

# ORTODONCIE

RECENZOVANÝ ČASOPIS ČESKÉ ORTODONTICKÉ SPOLEČNOSTI  
Indexováno: Bibliographia Medica Čechoslovaca od roku 1992



ROČNÍK (Volume): 30

ROK (Year): 2021

ČÍSLO (Number): 1

# EXPAND

Dopřejte si větší rozhled.  
Úplně jednoduše. Okamžitě.



Novinka

**Lepší funkce. Vyšší produktivita.**

Zobrazovací systém iTero Element 5D Plus přináší:

- Revoluční způsob vizualizace
- Nové důmyslné funkce
- 3D modely, intraorální snímky a pomoc s detekcí zubních kazů
  - To vše ve formě jednoho digitálního skeneru, díky němuž bude vaše práce efektivnější.

**Chcete se dozvědět víc? Zarezervujte si termín prezentace na [iTero.com](https://iTero.com)**

**iTero® je začátek.**

Invisalign, iTero, iTero Element, logo iTero a jiné jsou ochranné známky a/nebo známky služeb společnosti Align Technology, Inc., případně některé z jejich dceriných či přidružených společností a mohou být registrovány v USA a/nebo v jiných státech.

©2021 Všechna práva vyhrazena. Align Technology Switzerland GmbH, Suurstoffi 22, 6343 Rotkreuz, Švýcarsko MKT-0005747 Rev A

# Speciální nabídky PLANMECA

AKCE



Zubní soupravy



Rentgeny



CAD/CAM



Nástroje LM



CZ: +420 605 756 950 | SK: +421 910 302 329  
www.prodenta.cz | www.prodenta.sk  
info@prodenta.cz | info@prodenta.sk

www.prodenta-eshop.cz



PRODENTA  
specialista na techniku  
**PLANMECA**

# Transbond™

## kvalitní a spolehlivá adheziva

### Transbond™ PLUS Color Change v kapslích/tubách

- rychlejší lepení zámků s barevnou indikací pro snadnější umisťování zámků a odstraňování lepidla
- tolerance vlhkosti
- uvolňování fluoridů



### Transbond™ XT v kapslích/tubách

- k lepení zámků s prodlouženým pracovním časem
- okamžitá vazebná síla umožňuje navázání oblouku neprodleně po vytvrzení

### Transbond™ Plus Self Etching Primer

- leptání a primer v jednom kroku s výbornou vazebnou silou
- tolerující vlhko
- přesně odměřené dávky



Klíčem úspěchu ortodoncie je silná, nezpochybnitelná vazba mezi sklovinou a zámky, stejně tak jako mezi ortodontisty a jejich adhezivními produkty. Po více než 25 letech inovace a prokázaných výsledků ve skoro 100 zemích světa, jsou adheziva značky 3M Transbond™ preferovanou volbou světových ortodontistů.



JPS, s.r.o., Velichovská 14, 155 00 Praha 5, tel.: +420 235 518 936, www.jps.cz, e-mail: objednavky@jps.cz  
zelená linka (volání zdarma): 800 111 577 (Česká republika), 0800 004 277 (Slovensko)



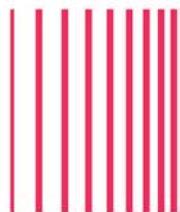
# SIX™ Clear Aligners

Uniquely Clear.  
Fewer attachments.



 **HENRY SCHEIN®**  
ORTHODONTICS

*The New Movement In Orthodontics™*



800 100 535

Zelená linka ZDARMA



# ORTODONCIE

Recenzovaný časopis České ortodontické společnosti  
Published by the Czech Orthodontic Society

Ročník (Volume): 30

Rok (Year): 2021

Číslo (Number): 1

Časopis ORTODONCIE je veden v rejstříku recenzovaných, neimpaktovaných časopisů.

Indexováno: Bibliographia Medica Čechoslovaca od roku 1992

## Obsah (Contents):

Pokyny pro autory .....	5
Společenská rubrika .....	7
Zprávy z výboru .....	10
Zajímavosti v ortodoncií .....	16
<b>Odborná práce</b>	
Dvoudimenzionální versus trojdimentzionální měření polohy palatinálně retinovaných špičáků. Část II. Úhlová měření 2D vs. 3D measurement of position in palatally impacted canines. Part II. Angular measurements .....	19
Změny měkkých tkání obličeje po maxilární expanzi Facial soft tissues changes following maxillary expansion .....	34
Léčba ageneze laterálních řezáků uzávěrem mezer. Část 1. Obecná pravidla. Missing lateral incisors treatment - orthodontic space closure. Part 1. General rules.....	48
<b>Kongres ČOS .</b>	62
<b>Ze zahraničních časopisů .....</b>	65
<b>Informace .....</b>	71

**Vydavatel: Česká ortodontická společnost (Published by the Czech Orthodontic Society)**

Časopis je vydáván 4x ročně (ORTODONCIE is published in 4 issues per year)

Sazba (Type setting): FIS Print Olomouc. Tisk (Printed by): Tiskárna PRATR a. s.

Cena (Payment): 300,- Kč (12,- EUR), č. ú.: 32932-021/0100, konst. symbol: 0558, variab. symbol: rodné číslo.

Časopis je bezplatně zasílán členům České ortodontické společnosti.

A copy of the ORTODONCIE is sent to all members of the Czech  
Orthodontic Society in good spending with their subscription.

**Adresa redakce (Contact Address):** 772 00 Olomouc, Palackého 12, tel.: 585 859 229, [www.ortodonciejournal.cz](http://www.ortodonciejournal.cz)  
e-mail: [redakce@ortodonciejournal.cz](mailto:redakce@ortodonciejournal.cz), [office@ortodonciejournal.cz](mailto:office@ortodonciejournal.cz),

**ISSN: 1210-4272 (Print)**

**ISSN: 2570-8872 (Online)**

Uzávěrky (Deadline for the next year): 1. 5., 4. 9., 6. 11. 2021 a 5. 3. 2022

**Editorial Board and Editors / Redakční rada a redaktoři:**  
**Editorial Board:**

**Vedoucí redaktor / Editor - in - chief**

doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.  
phone: +420 602 752 189, e-mail: milos.spidlen@upol.cz  
Olomouc, Czech Republic  
orthodontist, University teacher

**Výkonný redaktor - odborné články, recenzní řízení, archív,  
komunikace s autory / Managing editor - Original Articles,  
Peer reviews, archive, communication with authors**

Prof. MUDr. Milan Káminek, DrSc.  
phone: +420 604 157 799, e-mail: milan.kaminek@upol.cz  
Olomouc, Czech Republic  
orthodontist, University teacher

**Redaktor elektronické verze časopisu, legislativa, požadavky  
na články / Editor - in - chief of the e-version of the Journal,  
legislation, article requirements**

MUDr. Jiří Tvardek, Ph.D.  
phone: +420 604 793 475, e-mail: jiri.tvardek@seznam.cz  
Hustopeče, Czech Republic  
private orthodontist, University teacher

**Redaktor zodpovědný za přípravu, sazbu, grafiku a tisk časopisu /  
Editor responsible for graphics, printing and technical solutions**

MUDr. Peter Dírer  
phone.: +420 775 657 980, e-mail.: peter.direr@gmail.cz  
Olomouc, Czech Republic  
orthodontist, University teacher

**Redaktoři / Editors:**

**Redaktor sekce ČOS / Editor of the „Czech Orthodontic  
Society“ section**

MUDr. Eva Šramková  
phone: +420 608 807 474, e-mail: ortodoncie.sramkova@gmail.com  
Náchod, Czech Republic  
private orthodontist

**Mezioborové články / Editor for Interdisciplinary articles**

MUDr. Ivo Marek, Ph.D.  
phone: +420 603 498 304, e-mail: ortho.marek@gmail.com  
Břeclav, Czech Republic  
orthodontist, University teacher

**Vědecké články a rešerže / Editor for Experimental studies  
and reviews**

MUDr. Josef Kučera, Ph.D.  
phone: +420 607 937 598, e-mail.: joekuc@seznam.cz  
Prague, Czech Republic  
private orthodontist, University teacher

**Neexperimentální články a studie / Editor for Theoretical studies  
and reviews**

MUDr. Hana Böhmová  
phone: +420 604 264 664, e-mail: bohmovah@fnpplzen.cz  
Plzeň, Czech Republic  
private orthodontist, University teacher

**Zaměstnanci - ekonomika, administrativa, inzerce, atd. /  
Staff - economy, administration, advertisement, etc.**

Hana Svobodová  
phone.: +420 605 174 674, e-mail: hana.svobodova@upol.cz  
Olomouc, Czech Republic  
secretary

**Grafika, sazba a tisk / Graphics, typesetting and printing**

**Grafika a sazba / Graphics, composition, typesetting**

Ing. Ivo Jančálek - FIS Print  
Olomouc, Czech Republic  
phone: +420 602 714 900, e-mail: jancalek@fisprint.cz

**Tisk / Print**

Tiskárna Pratr a.s., Náchodská 524, Trutnov, 54103, Czech Republic  
Tel.: +420 499 739 611, e-mail: pratr@pratr.cz

**Odborní konzultanti (dle abecedy) / Associate editors  
and consultants (in alphabetical order)**

Doc. Dr. hab. Ewa Czochrowska  
doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D.  
Prof. Dr. Nejad Erverdi, Ph.D.  
Prof. Dr. Piotr Fudalej, Ph.D.  
MUDr. Irena Klímová  
MUDr. Magdalena Koťová, Ph.D.  
Prof. Dr. Anne-Marie Kuijpers-Jagtman, Ph.D.  
MUDr. Jiří Petr  
MUDr. Milada Stehlíková  
MUDr. Marie Štefková, CSc.

**Recenzenti časopisu Ortodoncie / Peer-reviewers  
of the Ortodoncie Journal**

MUDr. Ladislav Bernát, Ph.D.  
MUDr. Hana Böhmová  
Doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D.  
MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D.  
MUDr. Vladimír Filipi, Ph.D.  
MUDr. Petr Jindra, Ph.D.  
MUDr. Irena Klímová  
MUDr. Martin Kotas, Ph.D.  
MUDr. Magdalena Koťová, Ph.D.  
MUDr. Josef Kučera, Ph.D.  
MUDr. Ivo Marek, Ph.D.  
MUDr. Jiří Petr  
MUDr. Petra Poláčková, Ph.D.  
Prof. MUDr. Jaroslav Racek, DrSc.  
MDDr. Romana Šindelářová, Ph.D.  
Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.  
MUDr. Eva Šramková  
MUDr. Marie Štefková, CSc.  
MUDr. Miroslava Švábová, CSc.  
MUDr. Jiří Tvardek, Ph.D.  
MUDr. Hana Tycová  
MUDr. Wanda Urbanová, Ph.D.

**Recenzenti pro hraniční obory / Peer-reviewers  
for interdisciplinary articles**

Doc. MUDr. Oliver Bulík, Ph.D.  
Prof. MUDr. Tatjana Dostálková, DrSc., MBA  
Prof. MUDr. MUDr. René Foltán, Ph.D.  
MUDr. Přemysl Krejčí, Ph.D.  
Prof. MUDr. Jindřich Pazdera, CSc.  
Doc. MUDr. Luděk Peřinka, CSc.  
Doc. MUDr. Lenka Roubalíková, Ph.D.  
Doc. MUDr. Martin Starosta, Ph.D.  
Prof. MUDr. Antonín Šimůnek, CSc.  
Doc. MUDr. Peter Tvrď, Ph.D.  
Doc. MUDr. Antonín Zicha, Ph.D.

## Pokyny pro autory

Cílem časopisu ORTODONCIE je informovat členy České ortodontické společnosti a ostatní ortodontickou a stomatologickou veřejnost o dění v odborné společnosti, o vývoji v ortodoncii a příbuzných oborech, poskytovat materiály pro postgraduální a celoživotní vzdělávání specialistů v oboru ortodoncie a informovat o odborných a školicích akcích. Časopis je vydáván v českém jazyce, odborné práce dvojjazyčně v českém/slovenském a anglickém jazyce.

Příspěvky v časopise se řadí do těchto rubrik:

1. Společenská rubrika a zprávy České ortodontické společnosti
2. Zajímavosti v obooru ortodoncie (zprávy o proběhlých odborných a školicích akcích, zprávy z kongresů, stáží a cest)
3. Diskusní a polemické příspěvky, dopisy redakci
4. Odborné práce (původní práce, souborné referáty, předběžná sdělení, kazuistiky)
5. Ze zahraničních časopisů (referáty z časopisů)
6. Recenze (odborných knih a atestačních prací)

Příspěvky se zasílají či předávají v elektronické formě (CD, flash disk, e-mail) psané v textovém editoru obvyklejho typu v souladu s aktuálními pravidly českého nebo slovenského pravopisu a americkým standardem anglického pravopisu jednotně v celém sdělení.

Fotografie a obrazová dokumentace musí být uloženy ve formátu grafickém, v rozlišení min. 250-300 dpi.

Tabulky, grafy a texty v obrázcích se publikují v anglickém jazyku. Práce zasláné redakci musí být formulovány s konečnou platností.

**Požadavky na odborné práce.** Redakce přijímá práce, které nebyly a nebudou zadány jinému periodiku, vyhovují po stránce odborné a mají odpovídající úroveň metodologického a statistického zpracování.

Publikování výsledků klinických a experimentálních (pokusy na zvířatech) výzkumů je podmíněno dodržením příslušných etických zásad, zejména principů Helsinské deklarace a souhlasem etické komise. Materiály převzaté z jiných pramenů musí být doplněny písemným souhlasem držitele autorských práv, který svoluje k reprodukci. Redakční rada nevyžaduje imprimatur vedoucího pracoviště. Za úroveň sdělení odpovídají autoři. Každý rukopis prochází recenzním řízením, které je oboustranně anonymní a je prováděno třemi na sobě nezávislými odborníky. Posudek je spolu s návrhy úprav zaslán autorovi k úpravám. Konečné rozhodnutí o přijetí článku k publikaci a o úpravě rukopisu si vyhrazuje redakce. Práce mohou být v českém, slovenském nebo anglickém jazyce. Překlad do anglického jazyka zajišťuje redakce. V zájmu zvýšení kvality překladu do anglického jazyka doporučuje speciální anglické odborné výrazy uvést v příloze. Výsledná podoba článku je vždy předložena autorovi ke schválení.

Na titulní straně se uvádí: název práce, celá jména autorů včetně titulu, název a sídlo pracoviště odkud práce vychází, event. poznámka o případné předchozí publikaci ve formě přednášky.

**Souhrn** se píše na samostatné stránce v délce do 15 řádek. U experimentálních prací je souhrn strukturován. Obsahuje cíl práce, metodiku a materiál, výsledky studie, závěry. Souhrn se píše ve třetí osobě, slova se nezkracují. Na zvláštním rádku se uvádí 2-5 klíčových slov.

Vlastní text je u původních prací zpravidla rozdělen na úvod, materiál (nebo soubor) a metodiku, výsledky, diskusi a závěr. Členění ostatních odborných prací se řídí povahou sdělení.

**Literatura:** citace se řadí a číslují podle pořadí výskytu v textu. Pořadové číslo citace se v textu uvádí v hranatých závorkách, např. [1]. Cituje se podle normy NISO Z39.29-2005 (revidováno 2010). Jde o citační normu používanou dle doporučení mezinárodní komise pro vedení medicínského výzkumu - ICMJE. Příklady typů citací:

CITACE ČLÁNKU:

Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res.* 2002;93(1-2):40-6.

(pokud má článek více než 6 autorů, doplňte zkratkou „et al.“)

CITACE KNIHY / MONOGRAFIE

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

ELEKTRONICKÉ MATERIÁLY (článek, kniha, software)

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

Zkratky názvů nejčastěji citovaných ortodontických a stomatologických časopisů jsou uvedeny v Tab.1. Za literaturou se uvádí jméno a kontaktní adresa prvního autora.

**Přílohy.** Obrázky (grafy, schémata, fotografie) a tabulky se příkládají volně k rukopisu, každá příloha zvlášť. Legenda k tabulce se uvádí nad ta-

## Instructions for Authors

The objective of the Journal ORTODONCIE is to give the Czech Orthodontic Society members and other orthodontists and dentists information on the activities within the scientific society, on research and developments in orthodontics and related subjects, bring study materials for the postgraduate studies and continuing education of the specialists in orthodontics, provide information on research and training courses. The Journal is published in the Czech language, however, original articles are published in Czech/Slovak and in English.

Articles may be divided into the following columns:

1. Social section and news from the Czech Orthodontic Society
2. Featured news in orthodontics, such as reports from recent professional and training events, congresses and fellowships
3. Discussions and criticisms, letters to the editor
4. Academic contents (original papers, reviews of the literature, preliminary reports and case histories)
5. Abstracts from foreign journals
6. Reviews of scholarly books and postgraduate theses

Manuscripts must be submitted in digital format (e-mail, USB disc or CD). They must be written using commonly used word-processing software and in accordance with the current Czech or Slovak orthography or US English orthography consistently throughout.

Photographs and other images must be saved in an appropriate graphic format, with a resolution of at least 250-300dpi.

Tables, graphs and text in pictures are in English language. Works once sent to the editorial board cannot be changed or amended.

**Requirements for scientific papers.** The editorial board receives the works which were not and will be not sent to another Journal, are professionally correct and have the appropriate level of methodology and statistical elaboration. The publication of the results of clinical and experimental studies (experiments on animals) is contingent on compliance with the relevant ethical principles, in particular those of the Declaration of Helsinki, as approved by a relevant ethics committee. Materials from other sources must be supplemented with the written statement of the copyright owner giving the agreement with reprint. The editorial board does not ask for the imprimatur by the head of the department. Authors are responsible for the standard of their work. Each manuscript is subjected to the double-blind peer review process. Three independent reviewers do not know the identity of authors and authors do not know the identity of reviewers. The reviews with the comments are sent to authors for the requested changes. The editorial board makes a final decision on the acceptance of the manuscript and on its revision. Texts may be written in Czech, Slovak or English. Translations into English are the responsibility of the editors. To improve the quality of English translations the editore recommend to attach to a text the special English terminology. The final version of the article is always presented to the authors for approval before publication.

The title page includes: title of the work, full names of the authors and their academic degrees, name and seat of the department, note on the previous publishing of the work in the form of a lecture.

**Summary** is written on a separate page and should not exceed 15 lines. The abstract should be structured in experimental studies. It includes: objectives, materials, methods, results and conclusions. Summary is written in the 3rd person sg, no abbreviations should be used. Key-Words (2-5) are given on a separate line.

The original worktext body is usually divided into introduction, material (or samples), methods, results, discussion and conclusions. In other cases this depends on the character of a publication.

**Bibliography:** works cited are listed and numbered according to their occurrence in the text. Ordinal number of the work cited is given in square brackets, e.g [1]. Use the NISO Z39.29-2005 (revised in 2010) system for references. This is a citation norm recommended by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Examples of citations:

CITATION OF AN ARTICLE:

Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res.* 2002;93(1-2):40-6.

(add „et al.“ if the article has more than six authors)

CITATION OF A BOOK/MONOGRAPH

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

ELECTRONIC MATERIALS (article, book, software)

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

The abbreviations of the most frequent orthodontic and dental journals are given in Table 1. Under Bibliography the name and mailing (contact) address of the first author is given.

**Appendices.** Pictures (diagrams, schemes, photos) and tables are enclosed free to the text, each appendix separately. Keys are written above

bulkou, vysvětlivky pod tabulkou. Legenda k ostatní dokumentaci se přikládá na zvláštním listě. Místo, kam se má příloha v textu umístit, je možno označit na okraji stránky čtverečkem s číslem přílohy. Obrázky musí být upraveny tak, aby se daly reprodukovat, především být čitelné a v dostatečném rozlišení a musí být zaslány v grafickém formátu (.jpg, .png, .bmp, .tiff). Pokud možno, používejte formáty bez ztrátové komprese dat (.eps, .tiff, .bmp).

**Tabulky jsou přiloženy ve formátu Word, grafy ve formátu Excel v originální verzi včetně výchozích tabulek a automatického propojení. Zasílání obrázků a grafů v editoru Word nebo Power Point je nepřípustné.**

Fotografie a rentgenové snímky na CD musí být uloženy ve formátu JPG ve formátu min. 250-300 dpi. Fotografie obličeje pacienta musí mít souhlas zobrazené osoby se zveřejněním, v opačném případě bude redakce nucena upravovat (maskovat) fotografie tak, aby se znemožnila identifikace. Pacienti nesmí být označováni jménem nebo iniciálami, ale pouze pořadovými čísly.

V **průvodním dopise** k odborné práci první autor stvrdí svým podpisem, že:

- se jedná o jejich vlastní původní práci;
  - práce současně nebyla a nebude nabídnuta jinému periodiku;
  - že autoři nemají komerční, vlastnické nebo finanční zájmy na produktech nebo společnostech popsaných v tomto článku;
- a dále, v případě potřeby, že:
- klinické nebo experimentální zkoušky na lidech či zvířatech dodržují příslušné etické zásady a mají souhlas etické komise;
  - autoři mají souhlas jiného držitele autorských práv k reprodukci obrázků a jiného převzatého materiálu;
  - autoři mají souhlas fotografovaného pacienta se zobrazením obličeje.

V průvodním dopise je dále třeba uvést kontaktní adresu prvního autora, telefonní číslo a e-mail. K dopisu je třeba přiložit fotografie autorů v elektronické formě (.jpg nebo .tiff) nebo ve fyzické podobě, označené na rubu celým jménem.

Rukopis bude posouzen třemi odbornými recenzenty redakční rady. Práce nevyhovující po obsahové nebo formální stránce budou vráceny autorům k přepracování. Práce přijaté k publikování budou zaslány na kontaktní adresu autorů ke korektuře. Autorská korektura slouží pouze k opravě tiskových chyb, nelze při ní text obsahově měnit nebo doplňovat. Provádí se elektronicky. Korektury je třeba vrátit obratem, jinak si redakce vyhrazuje právo vydat text bez autorizace. Zaslána dokumentace se vraci jen po dohodě. Uveřejněná práce se stává majetkem časopisu Ortodoncie. Přetisknutou její část nebo použit obrázku v jiné publikaci lze jen s citací původu.

#### Adresa ke korespondenci:

Redakce časopisu Ortodoncie, Doc. MUDr. M. Špidlen, Ph.D., klinika zubního lékařství, Palackého 12, 779 00 Olomouc. Tel.: +420 585 859 229. E-mail: redakce@orthodont-cz.cz.

Česká a anglická verze Pokynů pro autory v plném znění je uveřejněna na internetových stránkách vydavatele: [www.orthodont-cz.cz](http://www.orthodont-cz.cz).

**Tab. 1. Zkratky názvů nejčastěji citovaných ortodontických a stomatologických časopisů (ČSN 01 0196)**

**Table 1: Abbreviations of the most frequently cited orthodontic and dental journals (in accordance with ČSN 01 0196)**

American journal of orthodontics	Amer. J. Orthodont.
American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.
American journal of physical anthropology	Amer. J. phys. Anthropol.
Angle orthodontist	Angle Orthodont.
British journal of orthodontics	Brit. J. Orthodont.
Česká stomatologie	Ces. Stomat.
Československá stomatologie	Cs. Stomat.
European journal of orthodontics	Eur. J. Orthodont.
Fortschritte der Kieferorthopädie	Fortschr. Kieferorthop.
International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery	Int. J. adult Orthodont. orthognathic Surg.
Journal of clinical orthodontics	J. clin. Orthodont.
Journal of prosthetic dentistry	J. prosthet. Dent.
Journal of the American Dental Association	J. Amer. dent. Assoc.
Journal of clinical periodontology	J. clin. Periodont.
Journal of craniomaxillo-facial surgery	J. craniomaxillofacial Surg.
Journal of oral surgery	J. oral Surg.
Journal of oral and maxillofacial surgery	J. oral maxillofacial Surg.
Journal of orthodontics	J. Orthodont.
Journal of periodontology	J. Periodont.
Ortodoncie	Ortodoncie
Praktické zubní lékařství	Prakt. zubní Lék.
Seminars in orthodontics	Semin. Orthodont.
World journal of orthodontics	World. J. Orthodont.

the table, explanatory notes below. Notes dealing with other documentation are enclosed and written on a separate sheet. The place where to put the appendix within the text may be designated with a square and the number of appendix on the margin. Pictures must allow copying, above all, they must be legible, have sufficient resolution and be saved in an appropriate graphic format (.jpg, .png, .bmp, .eps or .tiff). If possible, use formats that do not employ lossy compression of data (.eps, .tiff or .bmp).

**Tables should be saved in a Word format, graphs in MS Excel in original version including basic tables. Do not send pictures or graphs in text editor Word or Power Point format.**

Pictures and X-rays should be saved in a JPG format min. 250-300 dpi. The photographs showing a patient's face must be accompanied with a written statement by the patient expressing the agreement with publication. If such a statement is missing, the editors will adapt (mask) the pic to make the identification of a person impossible. No names should be used, no initial letters of patients' names - just ordinal numbers.

**Accompanying letter** will include the signed statement by the author expressing:

- that the submitted text is their own original work;
  - that the work has not been and will not be submitted to another periodical;
  - the authors have no commercial, proprietary, or financial interests in the products or companies described in this article;
- in some cases also:
- that the clinical or experimental testings on humans or animals follow the principles of ethical codex and were done with the agreement of the Board of Ethics;
  - that the authors were given agreement of the copyright owner to reprint a certain material;
  - that the authors were given agreement of the patient to publish a pic of his/her face.

The letter should further include the contact address of the first author, phone number(s) and e-mail address. Enclosed should be found photographs of the authors with their names written at the back or in the electronic form in JPG format.

The submitted text will be reviewed by the three reviewers of the editorial board. Works which do not meet the requirements (content or formal aspects) will be sent back to the authors for revision. Works accepted will be sent to the authors for correction (proof-reading) - only the misprints can be corrected, not the text contents or its parts. Electronic way of proofreading is used. The corrected text must be sent back immediately otherwise it will be published without authorization. Sent items are given back only upon a prior agreement. The published work becomes the property of the Journal ORTODONCIE. If it is to be reprinted (a part of the work or a picture) in another publication the original publisher must be cited.

**Address for correspondence:** Redakce časopisu Ortodoncie, Doc. MUDr. M. Špidlen, Ph.D., klinika zubního lékařství, Palackého 12, 779 00 Olomouc. Tel.: +420 585 859 229. E-mail: redakce@orthodont-cz.cz.

The full versions of the Guidelines for Author in Czech and English are available on the publisher's website: [www.orthodont-cz.cz](http://www.orthodont-cz.cz).

# Čestné členství v ČOS **MUDr. Alexandrové**



# DIPLOMA

*Societas Bohema ortodentice colenda  
honori sibi ducit  
dominum*

Gabrieli Alexandrovou

*sodalium honoris causa  
creatorum  
numero adscribere*

Datum Prague die 18 menis September anni 2020  
Eva Šrámková preses

MUDr. Gabriela Alexandrová sa narodila a studovala v Bratislavě. Studium stomatologie na Lékařské fakultě Univerzity J. A. Komenského ukončila v roce 1971. Svůj profesionální život začala po promoci jako obvodní zubní lékařka ve Voticích u Benešova v České republice. Ortodoncií a čelistní ortopedii se začala věnovat po čtyřleté praxi pedostomatologa už v Bratislavě v roce 1977. V Bratislavě rovněž absolvovala a v roce 1983 úspěšně ukončila postgraduální studium ve specializačním oboru ortodoncie a čelistní ortopedie. Pracovala a dodnes pracuje jako ortodontistka na Poliklinice Karlova Ves v Bratislavě. Ortodoncií a čelistní ortopedii se věnovala a věnuje celý svůj profesní život.

V roce 1990 ji intenzivní zájem o ortodoncií přivedl na školící místo na Katedru stomatologie ILF v Brně na oddělení ortodoncie a čelistní ortopedie doc. MUDr. Olgy Jedličkové, CSc., která jako učitelka a specialistka velmi ovlivnila její odborný život a vztah k ortodoncií. Stejně tak i odborná stáž v roce 1991 na Ortodontickém oddělení II. stomatologické kliniky FN v Olomouci, pod vedením prof. MUDr. M. Kamínka, DrSc. a odborné asistentky MUDr. Marie Štefkové, CSc., znamenala pro její odborný růst velmi mnoho.

Od roku 1996 byla MUDr. Gabriela Alexandrová předsedkyní Sekce ortodoncie a čelistní ortopedie Slovenské stomatologické společnosti, a když byla v roce 2002, za vydatné pomoci českých kolegů, založena Slovenská ortodontická společnost, stala se její první prezidentkou až do roku 2014. Toto období bylo ve znamení intenzivní spolupráce s výborem České ortodontické společnosti nejen při organizaci I. a II. Česko-slovenského ortodontického kongresu, ale zejména při zavádění systému specializačního studia ortodoncie a čelistní ortopedie podle programu Erasmus na Slovensku. MUDr. Gabriela Alexandrová je stálým externím učitelem na Katedře ortodoncie a čelistní ortopedie LF SZU od jejího vzniku v roce 2011. Ortodoncií rovněž učila v letech 2000-2014 na PdF UK v I. ročníku oboru Logopedie a v letech 1998 - 2008 na Strednej zdravotnickej škole v Bratislavě v nádstavbovém studiu Dentální hygiena. V letech 2007 až 2017 byla hlavním odborníkem pro ortodoncií a čelistní ortopedii Ministerstva zdravotnictví Slovenské republiky.

Za výbor ČOS  
MUDr. Eva Šrámková

## Třicet let Ortodoncie

Před pěti léty, když časopis Ortodoncie slavil 25 let své existence, jsem napsal následující slova:

*Nechce se tomu věřit, ale Ortodoncie má 25 let!*

*Tento prostý fakt mne přivedl k zamýšlení, jak se to stalo, že Ortodoncie vznikla, byla a dosud je. Jak vznikla? To jednou v roce 1991 přišel ing. Halabrín s dotazem, proč nemá ortodontická společnost svůj časopis. A byl časopis. Na výboru společnosti vznikl dotaz, kdo bude vedoucí redaktor a doc. Jedličková prohlásila, že Špidlen nemá co dělat. A tak jsem šéfredaktor - už 25 let.*

*A tehdy v nové firmě FIS Print u ing. Jančálka jsme chystali sazbu černobílého časopisu formátu A5 s barevným dotiskem. O křivá písmenka názvu ORTODONCIE, která jsou stále rovněží, se zasloužil dr. Horal. Do redakční rady složené z ortodontických nadšenců chodily příspěvky v psaných textech nebo někdy i na disketách. Zpracování podkladů v sazbě bylo dobrodružné. Nejvíce času nám zabralo čekání, než naše nápady počítáč zpracoval. Hotové folie s texty zpracovali v tiskárně v Mor. Třebové a časopis byl na světě. Distribuci zajišťovaly fy. ROD Praha a ROD Slovakia. V Brně na společné schůzce jsme si časopisy předali z mého do jejich aut jako vzácný kontraband.*

*Od té doby se změnilo mnohé. Ortodoncie je ve formátu A4 celobarevná, na křídovém papíře. Každé číslo obsahuje 2 až 3 odborné práce i v anglickém překladu. Přibyly www strany. Co ale zůstalo je entuziasmus protagonistů. Odborné práce má na starosti tehdy i nyní prof. Kamínek, Zajímavosti v Ortodoncií sledují postgraduanti. Sazba a příprava časopisu je stále ve fy. FIS Print. A časopis je stále časopisem České ortodontické společnosti!!!*

Uběhlo dalších pět let a časopis Ortodoncie stále ještě vychází s původním členěním obsahu, stále přináší informace o dění v ortodontické společnosti i odborné práce našich kolegů, které jsou na velmi dobré úrovni.

Recenzovaný časopis Ortodoncie, který je majetkem České ortodontické společnosti, i přes kvalitní vědeckou úroveň uveřejněných odborných prací, zatím není uveden v žádné vědecké databázi. To se v posledních několika letech snaží změnit skupina kolegů, především z výboru ČOS. Pod vedením dr. Tvardka chystají a postupně uvádějí v platnost změny, které jsou pro zvýšení odborné prestiže Ortodoncie vyžadovány. Je to cesta komplikovaná, strastiplná, která vyžaduje od účastníků velké nasazení.

Věříme, že je v dohledu chvíle, kdy se díky tomu Ortodoncie stane žádaným periodikem, ve kterém budou rádi publikovat kolegové nejen z oboru Ortodoncie.

Vážení kolegové, čtenáři, dovolte mi, jako šéfredaktorovi, který vede časopis po celých třicet let, abych za ta léta spojená s časopisem Ortodoncie poděkoval všem, kteří se na vydávání časopisu větší či menší měrou podíleli. To znamená všem redaktorům a členům redakční rady. Zejména prof. Kamínkovi, bez jehož práce na přípravě odborných prací do tisku by dnes již časopis pravděpodobně neexistoval. Poděkovat je třeba i dopisovatelům z řad kolegů i postgraduantů. Díky za podporu patří ortodontickým firmám. Vyzdvihnut je třeba i práci recenzentů, kteří po celá léta zpracovávají posudky na uveřejňované odborné práce. Velký dík patří firmě FIS Print, jmenovitě ing. Jančálkovi a paní Schejbalové a dalším spolupracovníkům za třicet let spolupráce při sazbě a tisku Ortodoncie.

Pro Vás, odběratele a čtenáře Ortodoncie znamenají, že se částečně už od tohoto a především od příštího čísla dočkáte novinek. Prozatím jsou publikovány změny v pokynech pro autory odborných prací. Nastává změna v personálním složení redakce a redakční rady. Jsou změny i ve složení sboru recenzentů časopisu Ortodoncie. Výbor ČOS navrhl a představuje novou titulní stranu časopisu, která by měla zdobit Ortodoncií od příštího čísla, stejně jako určité grafické změny uvnitř časopisu.

Věřím, že úsilí kolegů z výboru ČOS přinese své ovoce a že Ortodoncie bude i nadále vycházet a úspěšně se zařadí mezi odborná periodika citovaná v databázi Scopus i dalších. A možná se bude moci v budoucnu pyšnit také IF.

To vše, ale hlavně dobrou partu redaktorů, Ortodoncií přeje vedoucí redaktor

**Miloš Špidlen**

## **Vážený pane docente Špidlene,**

jak jste sám zmínil, je Váš život velmi úzce spjatý s časopisem Ortodoncie, jehož jste již 30 let šéfredaktorem. Doufáme proto, že se na nás nebudete zlobit, když prozradíme, že nejen časopis, ale i Vy jste oslavil v tomto roce významné životní jubileum. Takže si dovolíme Vám popřát do dalších let jen to nejlepší, ale hlavně zdraví a veselou mysl. A věříme, že to s námi ještě dlouho vydržíte.

*Upřímně a ze srdce spolupracovníci  
z Kliniky zubního lékařství LF UP a FNOL*

## **Poděkování bývalým členům redakční rady a recenzentům časopisu Ortodoncie**

Vážení kolegové,

časopis Ortodoncie úspěšně existuje 30 let. Po celou tuto dobu jste se podíleli na jeho vydávání.

Výbor České ortodontické společnosti si dal za cíl, provést zásadní změny v koncepci časopisu tak, aby vyhovoval přísným pravidlům mezinárodních databází. Usilujeme o to, aby odborné práce publikované v Ortodoncií byly zařazeny do těchto databází. Tím se zvýší citovanost uveřejněných prací a zároveň odborná prestiž časopisu Ortodoncie. V roce 2020 proto výbor ČOS rozhodl o kompletním přepracování redakčních pravidel a publikačních standardů časopisu. Po splnění podmínek chceme podat přihlášky do obou databází.

Součástí reorganizace je i změna ve složení a struktuře redakční rady a stanovení konkrétních úkolů jednotlivých redaktorů a zároveň provedení změny ve struktuře sboru recenzentů.

Při těchto změnách a zeštíhlení redakce i sboru recenzentů se musíme s některými dlouholetými kolegy rozloučit.

Vážení kolegové, dovolte nám, abychom Vám jménem výboru ČOS a redakce časopisu Ortodoncie srdečně poděkovali za všechnu redakční práci, kterou jste za dobu třiceti let pro úspěch časopisu Ortodoncie udělali.

S přáním mnoha úspěchů v osobním životě,

**Předsedkyně ČOS**  
**MUDr. Eva Šrámková**

**Vedoucí redaktor**  
**doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.**

## **Specializační atestace**

Ve dnech 8.–9. 12. 2020 proběhly specializační atestační zkoušky a specialisty v oboru ortodoncie se úspěšně stali

**MDDr. Jitka Bergerová**  
**MDDr. Petr Doležal**  
**MDDr. Barbora Dušková**  
**MDDr. Hana Hálová**  
**MDDr. Lucie Honzíková**  
**Lek. dent. Dagmar Miszczyk**  
**MDDr. Margarita Rousi**  
**MDDr. Petra Vyhliadalová**

*Blahopřejeme*

## Třicáté výročí časopisu Ortodoncie

Třicáté výročí svého vzniku si letos připomíná časopis České ortodontické společnosti Ortodoncie. S myšlenkou vydávání časopisu přišel výbor nově vznikající České ortodontické společnosti, především však prof. Kamínek, již v roce 1991. Paradoxně vlastně první číslo časopisu spatřilo svět ještě před oficiálním potvrzením samotné existence České ortodontické společnosti, neboť v tomto roce zániku Československa se i jednotlivé instituce musely nejdříve rozdělit a transformovat do svých českých a slovenských podob. Většina z nás už Ortodoncií vnímá zcela automaticky jako pravidelný čtvrtletník, v barevné podobě a s typicky ortodonticky léčenými písmenky. Začátky našeho odborného časopisu však byly mnohem skromnější, jen jednoduchý, sponkami sešívaný černobílý formát na běžném papíře, přinášející zpočátku převážně informace o dění v oboru. Postupně ale časopis sílil na kvalitě, přibývaly odborné práce, seriózní recenzní řízení, překlad odborných článků do angličtiny. Ve třiceti ročnících vyšlo v Ortodoncií téměř 300 původních odborných článků převážně českých autorů, množství zpráv z odborných akcí, stáží a školení. Časopis se stal zásadní platformou ke sdílení novinek v oboru mezi lékaři stejně jako k inzeraci firem, které se pohybují v oboru ortodoncie. Jsme na nás časopis právem hrdi! Ne každá ortodontická společnost v Evropě vydává svůj časopis v takovém rozsahu a pojetí!

Ke svému výročí dostane časopis Ortodoncie zcela novou grafickou podobu, moderní ale s návazností na svou tradici. Dále jsme zrevidovali, doplnili a uvedli v soulad s legislativou veškeré redakční texty a uspořádání a obsah rubrik. Dochází k obměně ve složení redakční rady i mezi recenzenty. Časopis Ortodoncie má od loňského roku také již své vlastní webové stránky a výbor společnosti usiluje o zařazení časopisu do citačních databází Scopus, PubMed nebo Web of Science.

Výročí bývá příležitostí k poděkování. Rádi bychom poděkovali především všem přispěvatelům a zejména autorům odborných článků. Neméně velký dík patří všem členům redakční rady, bývalým i současným, a také všem, kteří přijali roli recenzentů a zdarma a anonymně posuzují práce svých kolegů. Obzvláštní poděkování a respekt pak naleží dlouholetým kormidelníkům časopisu: šéfredaktorovi tištěné verze doc. MUDr. Miloši Špidlenovi, PhD., hlavnímu recenzentovi Prof. MUDr. Milánu Kamínkovi, CSc., a rovněž šéfredaktorovi webové verze a hlavnímu hybateli současných změn MUDr. Jiřímu Tvardkovi, PhD.

Nezbývá než si přát, aby Ortodoncie i nadále sloužila české i slovenské ortodontické veřejnosti jako

platforma pro dialog, tříbení názorů a hledání nových informací.

Pokud se daří společná odborná komunikace, je to pro nás i pacienty ta nejlepší cesta k dobrému výsledku léčby!

Eva Šrámková  
Alena Mottlová

## Změny redakčních předpisů a publikačních pravidel časopisu Ortodoncie

Jak jistě mnozí z Vás zaznamenali, došlo v časopisu Ortodoncie od roku 2021 k poměrně velkým změnám. Jednou z největších je nové znění redakčních předpisů a publikačních pravidel časopisu Ortodoncie. Dovolte mi tedy velmi krátce tyto změny zdůvodnit a popsat.

Již v roce 2018 výbor ČOS podnikl pokus o přihlášení časopisu Ortodoncie do mezinárodních časopisových databází (PubMed/Medline, Scopus), výsledkem bylo nepříliš povzbudivé hodnocení časopisu z hlediska dodržování mezinárodních standardů pro medicínská periodika. Výbor tedy rozhodl o nutnosti stav analyzovat a napravit. Byly nalezeny mnohé nedostatky, týkající se nejen dodržování mezinárodních pravidel pro publikování biomedicínského výzkumu, ale i legislativy platné v ČR a EU. Na základě tohoto rozboru byly vypracovány nové redakční předpisy a postupy a zároveň nová pravidla pro publikační činnost v časopisu Ortodoncie. Nešlo tedy jen o zahrnutí mezinárodních pravidel pro medicínské publikace, ale také o implementaci platné legislativy České republiky a Evropské unie (m. j. především Autorský zákon, Zákon o ochraně a zpracování osobních údajů, Nařízení GDPR, ...). Vše bylo následně přeloženo do angličtiny a v obou jazykových verzích přidáno na webové stránky časopisu.

Největší změny se týkají pravidel pro autory příspěvků, kteří již musí postupovat dle nových publikačních standardů časopisu, jež jsou zveřejněny na webových stránkách. Nově je nutno, spolu se samotným příspěvkem, dodat několik nových formulářů (prohlášení o střetu zájmů, prohlášení o ochraně subjektu výzkumu, prohlášení o ochraně práv lidí a zvířat, pravidla informovaného souhlasu atd.). Snažili jsme se vše zpracovat do co nejpřijatelnější formy, všechny formuláře jsou předchystány na webových stránkách s popisem toho, co a jak vyplnit. Do budoucna je v plánu zavést on-line formu podání příspěvků do časopisu, kde by bylo možno tyto formuláře vyplnit či odsouhlasit elektronicky, a tím ještě více autorům usnadnit zaslání příspěvku.

Druhá skupina změn se týká redakce časopisu. Dle obecných i ze zákonů vyplývajících požadavků bylo nutno změnit složení redakce, určit jednotlivé role re-

daktorů v redakci a doplnit pravidla pro členy redakce. S tím souvisí také přepracování pravidel pro recenzní řízení. Nově jsou příspěvky do časopisu hodnoceny třemi recenzními posudky, byla začleněna nezbytná pravidla CONSORT A PRISMA a u velké části výzkumných prací bude vyžadován souhlas etické komise s provedením výzkumu. Byl také přepracován a rozšířen seznam recenzentů časopisu.

Třetí viditelnou změnou, kterou na rozdíl od předchozích zaznamenají čtenáři, bylo jisté "odloučení" webových stánek časopisu od webu České ortodontické společnosti. Časopis, i když je vydáván ČOS, musí být na společnosti redakčně nezávislý. Byly tedy založeny nové domény pro časopis ([www.ortodonciejournal.cz](http://www.ortodonciejournal.cz) a [www.casopisortodoncie.cz](http://www.casopisortodoncie.cz)), na které byl převeden obsah původních webových stránek. Byla zde také velmi podrobně zveřejněna všechna nově přijatá pravidla a postupy, doufáme, že přehlednou formou. Dále také zůstává dostupná elektronická verze časopisu a jednotlivých článků.

Tolik ve stručnosti k popisu nejdůležitějších "technických" změn v časopisu Ortodoncie. Podrobný popis a znění jednotlivých úprav naleznete na webových stránkách časopisu. Je samozřejmé, že nynější pravidla jsou výrazně složitější pro redakci i pro autory příspěvků, ale jejich zavedení bylo nevyhnutelné pro dodržení platné legislativy a standardů pro publikace v medicínských periodických. Cílem redakce je do budoucna tato pravidla co nejvíce zjednodušit a usnadnit práci redaktorům, recenzentům i autorům. Uvítáme také jakékoliv připomínky, návrhy a podněty členů společnosti k tomuto tématu.

**Za kolektiv autorů změn**

**Jiří Tvardek**

## Kazuistiky

Časopis Ortodoncie umožnuje od letošního roku publikovat kazuistické případy, které souvisí s oborem. Případy by měly být originální, nevšední a měly by být klinicky pro čtenáře aplikovatelné. Našim cílem je obohatit časopis o klinicky zajímavou část, která zvedne zájem praktických ortodontistů a přinese jim podměty k dalšímu odbornému růstu. U příspěvků v této kategorii je zapotřebí dodržet technické parametry stejné jako u ostatních kategorií článků (zejména kvalita a popis fotografií a obrazové dokumentace). Příspěvek s kazuistikou je nutné členit následovně:

- **ÚVOD** - je vhodné uvést, co je podstatou problému u daného případu. Krátce by zde měla být uvedena také literatura, která je k danému tématu dohledatelná.

- **DIAGNÓZA A ETIOLOGIE** - v této části by autor měl shrnout diagnostické nálezy u pacienta. Je vhodné

se zaměřit na abnormalní parametry a faktory. Krátce by měla být uvedena také anamnéza. Součástí rtg dokumentace je také analýza kefalometrických snímků. Stručně je možné uvést i etiologii daného problému.

- **LÉČEBNÝ PLÁN** - tato část by měla obsahovat popis stanoveného léčebného plánu. Součástí jsou také předpokládané cíle léčby u daného pacienta. Je také vhodné uvést alternativní léčebné postupy včetně popisu výhod a nevýhod u jednotlivých léčebných postupů.

- **LÉČBA** - popis průběhu léčby. Je doporučeno zahrnout hlavní léčebné kroky, není nutno dokumentovat vše. U dokumentace léčby je vždy nutno uvádět časové údaje, použitý aparát nebo mechaniku.

- **VÝSLEDKY LÉČBY** - měly by odpovídat stanoveným cílům léčby. Součástí by měl být také popis nežádoucích efektů a rizik, které během léčby mohou nastat.

- **DISKUZE** - tvoří důležitou část článku s kazuistickým případem. Měla by jednak zahrnout úvahu, proč je případ unikátní a vhodný k publikaci a také by měla nabízet přehled podobných, již publikovaných případů.

- **SOUHRN A ZÁVĚR** - má velmi krátce shrnout výsledek a přínos dokumentovaného postupu

- **REFERENCE A ODKAZY**

Hodnocení přínosu kazuistických příspěvků a důvody k jejich přjetí k publikaci lze rozdělit do následujících kategorií. Je na zvážení autora, zda daný příspěvek splňuje níže uvedené parametry pro zařazení konečné rozhodnutí o zveřejnění je pak na redakci. Kazuistické příspěvky jsou součástí recenzního řízení.

- unikátnost případu

- úplnost dokumentace, obrazové, rentgenové, atd., včetně časového rozsahu

- kvalita dokumentace

- úplnost popisu použitého léčebného postupu a dodržení stanoveného léčebného plánu

- dodržení pravidel pro zaslávaní rukopisy

**Je odpovědností autora zajistit následující:**

- Informovat s předstihem pacienty a jejich zákonné zástupce, u kterých plánuje autor použít dokumentaci pro vědecké účely či pro účely publikace, za jakým účelem je dokumentace pořizována, v jaké formě, kde a kdy bude použita.

- Písemný souhlas pacientů (nebo jejich zákonných zástupců) se zveřejněním osobních dat, pakliže je součástí článku jejich fotografická či jakákoliv jiná dokumentace obsahující jejich osobní data. V případě, že pacient či zákonný zástupce se zveřejněním dokumentace nesouhlasí, nesmí být v článku použity, a to ani tehdy, jsou-li fotografie anonymizovány. Je také nutné dbát na to, aby fotografická dokumentace byla patřičně vedena, byla dostatečně kvalitní a nesnižovala nijak důstojnost pacientů.

- V případě, že má pacient či jeho zákonný zástupce jako podmínu zveřejnění anonymizaci foto-

grafíí, musí autoři tuto anonymizaci zajistit tak, aby zároveň neohrozila výpovědní hodnotu těchto fotografií z hlediska významu pro článek.

- Dokumentace nesmí zahrnovat plné jméno pacienta, iniciály, čísla zdravotního pojištění či osobních dokladů, data narození či jiná data, na základě kterých by bylo možné pacienty identifikovat.

- Souhlas naopak není vyžadován při použití dokumentace, ze které není možné jedince identifikovat, např. rentgenové snímky, výřezy z CT či histologické snímky neobsahující popisky s identifikací pacienta.

- Obrázky musí být upraveny tak, aby se daly reprodukovat, především být čitelné a v dostatečném rozlišení a musí být zaslány v grafickém formátu (.jpg, .png, .bmp, .tiff). Pokud možno, používejte formáty bez ztrátové komprese dat (.eps, .tiff, .bmp). Fotografie a rentgenové snímky musí být uloženy ve formátu min. 250-300 dpi. Fotografie se nesmí upravovat s cílem zlepšit kvalitu výsledku !!!

MUDr. Ivo Marek

## **Zápis ze schůze Výboru a Revizní komise ČOS ze dne 17. 12. 2020 konané online**

Přítomni: Šrámková, Marek, Tvardek, Urbanová, Baumruk, Kučera, Filipi, Mottlová, Mohammad, omluvena: Böhmová.

### **1. Kongres ČOS Ostrava 2021 (dr. Mohammad)**

Tlak ze strany hotelu Clarion na definitivní potvrzení prostoru již do 11. 1. 2021, což je zatím nemožné, proto přes Guarant žádat o vysvětlení a naopak o posunutí deadline alespoň na 1. 3. 2021, pak dále dle situace s očkováním atd. eventuálně v jednání další posun termínu. Potřeba se vyhnout placení storno poplatku. Zvažována otázka rozdělení kongresu do více sálů nebo pořádat tzv. hybridní kongres se závěrem, že toto je nevhodné ekonomicky i pro vystavovatele. Návrh na zrušení sesterské sekce pro tento rok zatím odmítnut většinou.

### **Autotransplantační kongres Praha**

Přesun termínu o další rok. Letenku pro prof. Tsukiboshiho lze přerezervovat na další rok.

### **2. Transfery pacientů od končících ortodontistů**

V poslední době několik dotazů od pacientů, kteří nemohou sehnat ortodontistu k dokončení léčby po odchodu jejich lékaře do důchodu. Uzavřeno s tím, že musí být maximální snahou ošetřujícího lékaře v případě, že odchází do starobního důchodu/dlouhodobé nemoci atd., zajistit pro pacienty následnou péči. Oslovený lékař by se obdobně měl snažit nějaké pacienty převzít v rámci kolegiality. Nejčastěji vede ke stížnostem nezájem, nekomunikace neochota lékařů nikoliv „komplikace, sporný postup apod.“ v léčbě.

Dr. Šrámková se pokusí pomoci vyřešit a sestavit v tomto smyslu dopis pro členy ČOS.

### **3. Návrh na státní vyznamenání**

Výbor ČOS odsouhlasil návrh dr. Petry na vhodnost podání návrhu na Státní vyznamenání prezidenta republiky pro prof. Kamínka. Shoda všech přítomných členů schůze jednohlasně. Dr. Šrámková napiše žádost.

**Zapsala Mottlová**

## **Zápis ze schůze výboru ČOS 25. 1. 2021, 20:00 hod. – on-line, GM**

Přítomni: dr. Tvardek, dr. Marek, dr. Kučera, dr. Urbanová, dr. Šrámková, dr. Baumruk, dr. Sedlatá-Jurásková, dr. Filipi, dr. Böhmová, dr. Mottlová

### **1. Proběhla diskuse o návrzích nového designu časopisu předložených grafiky.**

2. Poslat prezentaci o pravidlech v časopise (vytvoril dr. Tvardek) všem učitelům, učastníkům Teachers fora, aby mohli prostudovat. Následně on-line meeting s diskusí k dotazům apod. (rozešle dr. Böhmová)

### **3. Kongresy**

Kongres ČOS 2021 v Ostravě bylo nutno přesunout o 1 rok, tedy na 2022, přesné datum bude ještě upřesněno. Hotel Clarion požaduje storno poplatky již po 11. 1. 2021, o stejný termín má zájem nejmenovaná mezinárodní sportovní federace, která má výjimku z karanténních opatření k uspořádání mezinárodního turnaje bez diváků a je tedy jistý a solventní klient. Jiné vhodné prostory v Ostravě nejsou, resp. kongres by musel být bez sekce sester a techniků. Proto spíše rozumnější již kompletně připravený kongres jako celek posunout o 1 rok. Na podzim 2021 lze flexibilně dle situace uspořádat jinou akci 2022 bude kongres v Ostravě. Diskuse nad možnostmi kongresu 2023 zatím bez výsledku.

4. Kurz Ortodoncie III- v Brně, zatím plánován na září 2021 na prosbu doc. Černochové přislíbili pomoc s přednáškami dr. Baumruk, dr. Kučera a dr. Filipi.

**Zapsala Böhmová**

## **Zápis ze schůze výboru ČOS 10. 2. 2021, 20:30 hod. – on-line, GM**

Přítomni: dr. Tvardek, dr. Marek, dr. Kučera, dr. Šrámková, dr. Baumruk, dr. Sedlatá-Jurásková, dr. Böhmová, dr. Mottlová, omluveni: dr. Urbanová, dr. Filipi.

1. Pokračovala diskuse o návrzích nového designu časopisu.

# Příště už v novém!

Číslo, které právě držíte v ruce, otevírá 30. ročník existence časopisu ORTODONCIE. Nejen proto jsme se rozhodli pro změnu a od následujícího čísla (2/2021) se můžete těšit na časopis v nové grafické úpravě.

Vaše redakce



Ještě vzorníky navrhovaných barev. Výsledné varianty se nechají nacenit tiskárnu. Zadání je ale prioritně limitováno cenou.

2. Dr. Marek domluví dle možností prof. Kamínka a doc. Špidlena schůzi nové redakční rady v Olomouci. Ještě poslední revize nových redakčních textů, vnitřní uspořádání rubrik, diskuse nad praktickými dopady, prezentace pro Teachers' forum a měla by být i pro lékaře v přípravě.

3. Projednávání novely zákona o zdravotních službách zatím stagnuje. Pravděpodobnost, že by mohlo být schváleno a platit od druhého pololetí 2021 nízká.

4. ČSK vydala nový sazebník výkonů na 2021 s doplněnými výklady jednotlivých kódů a principy úhrad obecně. Změny v ortodoncii příznivé, již prezentovány, hlavní změny jsou ale podmíněny přijetím novely.

5. Schválen nákup fototechniky pro ortodontické odd. 1. VFN Praha a předplatné časopisu AJODO pro ortodontické odd. FN Plzeň.

6. Guarant zajistil dotaci 175 000 Kč z fondu podpory rozvoje cestovního ruchu pro autotransplantační kongres momentálně plánovaný na jaro 2022 v Praze.

**Zapsala Böhmová**

# POZVÁNKA

## na teoreticko-praktické kurzy

**3. - 4. 6. 2021**

### Palatinální oblouk - teorie a praxe

Kurz je určen pro lékaře ortodontisty, zubní techniky, dentální asistentky. Cílem přednášky a workshopu je přehledné seznámení se základními typy palatinálních oblouků (TPA) Goshgarian, BiHelix, QuadHelix určených jak k posílení kotvení, tak ke změně šířky zubního oblouku.

**11. - 12. 6. 2021**

### Role sestry při jednotlivých etapách ortodontické léčby

Teoreticko-praktický dvoudenní kurz pro zdravotnický personál.

Omezený počet účastníků: 20 osob



přednášející:  
**MUDr. Marie ŠTEFKOVÁ, csc.**  
Specialista v ortodoncii  
UP Olomouc

místo:  
**UPOL Olomouc**

Více informací o pravidelně pořádaných školeních najdete na [www.virtuossacademy.cz](http://www.virtuossacademy.cz)



BELdental, s.r.o.  
tel.: 774 727 160 - Kopřivová Jana / 596 638 223 - centrála  
@: obchod@beldental.cz / koprijava@beldental.cz  
[www.beldental.cz](http://www.beldental.cz) / [www.virtuossacademy.cz](http://www.virtuossacademy.cz)

**VirtuOSS**  
ACADEMY

### Placení členských příspěvků 2021

Součástí členství v ČOS je zasílání časopisu Ortodoncie

Rozhodným datem pro stanovení členství je 31. 1. 2021

Členské příspěvky **uhradíte až po obdržení výzvy k úhradě**, bude zaslána všem členům ČOS v prvních měsících roku, neplatíte je před touto výzvou.

**Standardní členství ... 2500,- Kč**

ortodontisté v privátních praxích OSVČ i zaměstnanci, ortodontisté pracující na klinických pracovištích\*

**Slevové členství ... 1000,- Kč**

lékaři ve specializační přípravě v ČR, lékařky/lékaři na MD, zubní technici, PZL, studenti LF, ostatní, ...

**Cestní členové a důchodci nad 70 let věku ... 0,- Kč**

\* lékařům s úvazkem 0,5 a vyšším na klinickém výukovém pracovišti v České republice (doloží potvrzením z pracoviště) bude po předložení žádosti členský poplatek proplacen v plné výši formou grantu ČOS na účet, ze kterého byla platba odeslána. K předložení žádosti (a potvrzení zaměstnavatele a dokladu o zaplacení příspěvku) využijte **formulář na webových stránkách**

**Časopis pro nečleny ČOS, částka za jedno číslo/1 výtisk je stanovena na 300 Kč.**

## American Orthodontics online Webseminár - Dr. Echarri - Diagnostika a léčba gummy smile

Chtěla bych tímto poděkovat panu doktoru Echarrimu za poutavý webinář organizovaný pod záštitou American Orthodontics, který se konal 16. 11. 2020. Pan doktor Echarri má přes 25 let klinických zkušeností v ortodoncii a provozuje vlastní praxi v Barceloně.

The screenshot shows the AO online WEBSeminar logo at the top. Below it, the title 'DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF THE GUMMY SMILE' is displayed. A portrait of Dr. Pablo Echarri is on the right. On the left, there is a section titled 'ABOUT LECTURER' with his biography and qualifications. Below that is the 'ABSTRACT' section, which describes the webinar's focus on the diagnosis and treatment plan for the gummy smile from an interdisciplinary approach. The 'INFORMATION' section at the bottom provides details about the date (16th November 2020), time (8:00PM Warsaw time), and a link to the treatment with TADs.

V tomto webináři nám věnoval svůj čas, aby nás seznámil se svými postupy při léčbě pacientů s dásnovoym úsměvem. Jako důležité body z hlediska diagnostiky typu gummy smile a následnému způsobu terapie pan doktor zmiňoval např. vztah gummy smile k incizálnímu schůdku, torzi řezáků, k rozsahu a symetrii pohybu rtu a k typu obličeje i ke skeletální trídě, atd. Dále pan doktor hovořil o korekci anteriorně hlubokého skusu pomocí kotevních miniimplantátů, a to buď pouze pomocí intruze horních řezáků nebo celého horního zubního oblouku. Závěrem nás pozval na své následující přednášky, které se budou konat:

18. 1. 2021 (webinář zdarma na téma Treatment of Open Bites)

5.–6. 3. 2021 Occlusion in Orthodontics

7.–8. 5. 2021 TMJ and Orthodontics

11.–12. 6. 2021 Clinical procedures to insert Microimplants

MDDr. Denisa Poláčková,  
Stomatologická klinika FN Plzeň

## Aligners and teenagers - Federico Migliori

Dne 12. 2. 2021 dopoledne se uskutečnil další ze série online webinářů firmy Invisalign s názvem „Aligners and Teenagers“. Přednášejícím ortodontistou byl doktor Federico Migliori, který se snažil srozumitelně podat informace o léčbě pacientů - teenagerů se zaměřením na nejčastěji léčenou malokluzi Anglovy II. třídy.

K léčbě distoakluze existuje mnoho přístupů, jak extrakčních, tak neextrakčních, zahrnujících fixní funkční aparáty typu Pendulum, Herbst, Jasper-Jumper, apod. Výhodou Invisalign oproti zmíněným aparátům je odhadovaná délka léčby asi 15 měsíců, nižší riziko komplikací stran fraktur nebo demontáže aparátů a jednodušší dentální hygiena.

U pacientů v náctiletém věku se nejčastěji obáváme spolupráce, stavu orální hygieny a práce s mnohdy ještě přítomným smíšeným chrupem. Dnešní generace teenagerů by se dala shrnout slovem JÁ, neboť zaměření jejich pozornosti velmi často získává jejich vzhled, úsměv, potažmo jejich selfie fotky. Jedná se o generaci digitálně nadprůměrně schopnou a často více informovanější o moderních technologiích než samotní rodiče. I proto jim léčba fóliovými aparáty není cizí, i když se s ní doposud nemuseli osobně setkat.

Prvním krokem k úspěšné motivaci teenageru je vizualizace a demonstrace léčby pomocí clinchecku. Spolupráci pacienta podpoříme také mobilní aplikací Invisalign, která bude pacienta upozorňovat na pravidelné výměny fólií nebo nošení gumových tahů.

„Ideálním“ pacientem pro korekci Anglovy II. třídy mandibulárním advancementem pomocí Invisalign je pacient v maximálním růstovém spurtu s přítomností mandibulární retruze a nízkým úhlem mandibulární linie. Migliori doporučuje postup 3-fázový. V 1. fázi připravuje zubní oblouky ve smyslu korekce prohloubené Speeovy křivky v dolním zubním oblouku a eventuálně úpravy retrudovaných horních řezáků pro vytvoření



dostatečného incizálního schůdku. Ve 2. fázi přistupuje již k advancementu pomocí "křídlek" rychlostí asi 2mm/8 alignerů a závěrečná fáze je charakterizována stabilizací a retencí stavu a finishingem.

U případů indikovaných k distalizaci je nutno se zaměřit na výběr attachmentů. Doktor Migliori preferuje attachmenty optimalizované, které narozdíl od konvenčních nemůžeme na zub umisťovat sami, nýbrž jsou jsou automaticky zadány softwarem, potažmo techniky, na základě číselných údajů. Jejich benefit spočívá ve velikosti aktivního povrchu. Pokud je chceme umístit na zuby určené k distalizaci, je nutno zadat technikům požadavek k distorotaci těchto zubů o více jak 5 stupňů nebo kombinovat u těchto zubů pohyby rotační, distalizační i vertikální.

Nedílnou součástí distalizačního pohybu je přítomnost gumových tahů z důvodu kotvení premolářů a frontální oblasti. V 1. fázi při distalizaci druhých molářů Migliori gumové tahy neindikuje z důvodu dostatečné kotevní jednotky. Při distalizaci prvních molářů již doporučuje kotvit gumovými tahy v noci a ve fázi distalizace premolářů by měl pacient nosit gumové tahy alespoň 16 hodin denně. Vysoce prediktibilní hodnoty distalizace jsou do 2,5 mm s časovou náročností asi 13 měsíců.

Nespornou výhodou Invisalign oproti klasickým fixním aparátům je kontrola dolních řezáků daná odlišnou biomechanikou.

Děkujeme firmě Invisalign i doktoru Migliori za přínosnou a atraktivní přednášku.

**MDDr. Barbora Holíková**  
**LF UP a FN Olomouc**

## Webináře Angle-Net: Digitální ortodoncie

Ve velmi specifickém roce 2020 jsme prakticky neměli možnost navštívit vzdělávací akce přímo. Nepříznivým epidemiologickým podmínkám ale můžeme vděčit za vznik programu The Angle-Net, tedy série online přednášek primárně určených pro postgraduální studenty, které už od jara pořádá The Angle Society of Europe (ASE) ve spolupráci s The Eastern Component of the Edward H. Angle Society of Orthodontists (EHASO). Na přelomu roku byly dva webináře ze série Angle-Net Mondays věnovány tématu digitální ortodoncie.

Poslední prosincovou přednášku roku 2020 prezentoval Dr. Alexander Dedic ze Švýcarska. Představil posluchačům svou ordinaci a laboratoř založenou na digitálních technologiích. Ukázal, jak je možné s využitím moderních postupů zefektivnit práci i šetřit životní

prostředí. V rámci webináře se dále mimo jiné věnoval tématu Digital Smile Design, nepřímému lepení, nebo virtuálně modelovaným retainerům. Dále uvedl, že v budoucnu musíme počítat s vývojem dalších nových materiálů, které budou vhodné ke 3D tisku. V závěru se snažil posluchače uklidnit sdělením, že se není třeba obávat novinek, i když s sebou přináší mnohé změny v zaběhlých postupech. Je naopak nutné se adaptovat a využít je.

Letošní sérii webinářů zahájil profesor Jean-Marc Retrouvey z University of Missouri-Kansas City. V úvodu posluchače seznámil s historií a vývojem ortodontických postupů. Kladl důraz mimo jiné na rychlosť vývoje v posledních letech, zejména právě v digitální ortodoncii, která se stává součástí každodenní práce u cíl dál většího procenta specialistů. Dále se věnoval současným možnostem v této oblasti, například úpravě polohy zubů na skenech čelistí, 3D tisku nebo spojení CBCT s virtuálními modely. Na závěr uvedl, že věří v další vylepšování ortodoncie prostřednictvím digitalizace i do budoucna, a také v to, že ortodontista bude pro léčbu pacientů pro své zkušenosti vždy nezbytný i přes přítomnost počítačové predikce.

Na závěr bych ráda poděkovala za možnost vzdělávat se prostřednictvím přednášek v rámci programu The Angle-Net. Teoretické poznatky v kombinaci s praktickými zkušenostmi jednotlivých přednášejících jsou velmi přínosné. Tématem následujících dvou webinářů bude ortodonticko-chirurgická spolupráce.

**MDDr. Tereza Křívková**  
**Stomatologická klinika, 1. LF UK a VFN, Praha**

## Webináře Angle Net Mondays

Po velkém úspěchu jarních webinářů pořádaných Angle Society of Europe přichází další pokračování online webinářů. Tentokrát Angle Society pořádá pondělní online prezentace, a to jednou za 14 dní. První webinář proběhl již na konci října a jednotlivá téma jsou rozepsaná do začátku července. Díly jsou k dispozici k opětovnému shlédnutí vždy následující dva týdny od živého vysílání. Poté jsou nahrazeny dílem dalším.

Například 16. 11. 2020 proběhl webinář na téma „Orto & Perio - Professional Interaction“, kde mluvili Dr. David S. Briss, DMD, FRCD(C), Associate Professor a Assistant Director ortodontického oddělení na Rutgers University School of Dental Medicine, a Dr. Leena Palomo DDS MSD, profesorka a ředitelka DMD Periodontics v Case Western Reserve University, USA.

Dr. Briss rozebral téma štěpů měkkých tkání v průběhu ortodontické léčby. Představil nám svůj pohled na důvody a časování tohoto ošetření. Zopakoval typy periodontálních defektů a Millerovu klasifikaci defektů měkkých tkání. Dále názorně vysvětlil způsob vyšetření tloušťky gingivy a okomentoval vybrané studie zabývající se vztahem ortodontické léčby ke změnám měkkých tkání dutiny ústní. Nakonec nám představil guideline zjednodušující rozhodnutí, kdy je nutná chirurgická intervence na parodontu a jaký typ výkonu, a kdy je naopak lepší vyčkat.

V druhé části webináře Dr. Palomo přednášela na téma „Multidisciplinární péče o komplikované případy“. Představila nám svůj výzkum zabývající se změnami v dutině ústní u žen v menopauze. Změny jsou pozorovány zejména v kosti a jejím metabolismu, což ovlivňuje průběh ortodontické léčby. Demonstrovala několik příkladů případů, kde se tyto poznatky musely vzít v potaz k dosažení kýzeného výsledku.

Obě prezentace vzbudily u posluchačů zájem a byla vynesena spousta dotazů, na které oba specialisté trpělivě odpovídali téměř třetinu celkového času webináře.

Následující webinář 30. 11. 2020 se stále zabýval tématem „Orto & Perio“, tentokrát šlo o prezentaci

případů. Vystupující Adjunct Ass. Professor Dr. Rafaële Spena z Univerzity Ferrara v Itálii mluvil hlavně o kortikotomiích. Na začátku zdůraznil, že je třeba vždy pečlivě vybrat případ, u kterého bude tato metoda vhodná a představil své schéma, podle kterého se rozhoduje. Pokud to léčebný plán vyžaduje, naplánuje postup obsahující měkotkáňové štěpy, osteoperforace, kortikotomie či augmentace. Vysvětlil těžkosti kortikotomie a na přehledné animaci ukázal, že nejčastější chybou bývá nedostatek jednotlivých zárezů v kompaktně kosti v oblasti zuba a jeho budoucí pozice. Představil tři případy, na kterých názorně demonstroval celý průběh léčby, od sestavení léčebného plánu po výsledný úsměv pacienta včetně stability po několika letech. Součástí byla i videa chirurgických intervencí.

Tímto bych ráda poděkovala Angle Society za excelentní zvládnutí organizace webinářů, za možnost pravidelně sledovat špičky v našem oboru z celého světa a samozřejmě i samotným hostům za jejich ochotu přednášet online a předávat tak své poznatky dále.

**MDDr. Lenka Kratochvílová**  
**Stomatologická klinika dětí**  
**a dospělých, FN Motol**



800 100 535  
Zelená linka ZDARMA



**PŘIPRAVUJEME KURZY**

**„Inderdisciplinární spolupráce I.:  
Ortodontisty s dentoalveolárním chirurgem a implantologem**

MUDr. Ivo Marek Ph.D., MDDr. Michal Novosad / STOMMA Břeclav /

Změna termínu →	7.- 8.5. 2021 Praha, Andel's Hotel
Obsazeno! →	14.- 15.5. 2021 Lednice na Moravě, Hotel Spa Lednice
Nově přidáno →	18.- 19.6. 2021 Lednice na Moravě, Hotel Spa Lednice
Změna termínu →	4.- 5.6. 2021 Zvolen, SK, Hotel Tenis

**8. října 2021** ← Změna termínu

**„Využití skeletálního kotvení  
při léčbě II. tříd“**

MUDr. Jiří Baumruk

Místo konání: Praha, Angel's Hotel Prague

## **Dvoudimenzionální versus trojdimenzionální měření polohy palatinálně retinovaných špičáků. Část II. Úhlová měření**

### **2D vs. 3D measurement of position in palatally impacted canines. Part II. Angular measurements**



\*MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D., \*MDDr. Iva Voborná, Ph.D., \*MUDr. Eva Míšová, Ph.D.,

\*MUDr. Eva Sedlatá Jurásková, Ph.D., \*\*MUDr. Wanda Urbanová, Ph.D.

\*Klinika zubařského lékařství Lékařské fakulty Palackého univerzity a FN Olomouc

\*Institute of Dentistry and Oral Sciences, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University and University Hospital in Olomouc

\*\*Oddělení ortodoncie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV

\*\*Department of Orthodontics and Cleft Anomalies, Clinic of Stomatology, 3rd Medical Faculty, Charles University, University Hospital Královské Vinohrady

#### **Souhrn**

**Cíl:** Cílem studie bylo zjištění míry vzájemné zastupitelnosti 3 různých digitálních rentgenogramů pro určování polohy retinovaných horních špičáků pomocí úhlových měření.

**Materiál a metodika:** Byly vybrány pacienti s retencí horního špičáku, kde byl před léčbou indikován OPG a CBCT snímek, které byly zhotoveny s časovým odstupem maximálně dvou týdnů. CBCT snímek byl zhotoven u 43 pacientů s 51 palatinálně retinovanými špičáky. Byl měřen úhel dlouhé osy retinovaného špičáku k okluzní a vertikální rovině na OPG, CBCT a OPG generovaném z CBCT. Ke zjištění spolehlivosti měření na digitálních rentgenových snímcích a ke zjištění míry vzájemné zastupitelnosti digitálních rentgenogramů zhotovených třemi různými způsoby, byla hodnocena opakovatelnost a reprodukovatelnost měření. Opakovatelnost měření byla kvantifikována technickou chybou měření metodou dle Dalhberga a z ní odvozenou relativní chybou měření. Reprodukovatelnost měření byla kvantifikována koeficientem opakovatelnosti podle Blanda a Altmana spolu s grafickou vizualizací výstupu Bland-Altmanovými rozdílovými grafy.

**Výsledky:** Provedená studie prokázala dobrou a klinicky uspokojivou míru opakovatelnosti určení polohy špičáků pomocí úhlových charakteristik pro OPG, CBCT a OPG generované z CBCT. Testy reprodukovatelnosti měření prokázaly špatnou a klinicky nedostatečnou reprodukovatelnost měření mezi rentgenogramy zhotovenými různou technikou z hlediska určení polohy retinovaných špičáků vůči referenčním rovinám pomocí úhlových rozdírů. Největší rozdíl měření sklonu špičáku od vertikální referenční linie/roviny byl zaznamenán mezi vlastním CBCT zobrazením a OPG zobrazením generovaným z CBCT (soustavná chyba 16,3°). Mezi OPG zhotoveném na 2D rtg přístroji a CBCT byla zjištěna soustavná chyba 11,0°. 2D OPG rentgenogramy a OPG generované z CBCT měly soustavnou chybu pouze 5,3°. U měření sklonu špičáku od okluzní roviny byl největší rozdíl zaznamenán mezi vlastním CBCT zobrazením a OPG zobrazením generovaným z CBCT (soustavná chyba 16,8°). Mezi OPG zhotoveném na 2D rentgenogramu a CBCT je soustavná chyba 14,7°. Rentgenogramy zhotovené na 2D OPG a generované z CBCT měly soustavnou chybu pouze 2,1°. Výsledky měření prokázaly velkou a klinicky podstatnou soustavnou odchylku (bias) naměřených hodnot u úhlových měření mezi trojdimenzionálním snímkem čelistí zhotoveným na CBCT a mezi dvoudimenzionálním OPG zhotoveným na digitálním orthopantomografu nebo počítačově generovaným z CBCT snímkem.

**Závěr:** Dvoudimenzionální a trojdimenzionální zobrazovací techniky dávají rozdílné výsledky u měření pozice retinovaného špičáku pomocí úhlových parametrů, proto nejsou zaměnitelné. Závěry odborné literatury, kde byly informace o poloze špičáku získány pomocí dvoudimenzionálních rentgenologických metod, nemohou být automaticky aplikovány u CBCT (Ortodoncie 2021, 30, č. 1, s. 19-33).

## Abstract

**Aim:** The aim of the study is to compare and assess 3 different types of digital radiographs used to determine the position of upper impacted canines by means of angular measurements.

**Material and method:** We selected patients with palatally impacted canines in which OPG and CBCT scans were made within the interval of maximum two weeks. CBCT scans were made in 43 patients with 51 palatally impacted canines. The angle between the long axis of impacted canine and the occlusal and vertical plane was measured in OPG, CBCT and OPG generated from CBCT. To assess reliability of measurements in digital radiographs and to determine the mutual substitutability of the digital radiographs obtained by three different techniques we evaluated repeatability and reproducibility of measurements. Repeatability was quantified by technical error of measurement according to Dahlberg and derived relative measurement error. Reproducibility was quantified by repeatability coefficient according to Bland and Altman with graphic representation of the outcome by Bland-Altman plots.

**Results:** The experiment showed a good and clinically sufficient repeatability of canines location determination using angular parameters in OPG, CBCT and OPG generated from CBCT. Measurement reproducibility tests proved poor and clinically insufficient reproducibility of measurements between radiographs made with different techniques for determination of impacted canines position to the reference planes using angular parameters. The greatest difference in measurements of canine inclination to the vertical reference line/plane was found between CBCT scans and OPGs generated from CBCT (systematic error of 16.3°). The systematic error between 2D OPG and CBCT was 11.0°. The systematic error between 2D OPGs and OPGs generated from CBCT was only 5.3°. In measurements of canine inclination to the occlusal plane the greatest difference was found between CBCT and OPG generated from CBCT (systematic error of 16.8°). The systematic error between 2D OPG and CBCT was 14.7°. The systematic error between 2D OPG and OPG generated from CBCT was only 2.1°. The results showed a great and clinically significant systematic deviation (bias) between 3D scans of jaws made on CBCT and 2D OPG or OPG generated from CBCT scan.

**Conclusion:** 2D and 3D imaging methods give different results for impacted canine position measured with angular parameters, and therefore, they are not substitutable. Conclusions found in the literature where the information on canine position was obtained with 2D radiographs cannot be applied in CBCT automatically (Ortodoncie 2021, 30, No. 1, p. 19-33).

**Klíčová slova:** retinované špičáky, ortopantomogram, OPG, CBCT, generované OPG

**Key words:** impacted canines, orthopantomogram, panoramic x-ray, CBCT, generated OPG

## Úvod

Včasná a přesná diagnostika pozice zárodků horních špičáků je důležitá pro prevenci retence, a pokud tato situace hrozí, i k určení možností léčby. Při spektrální retenci špičáků umožňuje odhad prognózy a délky terapie, volbu optimálního léčebného postupu a redukci komplikací [13, 18].

Přesná lokalizace retinovaného špičáku je potřebná pro správnou diagnózu, určení přesného chirurgického přístupu a plánování směru aktivního tahu [18]. Nejčastěji používaným rentgenovým zobrazením první volby je OPG. S nízkou radiační zátěží zobrazuje přehledně situaci v obou čelistech: znázorňuje pozici špičáku vzhledem k okolním zubům; umožňuje odhalit numerické anomálie zubů; vykresluje čelistní dutinu a její vztah k retinovanému špičáku, čelistní klouby a další struktury. Retence špičáku je často odhalena právě touto zobra-

## Introduction

The early and correct diagnosis of the position of upper canines germs is important to prevent impaction and adopt a suitable treatment plan. The estimation of prognosis and length of therapy leads to adoption of the optimum treatment and eliminates complications [13, 18].

Precise location of impacted canine is necessary for the correct diagnosis, adoption of surgical method and planning of the direction of the active traction [18]. OPG is the most frequently used method of imaging. It gives a good overview of the situation in both jaws, and radiation load is low: it gives a canine position in relation to other teeth, it makes possible to reveal anomalies in the number of teeth, it represents found and its relationship to the impacted canine, jaw joints and other structures. Canine impaction is very often maxillary sinus by this

zovací technikou [1]. I když v různých zemích existují různé postupy a výběrová kritéria, ortodontisté často vyžadují OPG a kefalometrický snímek pro stanovení léčebného plánu [2]. Diagnostická přesnost a validita lokalizace retinovaného špičáku a přilehlých struktur na OPG může být snížena kvůli nepřesnosti jako jsou distorzní chyby projekce, neostrý obraz a překryvání komplexu maxilofaciálních struktur, které jsou zobrazeny dvoudimenzionálně, a tedy zvyšují riziko špatného vyhodnocení [3]. OPG snímek má projekční chybu proto, že hlavní rtg paprsek během zhotovení OPG přichází z mírně negativního úhlu [4]. Z důvodu nemožnosti zobrazení vestibulopalatinálního rozměru je k diagnostice polohy špičáku potřebný další snímek, nejčastěji je využíván laterální kefalometrický snímek, okluzogram nebo periapikální snímky. Pro pouhé zjištění vestibulární, nebo palatinální pozice není CBCT dle směrnic evropské unie indikováno [5]. Zhotovení CBCT je vyžadováno u specifických případů, kdy konvenční radiologie neposkytuje dostatečnou informaci pro přesnou diagnostiku, kterými jsou resorpce kořenů sousedních zubů, retence dalších zubů, cysty, nepřehledná anatomická situace, přespochetné zuby nebo problémy s dýchacími cestami [5]. CBCT poskytuje detailnější informace, protože projekce paprsku je ortogonální, což znamená, že rtg paprsky jsou navzájem téměř paralelní a zobrazovaný objekt je blízko senzoru [6], což vysvětluje, proč je chyba projekce malá a výsledný 3D obraz je bez skreslení. CBCT je považováno za nejpřesnější metodu lokalizace retinovaného zuba [5], avšak je spojeno s větší celkovou efektivní dávkou záření než konvenční radiologie. Radiační efektivní dávka CBCT je v rozsahu 11 do 252 µSv pro malé, 28 až 652 µSv pro střední a 52 až 1073 µSv pro velké FOV [7]. Radiační dávka CBCT je minimálně 2-4krát vyšší než u OPG, u kterého je 4,7 - 14,9 µSv [8]. Dle Serranta byla správně lokalizovaná poloha retinovaného špičáku - vestibulární nebo palatinální na CBCT ve 94 % případů [9]. U horizontální paralaxy (dva i.o. rtg snímky) v 84 % a u vertikální paralaxy (OPG a okluzní snímek) pouze v 65 % případů.

Použitý typ radiologické techniky může ovlivnit plán léčby. Dle Haneyho et al. [6] došlo ke změně léčebného plánu u 27 % pacientů po doplnění CBCT vyšetření, dle Wriedt et al. [10] u 18 %. Požadavek dalších snímků pro určení přesné diagnózy byl vznesen více u tradičních rentgenologických snímků (27 %) než u CBCT (12 %). Dle Wriedt et al. [10] u 64 % pacientů byla pozice retinovaného špičáku hodnocena shodně na 2D i 3D. Naopak Pittayapat et al. [2] potvrdili velice malou shodu mezi OPG a CBCT v lokalizaci retinovaného špičáku.

### Cíl práce

Cílem studie bylo zjištění míry vzájemné zastupitelnosti tří různých digitálních rentgenogramů pro určo-

technique [1]. Though there exist different procedures in different countries, orthodontists often require OPG and cephalogram to establish the treatment plan [2]. Precise diagnosis and valid location of impacted canine and its adjacent structures in OPG may be disturbed due to imperfections such as distortion errors of projection, imperfectly sharp picture and superimposition of maxillo-facial structures which are taken by 2D techniques and, thus, the risk of poor assessment is higher [3]. The projection error of OPG is due to the fact that the main beam comes from a slightly negative angle during OPG [4]. Vestibulopalatal dimension cannot be depicted and, therefore, to determine a canine position another scan is needed (most often lateral cephalogram, occlusogram, or periapical scans). According to EU directives to determine vestibular or palatal position CBCT is not indicated [5]. CBCT is required in specific cases where traditional radiology cannot provide sufficient information for precise diagnostics, i.e. resorption of roots of adjacent teeth, impaction of other teeth, cysts, unclear anatomical situation, supernumerary teeth or problems with airways [5]. CBCT gives more detailed information, because the beam projection is orthogonal, i.e. beams run almost parallel and the object is close to a sensor [6], and therefore, the projection error is small and the resulting 3D image is without bias. CBCT is the most accurate method of impacted tooth location [5], however, the effective radiation load is higher. Effective radiation dose of CBCT is within 11 and 252 µSv for small, 28 and 652 µSv for medium, and 52 and 1073 µSv for big FOV [7]. CBCT radiation dose is at least 2-4 times bigger than in OPG, where it is between 4.7 and 14.9 µSv [8]. According to Serrant, the correct position of impacted canine determined with CBCT- vestibular or palatal - was found in 94% of cases [9]; in horizontal parallax (two radiographs) in 84%, and in vertical parallax (OPG and occlusogram) only in 65% of cases.

The radiographic technique used may affect the treatment plan. According to Haney et al. [6] the treatment plan was revised in 27% of patients after additional CBCT, according to Wriedt et al. [10] in 18% of patients. The need for additional scans in order to make the diagnosis was more frequent in case of traditional radiographs (27%) than CBCT (12%). According to Wriedt et al. [10] the position of impacted canine was assessed identically in 2D and 3D scans in 64% of patients. On the contrary, Pittayapat et al. [2] report a very weak agreement between OPG and CBCT for the impacted canine location.

### The aim of the study

The aim of the presented study was to determine the mutual substitutability of the three different digital

vání polohy retinovaných horních špičáků pomocí angularních rozměrů.

## Materiál

Soubor tvořili pacienti ortodontického oddělení Kliniky zubního lékařství LF UP a FN Olomouc a Stomatologické kliniky UK a FN Hradec Králové. Ze všech pacientů ortodontického oddělení byli vybráni pacienti s retencí horního špičáku. Dentální nebo skeletální klasifikace neměla vliv na zařazení do souboru. Syndromoví pacienti, nebo pacienti s aplazií byli ze souboru vyloučeni. Ze 420 konsekutivních pacientů s retencí špičáku mělo palatinální retenci špičáku 62 pacientů. 8 pacientů mělo oboustranně retinované špičáky, jednostranná pravostranná retence byla u 19 pacientů, levostranná u 16. Celkově bylo tedy posuzováno 51 palatinálně retinovaných špičáků. Odlehle hodnoty - u úhlu k vertikální linii 3, u úhlu k okluzní rovině 2, byly z hodnocení vyloučeny. Kritéria pro zařazení do souboru, tj. dobře čitelné OPG i CBCT snímky bez artefaktů s dostatečným FOV zhotovené s časovým odstupem maximálně dvou týdnů, splňovalo 43 pacientů. Celkově bylo v souboru 17 mužů (39,5 %) a 26 žen (60,5 %). Průměrný věk pacientů byl 18 let 8 měsíců ( $SD \pm 8,6$  let, minimum 9 let 11 měsíců, maximum 42 let 3 měsíce).

OPG i CBCT snímky byly zhotoveny na Planmeca Pro Max, (Planmeca). OPG snímky byly zhotoveny při dálce záření 68 kVp, proud rentgenky byl 10 mA. CBCT snímky byly zhotoveny při dálce záření 84 kVp, proud rentgenkou byl 12 mA, tloušťka řezu 0,2 mm, ukládání ve formátu DICOM 3.

## Metodika

Na třech různých formátech RTG zobrazení (OPG, OPG generované z CBCT a CBCT) byla hodnocena poloha retinovaných špičáků pomocí úhlových parametrů.

Měření na OPG byla realizována v programu DfW Digora pro Windows (Soredex<sup>TM</sup>).

Snímky CBCT byly hodnoceny v programu EZ3D plus premium (Vatech<sup>TM</sup>). Před další manipulací s CBCT snímky byly jednotlivé snímky orientovány dle referenčních rovin. Horizontální rovina probíhala okluzní rovinou procházející horním rezákovým bodem a meziálními hrbolky horních prvních molářů (Obr. 3). Vertikální rovina probíhala středem úhlu dlouhých os horních stálých rezáků, probíhala podél raphe palati přes spina nasalis anterior a posterior (Obr. 2). Sagittální rovina probíhala rezákovým bodem. Horizontální, vertikální a sagittální rovina byly navzájem kolmé. Vycentrovaný snímek byl uložen a použit pro generování OPG a jednotlivá měření.

Generovaný OPG snímek byl vytvořen v programu EZ3D Plus premium z CBCT snímku po reorientaci ro-

radiographs for the identification of impacted upper canines location with angular parameters.

## Material

The sample included patients of the Department of Orthodontics, Institute of Dentistry of Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University and University Hospital Olomuc and Clinic of Stomatology, Charles University and University Hospital Hradec Králové. Patients with impacted upper canine were selected. Dental or skeletal classification did not affect their inclusion in the sample. Patients with syndromes or patients with aplasia were excluded. From the 420 patients with impacted canine, 62 suffered from palatally impacted canine. 8 patients had bilaterally impacted canines; 19 patients on the right side, and 16 on the left. Overall 51 palatally impacted canines were evaluated. Outliers - in case of the angle to the vertical line 3, in case of the angle to the occlusal plane 2 - were excluded from the evaluation. 43 patients met the criteria, i.e. legible OPG and CBCT scans without artifacts and with sufficient FOV made within the interval of maximum two weeks. The sample included 17 males (39.6%) and 26 females (60.5%). The mean age was 18 years and 8 months ( $SD \pm 8.6$  years, minimum 9 years and 11 months, the maximum 42 years and 3 months).

Both OPG and CBCT scans were taken with Planmeca Pro Max (Planmeca). OPG scans were taken with the radiation load of 68 kVp, X-ray tube flow 10 mA. CBCT scans were taken with the radiation load of 84 kVp, X-ray tube flow 12 mA, scan thickness 0.2 mm, saved in the format DICOM 3.

## Method

Position of impacted canines was evaluated in three different radiographs (OPG, OPG generated from CBCT, and CBCT) using angular parameters. Measurements in OPGs were done with DfW Digora for Windows (Soredex<sup>TM</sup>).

CBCT scans were evaluated with EZ3D Plus Premium (Vatech<sup>TM</sup>). Individual scans were oriented according to the reference planes. The horizontal plane ran through the occlusal plane running through the upper incisal point and mesial cusps of maxillary first molars (Fig. 3). The vertical plane ran through the centre of the angle of long axes of maxillary permanent incisors, along raphe palati through spina nasalis anterior and posterior (Fig. 2). The sagittal plane ran through the incisal point. The horizontal, vertical and sagittal planes were perpendicular to each other. The centred scan was saved and used to generate OPG as well as for individual measurements.

Generated OPG was made in EZ3D Plus Premium from CBCT scan after the planes reorientation using

vin pomocí funkce Panoramic curve. Průběh řezu byl individualizován dle tvaru zubního oblouku pacienta a probíhal středem jednotlivých zubů v průběhu zubního oblouku na úrovni jejich cementosklovinné hranice. Pro dostatečné zobrazení palatinálně retinovaného špičáku jsme zvolili tloušťku zobrazení 20 mm. Generované OPG snímky byly hodnoceny v programu EZ3D plus premium.

Měření bylo provedeno jedním zkušeným lékařem (I.D.) záběhlým v diagnostice a analýze polohy retinovaných špičáků. 10 opakových měření bylo provedeno stejným lékařem s dvouměsíčním odstupem po prvním měření. CBCT snímky byly hodnoceny jako první, za 4 měsíce poté byla provedena měření na OPG a za 4 měsíce od hodnocení OPG byla provedena měření na generovaném OPG, aby se předešlo systematické chybě.

U každého pacienta byly hodnoceny tyto parametry:

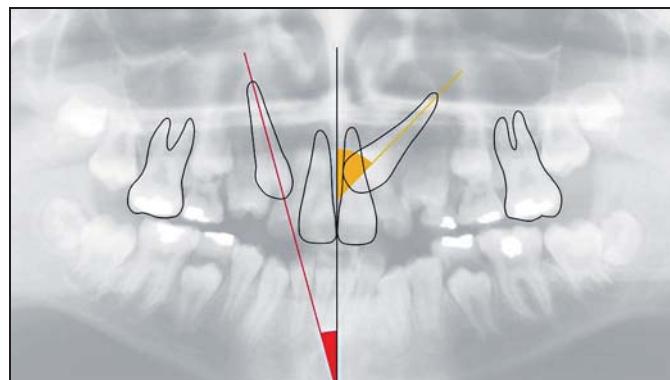
1) Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k vertikální referenční linii (ve stupních)

Postup měření na OPG (StVL\_2D) a generovaném OPG snímku (StVL\_Gen)

Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k vertikální referenční linii byl měřen dle Stewarta et al. [13] (Obr. 1). V počítačovém programu DfW Digora pro Windows (Soredex) pro OPG a v programu EZ3D plus premium (Vatech) pro generované OPG byla narýsována vertikální referenční linie (střední čára horního oblouku), která rozpůlila dlouhé osy horních stálých řezáků. Dále byla narýsována dlouhá osa retinovaného špičáku tak, aby protínala vertikální referenční linii. Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k vertikální referenční linii byl měřen úhlovým 2D měřidlem softwaru s přesností 0,1°.

#### Měření na CBCT (StVL\_CT)

Konstruovaná vertikální referenční rovina procházela středem raphe palati a uprostřed mezi nosními konchami, půlila úhel mezi dlouhými osami horních



Obr. 1. Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k vertikální referenční linii na OPG

Fig. 1. Canine long axis inclination to vertical reference line in OPG

the function Panoramic curve. The curve was individual according to the shape of patient's dental arch and ran through the middle of individual teeth within the dental arch at the level of their cemento-enamel junction. To get a sufficient image of palatally impacted canine we used the thickness/slice of 20 mm. Generated OPGs were evaluated with EZ3D Plus Premium software.

Measurements were done by one experienced orthodontist (I.D.) well versed in diagnostics and analysis of impacted canine location. 10 repeated measurements were done by the same person two months after the first one. CBCT scans were evaluated as the first, 4 months later measurements were done in OPGs, and after another 4 months in generated OPGs to avoid systematic error.

In each patient the following parameters were evaluated:

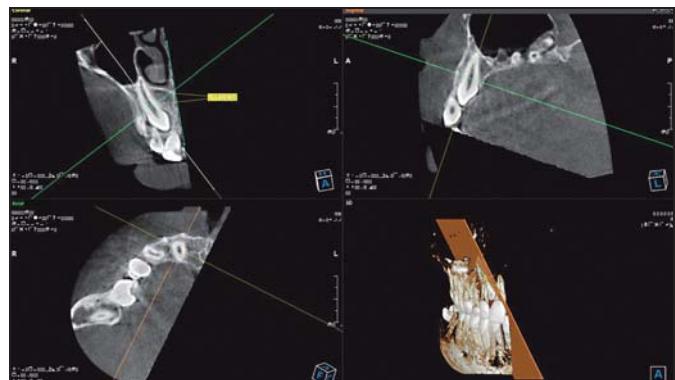
1) Inclination of canine long axis to vertical reference line (in degrees)

The process of measurement in OPG (StVL\_2D) and in generated OPG (StVL\_Gen)

The inclination of canine long axis to the vertical reference line was measured according to Stewart et al. [13] (Fig. 1). In the software DfW Digora for Windows (Soredex) for OPG, and EZ3D Plus Premium (Vatech) for generated OPG the vertical reference line was drawn (midline of the upper arch) that bisected long axes of upper permanent incisors. Next a long axis of impacted canine was drawn to intersect the vertical reference line. The inclination of canine long axis to the vertical reference line was measured with the software 2D protractor with the accuracy of 0.1°.

#### Measurement in CBCT (StVL\_CT)

The constructed vertical reference plane ran through the middle of raphe palati and between nasal conchae, bisected the angle between long axes of upper permanent incisors, ran through incisal point and spina nasalis



Obr. 2. Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k vertikální referenční rovině na CBCT

Fig. 2. Canine long axis inclination to vertical reference plane in CBCT

stálých řezáků, procházela řezákovým bodem a spina nasalis anterior i posterior. V axiálním řezu pomocí funkce sculpt byla odstraněna polovina CBCT neobsahující retinovaný špičák, a tím byla zajištěna identifikace vertikální referenční roviny.

Úhel byl měřen pomocí 2D úhlového měřidla se čtyřmi body mezi sagitální rovinou zuba a vertikální referenční rovinou definovanou výřezem (Obr. 2).

#### 2) Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku od okluzní roviny (ve stupních)

Postup měření na OPG (StOL\_2D) a generovaném OPG snímku (StOL\_Gen)

V počítačovém programu DfW Digora pro Windows (Soredex) pro OPG a v programu EZ3D Plus premium (Vatech) pro generované OPG byla narýsována linie roviny okluze. Dále byla narýsována dlouhá osa retinovaného špičáku tak, aby protínala rovinu okluze. Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině byl měřen úhlovým 2D měřidlem s přesností 0,1°.

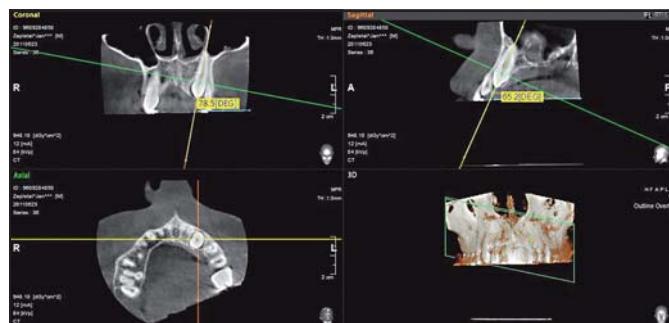
#### Měření na CBCT (StOL CT)

V počítačovém programu EZ3D Plus premium v multiplanární rekonstrukci (MPR) byl snímek orientován dle referenčních rovin. Orientace v koronárním řezu - sagitální rovina procházela středem raphe palati, spina nasalis anterior a posterior a půlila dlouhé osy horních stálých řezáků. Orientace axiální roviny - okluzní - procházela řezákovým bodem a meziobukálními hrbolek prvních molárů. Pomocí funkce sculpt (ořez) byly odstraněny struktury nacházející se pod rovinou okluze a tím byla rovina okluze definována.

Měření probíhalo v koronárním řezu. Dlouhá osa špičáku byla určena proložením sagitální a koronární roviny středem korunky i kořene retinovaného špičáku. Úhel byl měřen pomocí 2D úhlového měřidla se čtyřmi body mezi sagitální rovinou zuba a okluzní rovinou definovanou výřezem (Obr. 3).

#### Použité statistické metody

Opakovatelnost (repeatability) měření byla kvantifikována technickou chybou měření (technical error of



Obr. 3. Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku od okluzní roviny na CBCT

Fig. 3. Canine long axis inclination to the occlusal plane in CBCT

anterior and posterior. In the axial scan using the function sculpt the half of CBCT without impacted canine was removed in order to identify the vertical reference plane.

The angle was measured with 2D protractor with four points between the tooth sagittal plane and the vertical reference plane defined by the sculpt (Fig. 2).

#### 2) Inclination of canine long axis from occlusal plane (in degrees)

##### The process of measurement in OPG (StOL\_2D) and generated OPG (StOL\_Gen)

In DfW Digora for Windows (Soderex) in case of OPG and in EZ3D Plus Premium (Vatech) in case of generated OPG the line of occlusal plane was drawn. Next the impacted canine long axis was drawn to intersect the occlusal plane. The inclination of canine long axis from the occlusal plane was measured with 2D protractor with the accuracy of 0.1°.

#### Measurement in CBCT (StOL CT)

In EZ3S Plus premium in multiplanar reconstruction (MPR) the scan was oriented according to the reference planes. Coronary scan orientation - the sagittal plane ran through the middle of raphe palati, spina nasalis anterior and posterior, and bisected long axes of the upper permanent incisors. Axial plane orientation - occlusal - ran through the incisal point and mesiobuccal cusps of first molars. Using the function of sculpt the structures under the occlusal plane were removed and thus the occlusal plane was defined.

Measurement was done in the coronary section. Canine long axis was defined with interlaying of sagittal and coronary plane through the middle of impacted canine crown and root. The angle was measured with 2D protractor with four points between the sagittal plane of the tooth and the occlusal plane defined by the sculpt (Fig. 3)

#### Statistical methods used

Repeatability was quantified with technical error of measurement (TEM) according to Dahlberg and with the derived relative error of measurement (relative TEM, coefficient of variation CV) [19, 20]. Repeated measurements were taken 2 months after the first one by the same person in 10 randomly selected patients.

Reproducibility was quantified with coefficient of repeatability (CR) according to Bland and Altman with graphic visualization of outcome by Bland-Altman plots [21, 22].

## Results

#### Repeatability of measurement

Technical error of two repeated measurements exceeded 1° in measurements of canine inclination

**Tab. 1.** Opakovatelnost měření polohy špičáku na digitálních rentgenogramech: technická chyba měření (technical error of measurement, TEM) metodou dle Dahlberga

**Tab.1.** Repeatability of measurements of canine position in digital radiographs: technical error of measurement (TEM) according to Dahlberg.

		N	Mean	TEM (SD)	CV (%)
StVL	2D	10	35.63	0.81	2.27
	GEN	10	36.32	0.95	2.62
	CT	10	23.59	1.23	5.22
StOL	2D	10	52.87	0.89	1.67
	GEN	10	54.27	0.91	1.68
	CT	10	66.36	1.21	1.82

2D = digitální rentgenogramy zhotovené na digitálním OPG, digital radiographs taken in digital OPG; CT = rentgenogramy zhotovené na cone-beam CT, radiographs taken with cone-beam CT; GEN = digitální OPG generované z CBCT snímků, digital OPG generated from CBCT scans; StVL = sklon (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/ roviny na OPG, canine inclination from the vertical reference line/plane in OPG; StOL = sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na OPG, canine long axis inclination to the occlusal plane in OPG; TEM (SD) = technická chyba měření (TEM), technical error of measurement (TEM); CV (%) = koeficient variabilita (relative TEM), coefficient of variation (relative TEM).

measurement, TEM) metodou dle Dahlberga a z ní odvozenou relativní chybou měření (relative TEM, coefficient of variation CV) [19, 20]. Opakována měření byla provedena 2 měsíce po prvním měření stejným lékařem na 10 náhodně vybraných pacientech.

Reprodukativnost (reproducibility) měření byla kvantifikována koeficientem opakovatelnosti (coefficient of repeatability, CR) podle Blanda a Altmana spolu s grafickou vizualizací výstupu Bland-Altmanovými rozdílovými grafy (Bland-Altman plots) [21, 22].

## Výsledky

### Opakovatelnost měření

Technická chyba dvojího opakování měření přesáhla hodnotu  $1^\circ$  u měření sklonu špičáku od vertikální referenční linie/ roviny na CBCT snímcích i u měření sklonu dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na CBCT snímcích. V ostatních případech úhlových měření byla zaznamenána technická chyba měření v rozsahu od  $0.8^\circ$  do  $1^\circ$  (Tab. č. 1).

Relativní chyba měření (koeficient variability, CV) byla největší u měření sklonu špičáku od vertikální referenční roviny na CBCT (CV = 5,22 %). Relativní chyba měření v rozsahu od 2% do 5% byla zjištěna u měření sklonu dlouhé osy špičáku k vertikální rovině na OPG snímcích a OPG snímcích generovaných z CBCT. U měření sklonu dlouhé osy špičáku k okluzní rovině nepřesáhla relativní chyba měření 2% (Tab. 1).

### Reprodukativnost

Reprodukativnost měření na digitálních OPG, měření na rentgenogramech zhotovených na CBCT a měření na digitálních OPG generovaných z CBCT snímků, po vyloučení dvou odlehlých měření pro úhel v okluzní rovině a třech odlehlých měření pro úhel k vertikální linii, byla kvantifikovaná koeficientem opakova-

to the vertical reference line/plane in CBCT pictures as well as in measurements of canine long axis inclination to the occlusal plane in CBCT pictures. In other cases the technical error was within  $0.8^\circ$  and  $1^\circ$  (Table 1).

Relative error of measurement (coefficient of variation, CV) was most profound in canine inclination to the vertical reference plane in CBCT (CV = 5.22%). Relative error of measurement within the interval 2% and 5% was found for canine long axis inclination to the vertical plane in OPG pictures and in OPGs generated from CBCT. Relative error of measurement for canine long axis inclination to the occlusal plane did not exceed 2% (Table 1).

### Reproducibility

Reproducibility of measurement in digital OPG, measurements in radiographs taken by CBCT and measurement in digital OPGs generated from CBCT scans (after exclusion of two outliers for the angle in the occlusal plane, and three outliers for the angle to the vertical line) was quantified with coefficient of repeatability (CR) according to Brand and Altman (Table 2) together with graphic representation of the outcome.

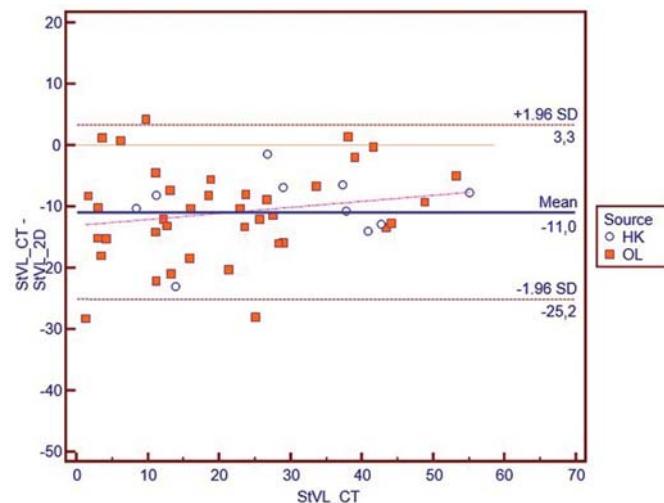
### Canine inclination from the vertical reference line/ plane in OPG and CBCT

Canine inclination from the vertical reference line/ plane in OPG and CBT differed between the three types of radiographs significantly ( $p < 0.01$ ). The greatest difference was recorded between CBCT and OPG scans generated from CBCT (systematic error  $16.3^\circ$ ). Systematic error between 2D OPG and CBCT was  $11.0^\circ$ . Systematic error between 2D OPGs and generated OPGs was only  $5.3^\circ$ . Bland-Altman coefficient of reproducibility (after 2 outliers excluded) between all three imaging methods oscillated within the interval

**Tab. 2.** Reprodukovatelnost měření na digitálních rentgenogramech metodou dle Blanda a Altmana**Tab. 2.** Reproducibility of measurements in digital radiographs according to Bland and Altman

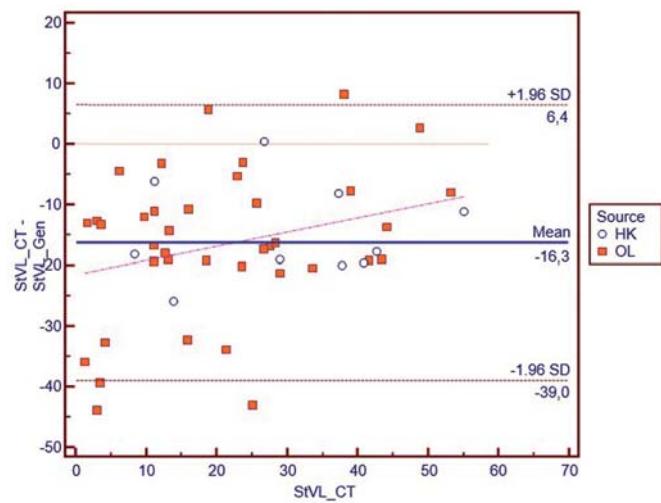
			N	Mean	SD	LLoA	ULoA	CR	p-value
StVL	2D	GEN	48	-5.33	9.2	-23.37	12.70	18.03	<0.0001
	CT	2D	48	-10.95	7.25	-25.17	3.26	14.21	<0.0001
	CT	GEN	48	-16.29	11.57	-38.97	6.40	22.69	<0.0001
StOL	2D	GEN	49	2.06	8.50	-14.60	18.71	16.65	0.10
	CT	2D	49	14.75	8.90	-2.70	32.20	17.45	<0.0001
	CT	GEN	49	16.80	12.13	-6.96	40.57	23.77	<0.0001

2D = digitální rentgenogramy zhotovené na digitálním OPG, digital radiographs taken in digital OPG; CT = rentgenogramy zhotovené na cone-beam CT, radiographs taken with cone-beam CT; GEN = digitální OPG generované z CBCT snímků, digital OPG generated from CBCT scans; StVL = sklon (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG, canine inclination from the vertical reference line/plane in OPG; StOL = sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na OPG, canine long axis inclination to the occlusal plane in OPG; SD = směrodatná odchylka rozdílů opakování měření, standard deviation of the differences of repeated measurements; ULoA, LLoA = horní a dolní limit shody, upper and lower limit of agreement; CR = koeficient opakovatelnosti, coefficient of repeatability, p-value = statistická významnost rozdílu - soustavná chyba (bias), analogy párového t-testu, statistical significance of the difference - systematic error (bias), analogy of pair t-test.



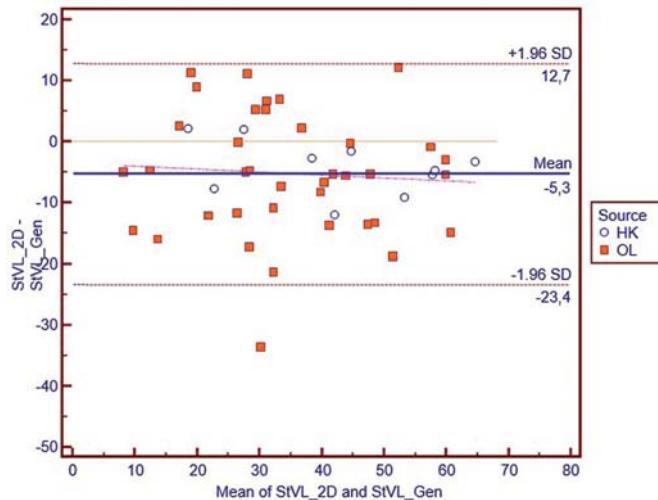
**Obr. 4.** Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na 2D OPG a CBCT. Průměr opakovaných měření StVL\_CT (sklon špičáku od vertikální referenční roviny na CBCT) je vynášen na osu x a rozdíly dvojic měření StVL\_CT-StVL\_2D (sklon špičáku od vertikální referenční linie/roviny na CBCT a 2D OPG) na osu y. Horizontální linky (na ose y) značí polohu průměrného rozdílu mezi oběma měřeními. Další dvě horizontální linky jsou limity shody opakovaných měření.

**Fig. 4.** Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the vertical reference line/plane in 2D OPG and CBCT. The mean value of repeated measurements in StVL\_CT (canine inclination from the vertical reference plane in CBCT) is plotted on x axis and differences between two measurements StVL\_CT-StVL\_2D (canine inclination from the vertical reference line/plane in CBCT and 2D OPG) on y axis. Horizontal lines (on y axis) represent the location of the mean difference between the two measurements. The other two horizontal lines represent limits of agreement between the repeated measurements.



**Obr. 5.** Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na CBCT a generovaném OPG. Průměr opakovaných měření StVL\_CT (sklon špičáku od vertikální referenční roviny na CBCT) je vynášen na osu x a rozdíly dvojic měření StVL\_CT-StVL\_Gen (sklon špičáku od vertikální referenční linie/roviny na CBCT a generovaném OPG) na osu y. Horizontální linky (na ose y) značí polohu průměrného rozdílu mezi oběma měřeními. Další dvě horizontální linky jsou limity shody opakovaných měření.

**Fig. 5.** Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the vertical reference line/plane in CBCT and generated OPG. The mean value of repeated measurements in StVL\_CT (canine inclination from the vertical reference plane in CBCT) is plotted on x axis and differences between two measurements StVL\_CT-StVL\_Gen (canine inclination from the vertical reference line/plane in CBCT and generated OPG) on y axis. Horizontal lines (on y axis) represent the location of the mean difference between the two measurements. The other two horizontal lines represent limits of agreement between the repeated measurements.



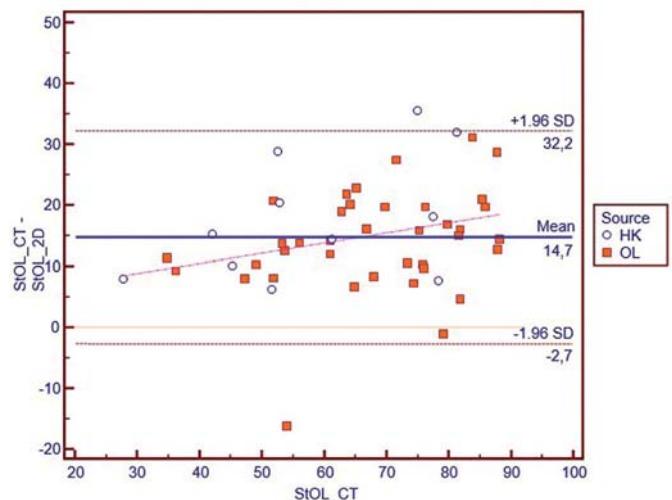
**Obr. 6.** Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na 2D OPG a generovaném OPG. Průměr opakových měření StVL\_2D a StVL\_Gen (průměr sklonu špičáku od vertikální referenční roviny na OPG a generovaném OPG) je vynášen na osu x a rozdíl dvojic měření StVL\_2D-StVL\_Gen (sklon špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG a generovaném OPG) na osu y. Horizontální linky (na ose y) značí polohu průměrného rozdílu mezi oběma měřeními. Další dvě horizontální linky jsou limity shody opakových měření.

**Fig. 6.** Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the vertical reference line/plane in 2D OPG and generated OPG. The mean value of repeated measurements in StVL\_2D and StVL\_Gen (canine inclination from the vertical reference plane in OPG and generated OPG) is plotted on x axis and differences between two measurements StVL\_2D-StVL\_Gen (canine inclination from the vertical reference line/plane in OPG and generated OPG) on y axis. Horizontal lines (on y axis) represent the location of the mean difference between the two measurements. The other two horizontal lines represent limits of agreement between the repeated measurements.

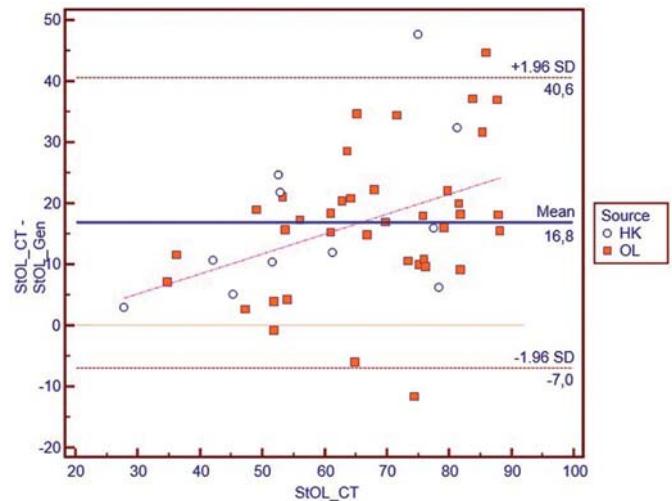
telnosti (coefficient of repeatability, CR) podle Blanda a Altmana (Tab. 2) spolu s grafickou vizualizací výstupu.

#### Sklon (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG a CBCT

Sklon (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG a CBCT se ve statisticky významné míře ( $p < 0.01$ ) soustavně lišil mezi všemi třemi typy zobrazení. Největší rozdíl byl zaznamenán mezi vlastním CBCT zobrazením a OPG zobrazením generovaným z CBCT (soustavná chyba  $16.3^\circ$ ). Mezi OPG zhotoveným na 2D rtg přístroji a CBCT byla zjištěna soustavná chyba  $11.0^\circ$ . 2D OPG rentgenogramy a ty generované z CBCT měly soustavnou chybu jen  $5.3^\circ$ . Bland-Altmanův koeficient reprodukovatelnosti po vyloučení 2 odlehčitelných hodnot mezi všemi třemi metodami zobrazení kolísal v rozmezí od  $14.21^\circ$  (mezi CBCT a 2D OPG zobrazením) po  $22.69^\circ$  (mezi CBCT a generovaným OPG zobrazením) (Obr. 4, 5, 6).



**Obr. 7.** Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od okluzní roviny na 2D OPG a CBCT. **Fig. 7.** Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the occlusal plane in 2D OPG and CBCT.



**Obr. 8.** Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od okluzní roviny na CBCT a generovaném OPG.

**Fig. 8.** Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the occlusal plane in CBCT and generated OPG.

$14.21^\circ$  (between CBCT and 2D OPG) and  $22.69^\circ$  (between CBCT and generated OPG) (Fig. 4, 5, 6).

With the increasing canine inclination from the vertical reference line the differences between CBCT and other (planar) pictures reduced.

#### Canine long axis inclination to the occlusal plane in OPG and CBCT

Canine inclination to the occlusal plane in OPG and CBCT differed between two types of planar images and CBCT scans significantly. The greatest difference was recorded between CBCT and OPG scan generated from CBCT (systematic error  $16.8^\circ$ ,  $p < 0.001$ ). Systematic error between 2D OPG and CBCT was  $14.7^\circ$  ( $p < 0.001$ ). Systematic error between 2D OPGs and generated OPGs was only  $2.1^\circ$  ( $p > 0.05$ ).

S rostoucím sklonem špičáku od vertikální referenční linie se naměřené rozdíly mezi zobrazeními CBCT a ostatními (planárními) zobrazeními zmenšovaly.

#### Sklon (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na OPG a CBCT

Naměřené hodnoty sklonu (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na OPG a CBCT se ve statisticky významné míře soustavně liší mezi oběma planárními typy zobrazení retinovaného špičáku a CBCT zobrazením. Největší rozdíl byl zaznamenán mezi vlastním CBCT zobrazením a OPG zobrazením generovaným z CBCT (soustavná chyba  $16,8^\circ$ ,  $p < 0,001$ ). Mezi OPG zhotovenými na 2D rtg a CBCT je soustavná chyba  $14,7^\circ$  ( $p < 0,001$ ). Rentgenogramy zhotovené na 2D OPG a generované z CBCT měly soustavnou chybu jen  $2,1^\circ$  ( $p > 0,05$ ).

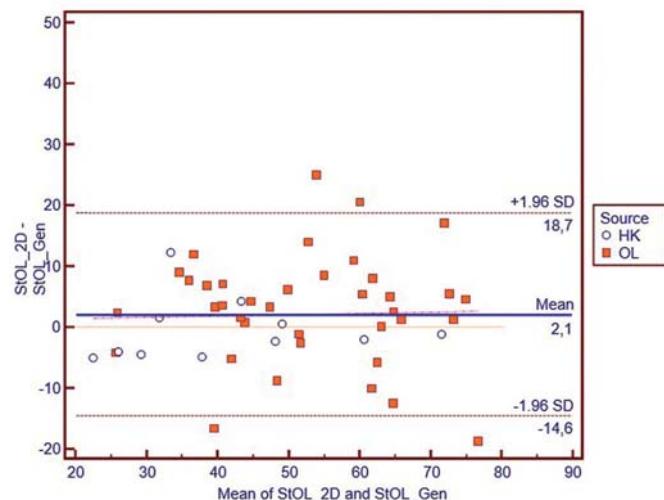
Bland-Altmanův koeficient reprodukovatelnosti po vyloučení 2 odlehčích hodnot mezi všemi třemi metodami zobrazení kolísal v rozmezí od  $16,65^\circ$  (mezi generovaným OPG a 2D OPG zobrazením) po  $23,77^\circ$  (mezi CBCT a generovaným OPG zobrazením) (Obr. č. 7, 8, 9).

S rostoucím sklonem špičáku od okluzní roviny se naměřené rozdíly mezi zobrazeními CBCT a ostatními (planárními) zobrazeními zvětšovaly.

#### Diskuse

Jako faktory ovlivňující délku léčby a prognózu zařazení jsou označovány vzdálenost špičáku a jeho úhel k vertikální referenční linii/rovině a k okluzní rovině [11, 12, 13].

Ericson a Kurol[14], Stewart et al.[13], Wriedt et al. [10] a McSherry et al. [15] uvádí, že čím je špičák napřímenější (má větší úhel od okluzní a menší od vertikální roviny), tím je jeho prognóza lepší. Sklon špičáku ke střední čáre větší než  $45\%$  zhorsuje prognózu [16] a i jeho reakci na léčbu [17]. Crescini et al. [18] uvádí, že každé zvětšení úhlu dlouhé osy špičáku ke střední čáre o  $5^\circ$  znamená prodloužení léčby o 1 týden. Pokud je úhel k vertikální referenční linii větší než  $45^\circ$ , 32 % špičáků z této kategorie je doporučeno k extrakci, zatímco téměř všechny špičáky s úhlem menším než  $30^\circ$  jsou doporučeny k zařazení [16]. Stivaros, Mandall a Orth [12] také dokázali, že malý sklon vede k lepší prognóze zařazení špičáku, konstatují však, že i špičáky uložené pod větším úhlem mají šanci na zařazení. Pro stanovení polohy retinovaného špičáku na OPG jsou definována přesná pravidla, která byla lékaři automaticky převzata i pro 3D zobrazovací metody. Proto bylo cílem studie zjištění míry vzájemné zastupitelnosti 3 různých digitálních rentgenogramů pro určování polohy retinovaných horních špičáků pomocí angulár-



Obr. 9. Bland-Altmanův rozdílový graf pro reprodukovatelnost měření sklonu (inklinace) špičáku od okluzní roviny na 2D OPG a generovaném OPG.

Fig.9. Bland-Altman plot for reproducibility of the measurement of canine inclination from the occlusal plane in 2D OPG and generated OPG.

Bland-Altman coefficient of reproducibility (after 2 outliers excluded) between all three imaging methods oscillated within the interval  $16,65^\circ$  (between generated OPG and 2D OPG) and  $23,77^\circ$  (between CBCT and generated OPG) (Fig. 7, 8, 9).

With the increasing canine inclination from the occlusal plane the differences between CBCT and other (planar) scans increased.

#### Discussion

The factors affecting the length of treatment and prognosis of impacted canine include the distance of canine and its inclination to the vertical reference line/plane and to the occlusal plane [11, 12, 13].

Ericsson and Kurol [14], Stewart et al. [13], Wriedt et al. [10], and McSherry et al. [15] report that the more upright the canine (it has greater angle from the occlusal and smaller one from the vertical plane), the better its prognosis. Canine inclination to the midline over  $45^\circ$  worsens the prognosis [16] as well as the tooth response to the treatment [17]. Crescini et al. [18] state that each increase in canine long axis angle to the midline by  $5^\circ$  results in one more week of the treatment. In case the angle to the vertical reference line exceeds  $45^\circ$  32 % of canines are recommended for extraction, while almost all canines with the angle less than  $30^\circ$  are recommended for alignment [16]. Stivaros, Mandall and Orth [12] proved that small inclination results in better alignment prognosis. However, they add that even canines with bigger inclination can be aligned. To establish the position of impacted canine in OPG there are clear rules that are automatically used also for 3D imaging techniques. Therefore, the aim of the study was to determine the possibility of mutual sub-

ních proměnných. V odborné literatuře podobné srovnání lokalizace retinovaného špičáku pomocí těchto 3 zobrazovacích metod nebylo dosud provedeno.

### Opakovatelnost

Chyba měření přesáhla hodnotu  $1^\circ$  u měření sklonu špičáku od vertikální referenční linie/roviny na CBCT snímcích i u měření sklonu dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na CBCT snímcích. Chyba měření mohla být způsobena metodikou měření a nutností převést 3D rovinu na 2D linii pro měření úhlu. Pro identifikaci roviny byl použit ořez roviny. Obzvláště pro změření sklonu špičáku k okluzní rovině bylo často třeba pootočit snímek pro změření úhlu pomocí 2D úhlového měřidla tak, aby obsahoval jak rovinu, tak dlouhou osu špičáku, čímž mohlo dojít k nepřesnosti.

Relativní chyba měření (koeficient variability, CV) byla největší u měření sklonu špičáku od vertikální referenční linie/roviny na CBCT (CV = 5,22 %). Větší chyba měření může být dána problematickým určením vertikální roviny kvůli nutnosti postihnout více anatomických struktur při její konstrukci.

### Reprodukčnost

Testy reproducibilnosti měření na digitálních rentgenogramech prokázaly špatnou a klinicky nedostatečnou reproducibilnost měření mezi rentgenogramy zhotovenými různou technikou z hlediska určení polohy retinovaných špičáků vůči referenčním rovinám pomocí úhlových rozměrů.

Reprodukčnost měření sklonu (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG a CBCT: sklon (inklinace) špičáku od vertikální referenční linie/roviny na OPG a CBCT se ve statisticky významné míře soustavně liší mezi všemi třemi typy rentgenového zobrazení. Je to pravděpodobně způsobeno rozdílem mezi zaznamenáváním 3D vertikální roviny a 2D vertikální linie. Ke stejnemu závěru došli i Hutchinsonová et al. [4], kteří uvádí, že úhlová měření na CBCT a OPG se navzájem liší. Největší variabilita, dle jejich výsledků je v oblasti špičáků a premoláru v horní čelisti a dále distálně v čelisti dolní. Připisují to pozici hlavy při zhotovení OPG snímku, torzi kořenů a deformaci snímku.

Naopak Botticelli et al. [23] a Al - Ansari et al. [24] ve svých studiích nepotvrzili signifikantní rozdíl mezi sklonem špičáku k vertikální linii na 2D snímcích a CBCT vyšetření. Přičinou nelišících se výsledků však může být spíše metodika výzkumu: Al -Ansari et al. [24] rozdělili sklon špičáků k vertikální linii na kategorie pod a nad  $16^\circ$ , Botticelli et al. [23] na 3 kategorie. Rozdělení výsledků vede k zahrnutí velkého rozsahu hodnot do jednotlivých kategorií.

stributability of 3 different digital radiographs for identification of the impacted upper canines with angular parameters. In the literature a similar comparison of location of impacted canine with the 3 imaging methods has not been described yet.

### Repeatability

In CBCT scans the error of measurement exceeded  $1^\circ$  in measurements of canine inclination from the vertical reference line/plane, and in measurements of canine long axis inclination to the occlusal plane. The error of measurement might be due to a measurement method and due to the need to transfer 3D plane to 2D line for angle measurement. The plane was identified by means of sculpt. Especially when measuring canine inclination to the occlusal plane, it was often necessary to turn the scan slightly in order to measure the angle with 2D protractor and to include the plane as well as canine long axis which might result in inaccuracy.

The relative error of measurement (coefficient of variation, CV) was the highest in canine inclination from the vertical reference line/plane in CBCT CV = 5.22 %). The higher error of measurement may be due to difficult identification of the vertical plane - as it was necessary to include more anatomical structures during its construction.

### Reproducibility

Tests of measurement reproducibility in digital radiographs proved poor and clinically insufficient reproducibility of measurements between radiographs taken with different techniques from the viewpoint of determination of impacted canines location in relation to the reference planes using angular parameters.

Reproducibility of measurement of canine inclination from the vertical reference line/plane in OPG and CBCT scans: canine inclination from the vertical reference line/plane in OPGs and CBCTs is significantly different between all three radiographs. This may be due to the difference between recording of 3D vertical plane and 2D vertical line. The same conclusion is arrived at by Hutchinson et al. [4]. The authors found the greatest variation in the maxillary canines and premolar regions, and distally in the mandible. They conclude it may be due to the head position during OPG, roots torque and scan distortion.

On the contrary, Botticelli et al. [23] and Al-Ansari et al. [24] did not prove significant differences between canine inclination to the vertical line in 2D OPGs and CBCTs. However, this may be due to the methodology of their study: Al-Ansari et al. [24] divided canine inclination to the vertical line into two categories - below and above  $16^\circ$ ; Botticelli et al. [23] worked with three categories. Division of results leads to inclusion of the wide range of values into individual categories.

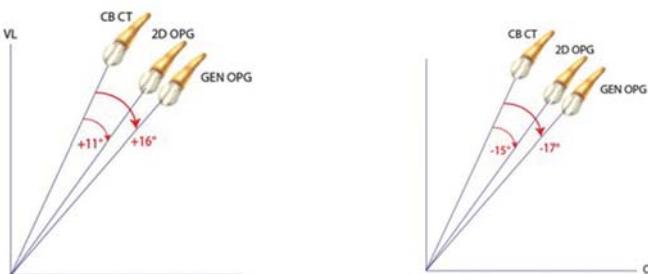
Alqerban et al. [25] zjistili signifikantní rozdíl v měření úhlu dlouhé osy špičáku ke střední linii mezi OPG a medium-FOV CBCT. Stejně jako Peck et al. [26] potvrdili, že přesnost určení sklonu kořenů u OPG v porovnání s CBCT není spolehlivá, hlavně v oblasti špičáků a prvních premoláru, kde průměrný rozdíl úhlů byl  $10^\circ$ . Rovněž Pittayapat et al. [27] nalezli pouze mírnou shodu mezi OPG a CBCT v měření sklonu špičáku ke střední čáře.

Bland-Altmanův koeficient reprodukovatelnosti pro sklon špičáku od vertikální referenční linie/roviny kolísal v rozmezí od  $14,21^\circ$  do  $22,69^\circ$ . Rozdíly v reprodukovatelnosti obou metod jsou zde tak velké, že ve svém důsledku může diagnostika provedená rozdílnými metodami znamenat i stanovení jiného plánu léčby retinovaného špičáku.

Z našich výsledků vyplývá, že špičáky jsou zobrazeny na planárních rentgenech horizontálněji. Jejich sklon od vertikální linie je průměrně o  $11^\circ$  (resp.  $16^\circ$ ) větší než na CBCT (Obr. 10). Tento rozdíl je klinicky relevantní, protože nepříznivá hranice pro léčbu je určena od  $45^\circ$  [15, 16, 17]. Crescini et al. [18] uvádí, že každé zvětšení úhlu o  $5^\circ$  prodlouží léčbu o týden. Čili rozdíl v měřených výrazně ovlivní jak prognózu zařaditelnosti špičáku, tak i odhad délky léčby.

U napřímenějších špičáků s menším úhlem sklonu od vertikální linie se rozdíly v zobrazeních mezi planárními OPG a CBCT výrazně zvětšovaly. Z toho vyplývá, že téměř pravidelně postavené špičáky mohou být fa-lešně považovány za hůře zařaditelné, a naopak u špičáku s horší prognózou a delší délkou léčby budou tyto odchylky menší (Obr. 11).

Reprodukčnost měření sklonu (inklinace) dlouhé osy špičáku k okluzní rovině na OPG a CBCT se ve statisticky významné míře soustavně liší mezi oběma planárními typy zobrazení retinovaného špičáku a CBCT zobrazením. Je to patrně způsobeno metodou měření. Při měření úhlu k odříznuté okluzní rovině téměř v 65 % měření je nutno pootočit obraz tak, aby na jednom zobrazení byla i rovina okluze i dlouhá osa



**Obr. 10.** Soustavná chyba v reprodukovatelnosti měření sklonu špičáku od vertikální referenční linie/roviny a od okluzní roviny na digitálních rentgenogramech

**Fig. 10.** Systematic error in the reproducibility of the measurement of canine inclination from the vertical reference line/plane and from the occlusal plane in digital radiographs.

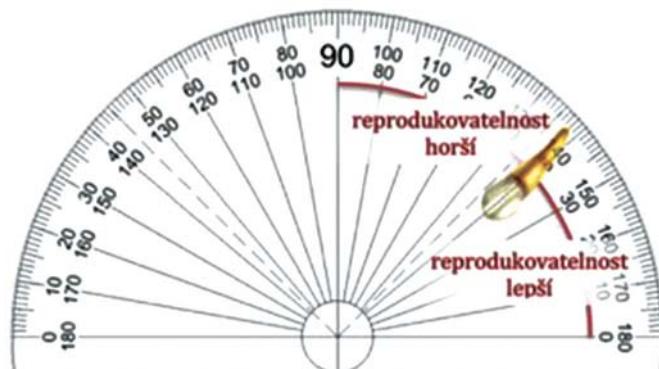
Alqerban et al. [25] found significant difference in the measurements of canine long axis inclination to the midline between OPG and medium-FOV CBCT. Similarly as Peck et al. [26], they proved that the accuracy of the roots inclination in OPG compared to CBCT is not reliable, especially in canine and first premolars regions, where the mean difference of angles was  $10^\circ$ . Pittayapat et al. [27] found only a moderate agreement between OPG and CBCT in measurements of canine inclination to the midline.

Bland-Altman coefficient of reproducibility for the canine inclination from the vertical reference line/plane was within the interval  $14.21^\circ$  and  $22.69^\circ$ . The differences in the reproducibility of the two methods are so profound that the diagnosis made with different methods may result in different treatment plan of impacted canine.

Our results suggest that in planar radiographs the canines appear more horizontally. Their inclination from the vertical line is by  $11^\circ$  ( $16^\circ$  respectively) bigger than in CBCT (Fig. 10). The difference is clinically relevant as the unfavourable limit for treatment is set from  $45^\circ$  [15, 16, 17]. Crescini et al. [18] reports that each increase in the angle by  $5^\circ$  results in one more week of treatment. Therefore, the difference in measurements significantly affects both prognosis of successful canine alignment and the length of treatment.

In case of more upright canines with smaller inclination from the vertical line the differences between planar OPGs and CBCTs increased. It follows that almost regularly positioned canines may be falsely considered less suitable for alignment, and, on the contrary, in case of a canine with worse prognosis and longer treatment the deviations will be smaller (Fig. 11).

Reproducibility of measurements of canine long axis inclination to the occlusal plane in OPG and CBCT was significantly different between the two types of



**Obr. 11.** Lepší reprodukovatelnost polohy špičáku je tehdy, pokud je špičák skloněný více od vertikální linie. Čím větší sklon, tím lepší reprodukovatelnost

**Fig. 11.** Reproducibility of canine position is better when the canine inclines more from the vertical line. The greater inclination, the better reproducibility.

špičáku. To pak může ovlivnit výsledek úhlového měření. Hutchinsonová et al. rovněž uvádí měření úhlu jako nepřesné [4].

Bland-Altmanův koeficient reprodukovatelnosti ukázal velký rozptyl ( $16,65^\circ$ ;  $23,77^\circ$ ), tedy špatnou a klinicky nedostatečnou reprodukovatelnost mezi OPG a CBCT při určování polohy retinovaných špičáků vůči referenčním rovinám prostřednictvím jejich úhlové relace k okluzní rovině.

Z výsledků zde prezentované studie vyplývá, že retinované zuby jsou zobrazeny na planárních rentgenech horizontálněji. Jejich sklon od okluzní roviny je průměrně o  $15^\circ$  (resp.  $17^\circ$ ) menší než na CBCT ( $p < 0.01$ ). Protože sklon dlouhé osy špičáku k okluzní linii je jeden z nejčastěji používaných parametrů hodnocení polohy retinovaného zuba, je důležité si uvědomit, že špičáky se na 2D rentgenových snímcích zobrazují v horizontálnější pozici a mohou být tím pádem považovány za obtížnější zařaditelné. Naopak CBCT falešně zlepšuje sklon špičáku oproti 2D rentgenovému zobrazení (obr. 10).

S rostoucím sklonem špičáku od okluzní roviny, tedy u napřímenějších špičáků s větším úhlem sklonu od okluzní roviny, se naměřené rozdíly mezi zobrazeními CBCT a ostatními (planárními) zobrazeními zvětšovaly. Je zřejmé, že sklon palatinálně retinovaného špičáku k okluzní rovině  $50^\circ$  a více stupňů je obtížnější reprodukovatelný (obr. 11).

I když mnohé studie ukázaly přidanou hodnotu CBCT v diagnostice resorpce kořenů a dýchacích cest, stále je nedostatek důkazů, že CBCT nabízí výhodnější diagnostický potenciál nebo vede k lepšímu léčebnému plánu a prediktibilnějšímu výsledku léčby než tradiční 2D zobrazovací techniky [28]. Dle review Eslamiho et al. [29] přesnost CBCT osciluje mezi 50 % a 95 %, kdežto přesnost tradiční zobrazovací techniky osciluje mezi 39 % a 85 %. Nízká až střední shoda mezi hodnoceními lokalizace špičáků různými zobrazovacími technikami znamená, že z nich získané informace jsou rozdílné a mohou ovlivnit plán léčby. CBCT je efektivnější u složitějších případů, kde konvenční radiologie je pro diagnostiku nedostatečná. Jedná se hlavně o případy s podezřením na resorpci, ankylozu, cystu, anomální anatomii kořene a jiné, kde přesnější diagnostika ovlivní plán léčby [5]. Cílem této studie nebylo rozhodnout, která rtg diagnostika je pro určení pozice retinovaného špičáku lepší, ale především upozornit na rozdíly v měřeních zjištěných mezi 2D a 3D zobrazeními. Proto pokud chceme pro lokalizaci retinovaného zuba použít hodnoty parametrů definované pro OPG, ale máme k dispozici pouze CBCT, je lepší zhotovit generované OPG a měřit na něm z důvodu stejně hodnoty systematické chyby. Je vhodné, aby v budoucnu byly vytvořeny nové metodiky měření

planar images of impacted canine and CBCT. This may be due to the technique of measurement. When measuring the inclination to the sculpted occlusal plane, the image must be almost in 65% of measurements turned slightly to include the occlusal plane as well as canine long axis. This may then affect the result of angular measurement. Hutchinson et al. [4] also cites inaccurate angle measurement.

Bland-Altman reproducibility coefficient showed great variance ( $16.65^\circ$ ;  $23.77^\circ$ ), i.e. poor and clinically insufficient reproducibility between OPG and CBCT in determining the location of impacted canines to the reference planes by means of their angular relation to the occlusal plane.

Our results suggest that impacted teeth are situated more horizontally in planar radiographs. Their inclination from the occlusal plane is by  $15^\circ$  ( $17^\circ$  respectively) smaller than in CBCT ( $p < 0.01$ ). Canine long axis inclination to the occlusal line is one of the most frequently used parameters for the assessment of impacted tooth location, and therefore, it is important to remember that in 2D scans canines are situated more horizontally and may be falsely considered as less capable of alignment. On the contrary, CBCT falsely improves canine inclination when compared to 2D OPG (Fig. 10).

With the increasing inclination of canine from the occlusal plane, i.e. in more upright canines with greater inclination from the occlusal plane, the measured differences between CBCTs and other (planar) images increased. It is clear that the palatally impacted canine inclination to the occlusal plane of  $50^\circ$  and more is more difficult to reproduce (Fig. 11).

Though several studies advocate CBCT in the diagnosis of root resorption and airways problems, there is lack of evidence that CBCT provides better diagnostic possibilities or that it results in a better treatment plan and more predictable results than 2D imaging methods [28]. According to the review by Eslami et al. [29] the accuracy of CBCT oscillates between 50 % and 95 %, while the accuracy of a traditional imaging methods oscillates between 39 % and 85 %. The weak to moderate agreement between evaluation of canine location with different imaging methods means that the information obtained is different and may affect the treatment plan. CBCT is more effective in more complex cases where conventional radiology is not enough. These are especially patients with suspected resorption, ankylosis, cyst, anomalous root anatomy, etc., in which a more precise diagnostics directly affects the treatment plan [5]. The aim of our study was not to decide which radiographic diagnostics is better for the determination of impacted canine position, but to draw attention to differences in measurements between 2D and 3D images. Therefore, in case we want to

špičáku pro CBCT. Tato měření by měla být třídimensionální a jejich parametry by neměly být automaticky přenášeny do dvoudimenzionálního zobrazení. Jako velice slibná se v tomto směru jeví měření v souřadnicovém systému.

## Závěr

Pomocí testů opakovatelnosti měření se podařila prokázat dobrá a klinicky uspokojivá míra opakovatelnosti určení polohy špičáků pro všechny sledované typy rentgenogramů v úhlových charakteristikách jejich polohy vůči referenčním rovinám.

Testy reprodukovatelnosti měření na digitálních rentgenogramech prokázaly špatnou a klinicky nedostatečnou reprodukovatelnost měření mezi rentgenogramy zhotovenými různou technikou (OPG, CBCT a generované OPG) z hlediska určení polohy retinových špičáků vůči referenčním rovinám pomocí úhlových rozměrů.

Výsledky měření dále prokázaly velkou a klinicky podstatnou soustavnou odchylku (bias) naměřených hodnot u úhlových měření mezi třídimenzionálními snímky čelistí zhotovenými na CBCT a mezi dvoudimenzionálními OPG zhotovenými na digitálním orthopantomografu nebo počítačově generovanými z CBCT snímků.

Kvůli rozdílu výsledků není možné 2D a 3D zobrazovací techniky zcela volně zaměňovat a některé starší poznatky získané na 2D materiálu automaticky aplikovat na CBCT snímkы.

*Autoři nemají komerční, vlastnické nebo finanční zájmy na produktech nebo společnostech popsaných v tomto článku.*

use parameters defined for OPG to locate impacted tooth, but we have only CBCT at our disposal, it is better to prepare generated OPG, due to the same systematic error. In the future new methodology for canine measurements for CBCT should be adopted. These measurements should be 3D and their parameters should not be automatically transferred into 2D images. Measurements done in the system of coordinates seem as a promising method.

## Conclusion

Tests of measurement repeatability proved a good and clinically sufficient repeatability of the determination of canine position in all types of radiographs.

Tests of measurement reproducibility in digital radiographs proved poor and clinically insufficient reproducibility of measurements between radiographs prepared with different techniques (OPG, CBCT, and generated OPG) from the viewpoint of the determination of impacted canines position related to the reference planes using angular parameters.

Measurements results proved great and clinically significant systematic deviation (bias) of values measured and in angular measurements between 3D scans done with CBCT and 2D OPG done in digital orthopantomograph or generated from CBCT scans.

Due to the different results the 2D and 3D imaging techniques cannot be mutually replaced, and the information obtained from 2D material cannot be automatically applied on CBCT scans.

*Authors have no commercial, proprietary or financial interests in products or companies mentioned in the article.*

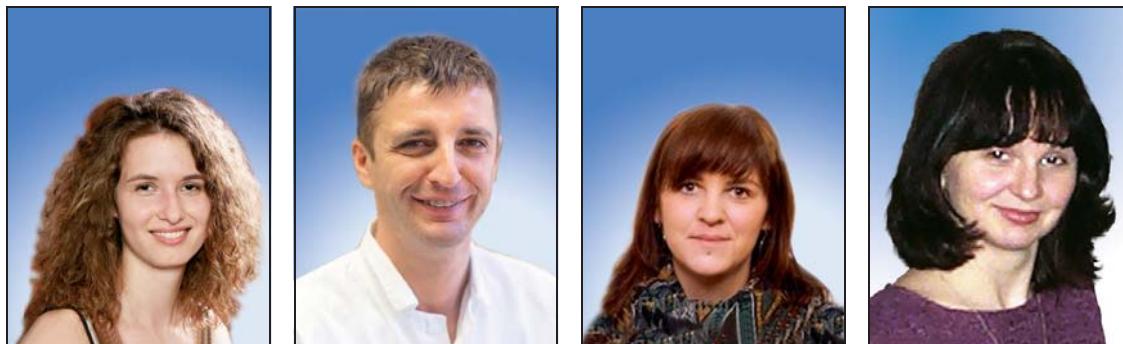
## Literatura/References

1. Gavel, V.; Dermaut, L.: The effect of tooth position on the image of unerupted canines on panoramic radiographs. Eur. J. Orthodont. 1999, 21, s. 551 - 560.
2. Pittayapat, P.; Willems, G.; Alqerban, A.; Coucke, W.; Ribeiro - Rotta, R. F.; Souza, P. C.; Westphalen, F. H.; Jacobs, R.: Agreement between cone beam computed tomography images and panoramic radiographs for initial orthodontic evaluation. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. 2014, 117, s. 111-119.
3. Elefteriadis, J. N.; Athanasiou, A. E.: Evaluation of impacted canines by means of computerized tomography. Int. J. Adult Orthodont. Orthognath. Surg. 1996, 11, s. 257-64.
4. Hutchinson, S. Y.: Cone beam computerized tomography panoramic images vs. traditional panoramic radiographs. Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop. 2005, 128, 4, s. 550.
5. The SEDENTEXCT project. Radiation protection: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. Luxembourg: European commission 2011, s. 1 - 139.
6. Haney, E.; Gansky, S. A.; Lee, J. S.; Johnson, E.; Maki, K.; Miller, A. J.: Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computerized tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop. 2010, 137, 5, s. 590 - 597.
7. Bornstein, M. M.; Scarfe, W. C.; Vaughn, V. M.; Jacobs, R.: Cone beam computerized tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications and radiation dose risk. Int. J. Oral. Maxillofac. Implants 2014, 29, s. 55-77.
8. Gijbels, F.; Jacobs, R.; Debaveye, D.; Bogaerts, R.; Verlinden, S.; Sanderink, G.: Dosimetry of digital panoramic imaging. Part II: occupational exposure. Dentomaxillofac. Radiol. 2005, 34, 3, s. 150 - 153.
9. Serrant, P. S.; McIntyre, G. T.; Thomson, D. J.: Localization of ectopic maxillary canines - is CBCT more accurate than OPG? Dentomaxillofac. Radiol. 2008, 37, 1, s. 1-5.

- rate than conventional horizontal or vertical parallax? *J. Orthodont.* 2014, 41, s. 13 - 18.
10. Wriedt, S.; Jaklin, J.; Al-Nawas, B.; Wehrbein, H.: Impacted upper canines: examination and treatment proposal based on 3D versus 2D diagnosis. *J. Orofac. Orthop.* 2011, 73, 1, s. 28 - 40.
11. Dubovská, I.; Špidlen, M.; Krejčí, P.; Voborná, I.; Harvan, L.; Kotas, M.: Palatally impacted canines - factors affecting treatment duration. *IOSR-JDMS* 2015, 14, 2 , s. 16-21.
12. Stivaros, N. A.; Mandall, N. A.; Orth, M.: Radiographic Factors affecting the management of impacted upper permanent canines. *J. Orthodont.* 2000, 27, 2, s. 169-173.
13. Stewart, J. A.; Heo, G.; Glover, K. E.; Williamson, P. C.; Lam, E. W. N.; Major, P. W.: Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canine. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 2001, 119, 3, s. 216-225.
14. Ericson, S.; Kurol, J.: Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 1987, 91, 6, s. 483-492.
15. McSherry, P.; Richardson, A.: Ectopic eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions on cephalometric radiographs between the ages of 5 and 15 years. *Eur. J. Orthodont.* 1999, 21, 1, s. 41-48.
16. Motamedi, M. H. K.; Tabatabaie, F. A.; Navi, F.; Shafeie, H. A.; Fard, B. K.; Hayati, Z.: Assessment of radiographic factors affecting surgical exposure and orthodontic alignment of impacted canines at the palate: A 15 - year retrospective study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2009, 107, 6, s. 772 - 775.
17. Kurol, J.; Ericson, S.; Andreasen, J. O.: The impacted maxillary canine. In: Andreasen JO, Kolsen - Petersen J, Laskin DM (eds.): *Textbook and color atlas of tooth impactions*. Kopenhagen: Munksgaard; 1997. s. 126 - 162.
18. Crescini, A.; Nieri, M.; Buti, J.; Baccetti, T.; Prato, G. P.: Orthodontic and periodontal outcomes of treated impacted maxillary canines. An appraisal of prognostic factors. *Angle Orthodont.* 2007, 77, 4, s. 571-577.
19. Dahlberg, G.: Twin births and twins from a hereditary point of view. Stockholm: Bokförlags -a. -b. Tidens tryckeri. 1926.
20. Dahlberg, G.: *Statistical methods for medical and biological students*. London: G. Allen and Unwin. 1948
21. Bland, J. M.; Altman, D. G.: Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986, 327, 8476, s. 307-310.
22. Bland, J. M.; Altman, D. G.: Agreement between methods of measurement with multiple observations per individual. *J. Biopharm. Statist.* 2007, 17, 4, s. 571-582.
23. Botticelli, S.; Verna, C.; Cattaneo, P. M.; Heidmann, J.; Melsen, B.: Two - versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *Eur. J. Orthodont.* 2011, 33, 4, s. 344 - 349.
24. Al-Ansari, N. B.; Ghaib, N. H.; Al-Naimi, S. H.: Diagnosis and localization of the maxillary impacted canines by using dental multi-slice computerized tomography 3D view an reconstructed panoramic 2D view. *J. Bagh. Coll. Dentistry.* 2014, 26, 1, s. 159 - 165.
25. Alqerban, A.; Jacobs, R.; Fieuws, S.; Willems, G.: Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur. J. Orthod.* 2011, 33, s. 93 - 102
26. Peck, J. L.; Sameshima, G. T.; Miller, A.; Worth, P.; Hatcher, D. C.: Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *Angle Orthodont.* 2007, 77, s. 206 - 213.
27. Pittayapat, P.; Willems, G.; Alqerban, A.; Coucke, W.; Ribeiro-Rotta, R. F.; Souza, P. C.; Westphalen, F. H.; Jacobs, R.: Agreement between cone beam computerized tomography images and panoramic radiographs for initial orthodontic evaluation. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2014, 117, s. 111 - 119.
28. Van Vlijmen, O. J.; Kuitpers, M. A.; Bergé, S. J. et al.: Evidence supporting the use of cone-beam computed tomography in orthodontics. *J. Am. Dent. Assoc.* 2012, 143, s. 241 - 252.
29. Eslami, E.; Barkhordar, H.; Abramovitch, K.; Kim, J.; Massoud, M. I.: Cone - beam computed tomography vs conventional radiography in visualization of maxillary impacted - canine localization: A systematic review of comparative studies. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 2017, 151, s. 248 - 58.

**MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D.**  
**Klinika zubařského lékařství FNOL a UPOL**  
**Palackého 12, 772 00 Olomouc**

## Změny měkkých tkání obličeje po maxilární expanzi *Facial soft tissues changes following maxillary expansion*



\*MDDr. Kateřina Poukarová, \*MUDr. Martin Horáček, \*\*Mgr. Veronika Moslerová, Ph.D.,

\*\*\*Mgr. Kateřina Langová, Ph.D.,

\*Ortodontické oddělení Stomatologické kliniky dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol, Praha

\*Orthodontics, Department of Stomatology, 2nd Faculty of Medicine, Charles University and Motol University Hospital, Prague

\*\*Ústav biologie a lékařské genetiky 2. LF UK a FN Motol, Praha

\*\*Department of Biology and Medical Genetics, 2nd Faculty of Medicine, Charles University and Motol University Hospital, Prague

\*\*\*Ústav lékařské biofyziky, LF Univerzity Palackého Olomouc

\*\*\*Department of Medical Biophysics, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University, Olomouc

### Souhrn

**Cíl:** Cílem práce bylo zhodnotit okamžité změny měkkých tkání obličeje po rychlé maxilární expanzi na faciálních skenech zhotovených přístrojem 3dMDface System.

**Materiál a metodika:** První soubor tvořilo 25 pacientů, u nichž v rámci komplexní ortodontické terapie byla nutná RME ve smíšeném chrupu z důvodu jednostranně nebo oboustranně zkříženého skusu. Druhý kontrolní soubor tvořilo 21 pacientů, u kterých neprobíhala žádná ortodontická terapie. U obou skupin byly na zhotovených faciálních skenech hodnoceny změny měkkých tkání obličeje. V programu MeshLab bylo označeno celkem 15 bodů, které sloužily k měření 15 lineárních vzdáleností (4 horizontálních, 11 vertikálních). Skeny byly zhotoveny u první skupiny vždy před nasazením aparátu (čas T0) a ihned po ukončení expanze (čas T1). U kontrolní skupiny byl časový odstup mezi prvním a druhým skenováním 1 měsíc.

**Výsledky:** Rychlá maxilární expanze ve smíšeném chrupu se na měkkých tkáních obličeje projevila zvětšením těchto parametrů: šířky nosu, výšky dorsum nasi, vzdálenosti bodů pronasale - labiale superius, výšky kožní části horního rtu, výšky dolního rtu a brady, výšky dolní části obličeje a protruze nosní špičky.

**Závěr:** Terapie RME způsobuje změny na měkkých tkáních obličeje, ale vzhledem k tomu, že většina změn byla menší než 1 mm, jejich význam z klinického a estetického hlediska je sporný (Ortodoncie 2021, 30, č. 1, s. 34-47).

### Abstract

**Aim:** The aim is to evaluate immediate changes of facial soft tissues following rapid maxillary expansion on face scans made by 3dMDface System.

**Material and method:** The first sample included 25 patients with rapid maxillary expansion (RME) performed in patients with mixed dentition due to unilateral or bilateral crossbite. The control sample included 21 patients without any orthodontic treatment. Changes in facial soft tissues were assessed in face scans made in both groups. In MeshLab programme 15 points were established serving to measure 15 linear distances (4 horizontal, 11 vertical). In the first group the scans were made before the appliance adjustment (time T0) and after the finished expansion (time T1). The interval between the first and second scan was 1 month in the control group.

**Results:** Rapid maxillary expansion in mixed dentition manifested in facial soft tissues as the increase in the following parameters: nose width, dorsum nasi height, distance between pronasale and labiale superius points, height of the upper lip skin, height of the lower lip and chin, height of the lower part of face and nose tip protrusion.

**Conclusion:** RME therapy brings about changes of facial soft tissues. However, most changes are less than 1 mm, and, therefore, from the clinical and esthetic viewpoint their significance is controversial (Ortodoncie 2021, 30, No. 1, p. 34-47).

**Klíčová slova:** rychlá maxilární expanze, 3D zobrazení, stereofotogrammetrie, měkké tkáně obličeje

**Key words:** rapid maxillary expansion, 3D scans, stereophotogrammetry, facial soft tissues

## Úvod

Rychlá maxilární expanze (RME) je běžnou léčebnou technikou, která je indikována u pacientů s transverzálně zúženou horní čelistí projevující se často jednostranně nebo oboustranně zkříženým skusem. Mezi další časté indikace patří úprava horního zubního oblouku před navazující funkční terapií II. a III. třídy dle Anglea. Principem RME je transverzální rozšíření horního zubního oblouku, ke kterému dochází rupturou patrového švu působením ortopedických sil [2]. Tyto síly ovlivňují kromě maxily i další přilehlé struktury obličejového skeletu [3]. Tato skeletální složka expanze nemá charakter paralelního posunu obou polovin maxily. Separace má vějířovitý tvar, kdy v největším rozsahu se od sebe vzdalují oblasti nejvíce vepředu a dole. V okluzálním pohledu je největší rozšíření v anteriorní části, směrem posteriorněm se zmenšuje [4]. Výsledné rozšíření horního zubního oblouku není tvořeno pouze touto skeletální složkou, ale i složkou dentoalveolární, která se projevuje bukálním sklonem zubů a alveolárních výběžků [5]. Se vzrůstajícím věkem se zvyšuje rezistence sutur obličejového skeletu zvyšujícím se počtem kostěných interdigitací a tedy i síla nutná k dosažení skeletálního účinku se zvyšuje. Proto se doporučuje provádět expanzi před skončením pubertálního růstového spurtu [6].

Cílem této práce bylo zhodnotit okamžité změny měkkých tkání obličeje na faciálních skenech zhotovených přístrojem 3dMDface System po léčbě RME ve smíšeném chrupu. Z důvodu vyloučení případných růstových změn byla skupina léčených pacientů porovnána s kontrolní ortodonticky neléčenou skupinou.

## Materiál a metodika

První soubor, dále označovaný jako skupina léčená, tvořilo celkem 37 jedinců, u nichž v rámci komplexní ortodontické terapie byla nutná RME z důvodu jednostranně nebo oboustranně zkříženého skusu. Jednalo se o pacienty se smíšeným chrupem ve věkovém rozmezí od 7 do 13 let. Všichni pacienti byli vyšetřeni a dále léčeni na ortodontickém oddělení Stomatologické kliniky dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol v Praze v roce 2018 - 2019.

Ze zkoumaného souboru byli vyřazeni pacienti:

1. s historií předchozí ortodontické terapie
2. po traumatu v oblasti obličeje

## Introduction

Rapid maxillary expansion (RME) is a common technique indicated in patients with transversally narrowed maxilla manifesting with unilateral or bilateral crossbite. Other indications include adjustment of the upper dental arch prior to functional therapy of Angle Class II and III [1]. In principle, RME is transversal widening of the upper dental arch that is performed with rupture of palate suture by effect of orthopaedic forces [2]. Apart from maxilla, the forces affect other adjacent structures of face [3]. The skeletal part of expansion does not have the character of parallel shift of both halves of the maxilla. Separation has a fan shape where the regions located most front and low separate most. From the occlusal viewpoint the greatest widening is in the anterior part, and it reduces posteriorly [4]. The resulting widening of the upper dental arch involves not only skeletal part but also dentoalveolar part that is manifested by buccal inclination of teeth and alveolar processes [5]. With the age the resistance of face skeleton sutures increases due to higher number of bone interdigitations, and therefore, the force needed also increases. Therefore, it is recommended to perform the expansion before the end of growth spurt [6].

The aim of the presented study was to evaluate immediate changes of facial soft tissues on face scans done with 3dMDface System after RME in mixed dentition. In order to exclude eventual changes due to growth, the patients were compared with the control group (without any orthodontic treatment).

## Material and method

The first group - the patients group - included 37 patients who underwent necessary RME for unilateral or bilateral crossbite. The patients had mixed dentition, the age interval was 7-13 years. All patients were examined and treated at Orthodontic Department, Clinic of Stomatology, 2nd Faculty of Medicine, Charles University and Motol University Hospital, Prague, between 2018 and 2019.

The following patients were excluded from the study sample, those:

1. with the history of prior orthodontic therapy
2. after trauma in facial region
3. with face asymmetry recognized during clinical examination

3. s faciální asymetrií patrnou při klinickém vyšetření
4. s kraniofaciálním syndromem nebo vrozenými vývojovými vadami
5. trpící celkovým onemocněním projevujícím se změnami na měkkých tkáních obličeje
6. se ztrátou prvního horního stálého moláru nebo dočasných molářů

Tento kritérium nakonec vyhovělo 25 pacientů, z toho bylo 10 chlapců (40 %) a 15 dívek (60 %). Průměrný věk se směrodatnou odchylkou léčených pacientů byl  $10,4 \pm 1,4$  let.

Druhý soubor, kontrolní soubor, tvořilo 21 ortodonticky neléčených pacientů se vztahem molářů a špičáků v I. třídě dle Anglea. Do souboru bylo zařazeno 14 chlapců (67 %) a 7 dívek (33 %). Jednalo se o pacienty ve věkovém rozmezí od 7 do 13 let. Tito pacienti docházeli na ortodontické oddělení pouze z důvodu sledování výměny chrupu. Pro vyřazení ze souboru byla stanovena stejná kritéria jako u skupiny léčené. U kontrolní skupiny byl průměrný věk se směrodatnou odchylkou  $10,2 \pm 1,8$  let. Obě skupiny, léčených pacientů i kontrolní, byly z hlediska věku homogenní, dvouvýběrový t-test neprokázal signifikantní rozdíl,  $p = 0,778$ .

K palatinální expanzi byl u všech pacientů ze souboru léčeného použit lepený pryskyřičný expanzní aparát kotvený na první stálý molár a dočasné moláry. Na zubech byl fixován samopolymerující pryskyřicí. Velikost expanze byla u všech pacientů naplánována tak, aby při expanzi došlo ke korekci transverzální nedostatečnosti horního zubního oblouku vzhledem k šířce dolního zubního oblouku v místě prvních stálých molářů. Cílem bylo dosáhnout kontaktu mezi palatinálním hrbolkem horního prvního stálého moláru a bukálním hrbolkem dolního moláru [7]. Expanzní šroub byl aktivován 1krát denně (tj. 0,25 mm) do dosažení plánované expanze. Průměrná maxilární expanze se směrodatnou odchylkou byla  $6,25 \pm 1,5$  mm, průměrný počet otáček byl  $25 \pm 6$ . Po ukončení aktivace šroubu bylo provedeno zafixování šroubu a aparát byl ponechán 6 měsíců k retenci.

Měření změn měkkých tkání obličeje bylo provedeno na faciálních skenech zhotovených optickým skenerem 3dMDface System (3dMD Ltd., Londýn, Velká Británie) pracujícím na principu fotogrammetrického zpracování snímků pořízených synchronizovanými fotoaparáty. Vyhodnoceny byly skeny vždy před nasazením aparátu (čas T0) a ihned po ukončení expanze (čas T1). U kontrolní skupiny byly skeny zhotoveny s odstupem 1 měsíce. Faciální skeny byly zhotoveny vždy stejnou kvalifikovanou osobou na oddělení klinické genetiky Ústavu biologie a lékařské genetiky 2. LF UK a FN Motol. Faciální skener byl denně

4. with craniofacial syndrome or with congenital developmental defects
5. suffering from overall condition manifested by changes of facial soft tissues

6. with missing first upper permanent molar or temporary molars

The criteria were met by 25 patients: 10 boys (40%) and 15 girls (60%). The mean age with standard deviation was  $10.4 \pm 1.4$  years.

The second group - the control group - included 21 patients not treated orthodontically, with molars and canines in Angle Class I. There were 14 boys (67%) and 7 girls (33%). The age interval was between 7 and 13 years. These patients attended the Department of Orthodontics only to check their dentition exchange. The same criteria were applied as for the patients group. The mean age with standard deviation was  $10.2 \pm 1.8$  years. Both groups, treated as well as control, were homogeneous regarding the age, two sample t-test did not prove significant difference,  $p = 0.778$ .

For palatal expansion in all patients from the treated group was used bonded resin expansion appliance anchored on the first permanent molar and temporary molars. It was bonded with self-polymerizing resin. The extend of expansion was planned so that transversal insufficiency of the upper dental arch was corrected in relation to the width of the lower dental arch at the place of first permanent molars. The objective was to achieve the contact between palatal cusp of maxillary first permanent molar and buccal cusp of lower molar [7]. Expansion screw was activated once a day (i.e. 0.25 mm) till the planned expansion was achieved. Mean maxillary expansion with standard deviation was  $6.25 \pm 1.5$  mm, the mean number of revolutions  $25 \pm 6$ . After the screw activation the screw was fixed and the appliance remained at place for 6 months retention.

Measurements of facial soft tissues changes were taken on face scans done with optical scanner 3dMDface System (3dMD Ltd., London, Great Britain) using the principle of photogrammetric processing of scans taken with synchronized cameras. Scans were evaluated prior to the appliance adjustment (time T0) and after completion of expansion (time T1). In the control group the scans were done within the interval of 1 month. The scans were prepared by the same qualified person at the Department of Clinical Genetics, Department of Biology and Medical Genetics, 2nd Faculty of Medicine, Charles University and Motol University Hospital, Prague. Patients were prepared for scanning according to recommendations of Heike et al. [8]. Patients were sitting, the chair was placed so that patients' eyes were centered between horizontal and vertical guiding lines visible on the PC monitor. The head was in natural position [9] with neutral face expression, eyes wide open,

kalibrován podle návodu výrobce. Příprava pacienta před skenováním probíhala podle doporučení Heike et al. [8]. Vytvoření obrazu probíhalo vsedě, poloha židle byla nastavena tak, aby pacientovy oči byly vycentrovány mezi horizontálními a vertikálními naváděcími liniemi viditelnými na monitoru počítače. Pacient měl hlavu v přirozené poloze [9] s neutrálním výrazem, naplněno otevřenýma očima, s lehce dotýkajícími se rty a zuby v lehkém kontaktu. Před skenováním byly odstraněny z obličeje všechny lesklé předměty. Aby nedocházelo ke ztrátě dat v polygonální síti, byly vlasy pečlivě staženy z obličeje a zakryty látkovou čepicí.

Vygenerované faciální skeny byly dále zpracovány v programu MeshLab. V programu byly skeny zorientovány podle os x, y, z tak, aby vodorovná rovina odpovídala průběhu Frankfurtské horizontály (spojnice horního okraje vnějších zvukovodů a dolního okraje očnice) a sagitální rovina procházela středem obličeje (spojnice bodů nasion, subnasale a gnathion). Na faciálních skenech bylo označeno celkem 15 bodů, které sloužily k měření 15 lineárních vzdáleností (4 horizontálních, 11 vertikálních). Zvolené body vycházely ze standardních antropometrických bodů původně definovaných Farkasem [10] (Obr. 1). Následně byly proměny stanovené lineární vzdálenosti v čase T0 a T1. V čase T0 bylo měření u všech pacientů provedeno dvakrát se 14denním odstupem.

Statistická data byla analyzována pomocí statistického softwaru IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp. Všechny statistické

lips and teeth in mild contact. Any shining objects were removed from face and covered with a textile cap.

The facial scans were then processed using MeshLab software. The scans were oriented according to axes x, y, z so that the horizontal plane corresponded to Frankfurt horizontal (i.e. the connecting line between the upper edge of external auditory canals and the lower edge of eye socket) and the sagittal plane ran through the middle of the face (i.e. the connecting line of the points nasion, subnasale and gnathion). There were marked 5 points serving to measurements of 15 linear distances (4 horizontal, 11 vertical). The points were based on standard anthropometric points defined by Farkas [10] (Fig. 1). Then the set linear distances were measured at times T0 and T1. For T0 all patients were measured twice within the interval of 14 days.

Statistical data were processed with the software IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0, Armonk, NY: IBM Corp. All statistical tests were performed at the level of statistical significance  $p = 0.05$ . Differences between dependent selections measured prior to and after treatment in quantitative variables were identified with pair t-test. Differences between two independent selections in quantitative variables were verified with two-sample t-test. Differences between independent selections in qualitative variables were determined with Fisher's exact test. The test strength in pair and two-sample test were within the interval 70% - 90% and was calculated using the programme TIBCO STATISTICA version 13.4.0.14."

**Tab. 1.** Definice 11 antropometrických bodů použitých k měření

**Tab. 1.** Definition of 11 anthropometric points used for measurements

nasion	Na'	the point on the nose root where there is the intersection of median plane and <i>sutura frontonasalis</i>	bod na kořeni nosu, kde se kříží mediální rovina se <i>sutura frontonasalis</i>
endocanthion sinister/dexter	en(s/d)	corresponds to the position of <i>canthus medialis</i> , the contact point of skin of the upper and lower eyelid on the medial side	odpovídá pozici <i>canthus medialis</i> , bod styku kožní části horního a dolního víčka na mediální straně
pronasale	prn	the most prominent point of the nose tip	nejvíce prominující bod špičky nosu
alare sinister/dexter	al(s/d)	the most lateral point of the nose wing	nejlaterálnější bod nosního křídla
subnasale	sn	lies on the midline between the nose and the upper lip	leží ve střední čáře na přechodu nosu a horního rtu
subalare sinister/dexter	sbal(s/d)	the point on the lower edge of the nose wing where <i>ala nasi</i> transfers into the upper lip skin	bod při dolním okraji křídla nosního, kde <i>ala nasi</i> přechází do kůže horního rtu
labiale superius	l(s)	the most forward prominent point of the upper lip on the midline, sometimes it means the borderline between the lip redness and the upper lip skin on the midline	nejvíce dopředu prominující bod horního rtu ve střední čáře, někdy se takto označuje hranice mezi retrní červenou a kůží horního rtu ve střední čáře
labiale inferius	l(i)	the most forward prominent point of the lower lip on the midline, sometimes it means the borderline between the lip redness and the lower lip skin on the midline	nejvíce dopředu prominující bod dolního rtu ve střední čáře, někdy se takto označuje hranice mezi retrní červenou a kůží dolního rtu ve střední čáře
cheilion sinister/dexter	ch(s/d)	mouth corner	ústní koutek
stomion	sto	the contact point of the upper and lower lip on the midline	bod dotyku horního a dolního rtu ve střední čáře
gnathion	gn'	the most ventral-caudal point on <i>protruberantia mentalis mandibulae</i>	nejventrokaudálněji umístěný bod na <i>protruberantia mentalis mandibulae</i>

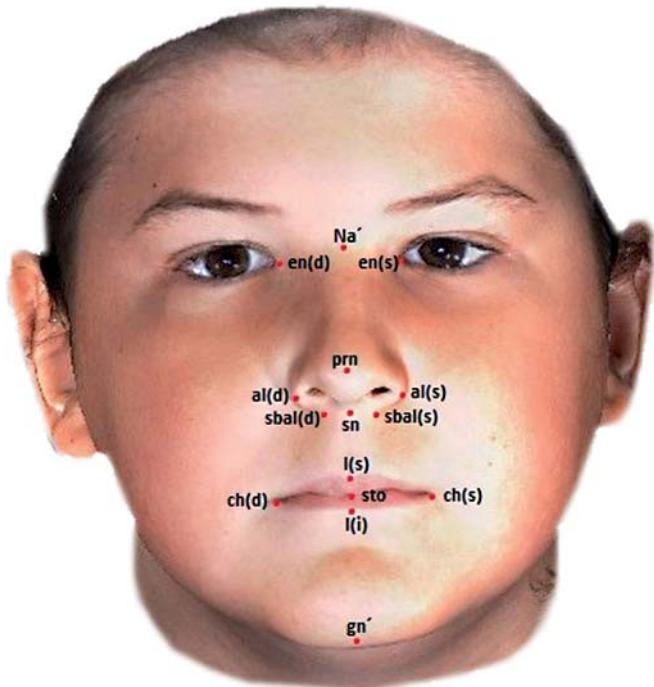
Tab. 2. Definice měřených lineárních vzdáleností

Tab. 2. Definition of linear parameters

Horizontal measurements	Horizontální měření	
intercantal width	interkantální šířka	<b>en(d) – en(s)</b>
nose width	šířka nosu	<b>al(d) – al(s)</b>
nose width at the lower border of nose wings	šířka nosu při dolním okraji křidel	<b>sbal(d) – sbal(s)</b>
mouth width	šířka úst	<b>ch(d) – ch(s)</b>
Vertical measurements	Vertikální měření	
lateral height of the upper lip right	laterální výška horního rtu vpravo	<b>sn – ch(d)</b>
lateral height of the upper lip left	laterální výška horního rtu vlevo	<b>sn – ch(s)</b>
<i>dorsum nasi</i> height	výška <i>dorsum nasi</i>	<b>Na' – prn</b>
nose height	výška nosu	<b>Na' – sn</b>
protrusion of nose tip	protruze nosní špičky	<b>prn – sn</b>
pronasale - labiale superius	pronasale - labiale superius	<b>prn – l(s)</b>
height of the upper lip skin	výška kožní části horního rtu	<b>sn – l(s)</b>
bilabial redness height	bilabiální výška červeně	<b>l(s) – l(i)</b>
lower lip redness height	výška červeně dolního rtu	<b>sto – l(i)</b>
lower lip and chin height	výška dolního rtu a brady	<b>sto – gn'</b>
lower face height	výška dolní části obličeje	<b>sn – gn'</b>

testy byly provedeny na hladině statistické významnosti  $p = 0,05$ . Rozdíly mezi závislými výběry měřenými před léčbou a po léčbě v kvantitativních veličinách byly zjištovány pomocí párového t-testu. Rozdíly mezi dvěma nezávislými výběry v kvantitativních veličinách byly ověřovány dvouvýběrovým t-testem. Pro zjištění rozdílů mezi nezávislými výběry v kvalitativních veličinách byl použit Fisherův přesný test. Síla testu u párových a dvouvýběrových t-testů byla v rozmezí 70 % až 90 % a byla počítána pomocí programu TIBCO STATISTICA version 13.4.0.14.

Chyba měření byla počítána pro všechny parametry, byly použity hodnoty měření z času T0, které byly u všech pacientů změřeny 2krát s odstupem 14 dnů. Chyba měření byla kontrolována pomocí Dahlbergovy formule a relativní Dahlbergovy chyby (RDE). Míra absolutní shody mezi prvním a kontrolním měřením byla ověřena výpočtem koeficientu ICC (Intraclass correlation coefficient). Výskyt systematické chyby byl ověřen pomocí párového t-testu. Hodnoty Dahlbergovy formule byly spočítány pro horizontální měření v rozmezí 0,186 mm (pro parametr šířka nosu při dolním okraji křidel nosních) až 0,234 mm (pro parametr šířka úst). Relativní Dahlbergova chyba se pohybovala mezi 0,55 % (pro parametr šířka úst) a 1,02 % (pro parametr šířka

Obr. 1. Měřené antropometrické body na obličeji  
Fig. 1. Facial anthropometric points measured

nosu při dolním okraji křídel nosních). Pro vertikální měření byly hodnoty Dahlbergovy chyby v rozmezí 0,126 mm (pro parametr výška červeně dolního rtu) až 0,273 mm (pro parametr výška dolní části obličeje). Relativní Dahlbergova chyba nabývala hodnot mezi 0,44 % (pro parametr výška dolní části obličeje) až 1,54 % (pro parametr výška červeně dolního rtu). Hodnoty koeficientu ICC byly zjištěny v rozmezí 0,992 až 0,997, což představuje perfektní shodu. Párovým t-testem nebyla zjištěna systematická chyba.

## Výsledky

### Výsledky měření u léčené skupiny

Výsledky měření před a po léčbě u léčené skupiny jsou shrnuty v Tab. 3, kde je uveden aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota pro jednotlivá horizontální a vertikální měření. V posledním sloupci je uvedena p-hodnota párového t-testu.

Párovým t-testem bylo prokázáno statisticky významné zvýšení dvou parametrů horizontálního měření - interkantální šířky (průměr = 31,2 mm v čase T0 a průměr = 31,5 mm v čase T1,  $p = 0,013$ ) a šířky nosu (průměr = 29,7 mm v čase T0 a průměr = 30,4 mm v čase T1,  $p = 0,011$ ). U vertikálního měření došlo ke statisticky významnému zvýšení všech parametrů kromě dvou parametrů - laterální výšky horního rtu (sn - chd) a výšky červeně dolního rtu (sto - li).

**Tab. 3.** Léčená skupina před léčbou a po léčbě

**Tab. 3.** Patients group prior to and after the therapy

Léčená skupina, patients group	Před léčbou, before treatment (n = 25)				Po léčbě, after treatment (n = 25)				<i>p</i>
	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	
<b>Horizontální měření, horizontal measurements</b>									
interkantální šířka, intercantal width (end - ens)	31.2	2.2	27.2	36.2	31.5	2.2	27.6	35.6	<b>0.013</b>
šířka nosu, nose width (ald - als)	29.7	2.3	26.1	35.6	30.4	2.4	26.3	36.1	<b>0.011</b>
šířka nosu při dolním okraji křídel nosních, nose width at the lower border of nose wings (sbald - sbals)	18.3	2.8	14.4	24.1	18.4	2.8	14.7	24.3	0.060
šířka úst, mouth width (chd - chs)	41.4	2.6	37.1	46.2	41.2	2.6	37.2	46.5	0.332
<b>Vertikální měření, vertical measurements</b>									
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn - chd)	32.8	2.4	28.3	37.6	33.0	2.5	28.6	37.7	0.302
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn - chs)	32.6	2.3	28.8	36.2	33.0	2.3	28.7	36.9	<b>0.005</b>
výška dorsum nasi, dorsum nasi height (Na' - pm)	36.4	3.5	31.0	43.2	37.4	3.4	31.6	44.7	<b>0.0003</b>
výška nosu, nose height (Na' - sn)	43.6	3.8	37.4	49.5	44.0	3.5	38.5	49.6	<b>0.008</b>
protruze nosní špičky, protrusion of nose tip (sn - pm)	15.5	1.8	12.4	19.0	16.3	1.9	12.9	19.9	<0.0001
pronasale - labiale superius (pm - ls)	28.8	3.8	23.0	36.4	29.4	3.7	22.6	36.2	<b>0.017</b>
výška kožní části horního rtu, height of the upper lip skin (sn - ls)	14.9	2.7	10.5	21.0	15.4	2.6	10.4	21.0	<b>0.001</b>
bilabiální výška červeně, bilabial redness height (ls - li)	13.4	2.3	10.1	18.5	13.8	2.4	10.1	18.6	<b>0.032</b>
výška červeně dolního rtu, lower lip redness height (sto - li)	8.2	1.9	4.9	11.4	8.3	1.8	5.2	11.6	0.589
výška dolního rtu a brady, lower lip and chin height (sto - gn')	4.1	3.5	35.7	46.8	43.0	3.1	38.1	48.2	<b>0.0001</b>
výška dolní části obličeje, lower face height (sn - gn')	61.4	5.8	49.1	71.6	64.0	4.9	54.0	71.5	<0.0001

Mean - průměrná hodnota, SD - směrodatná odchylka, min - minimální hodnota, max - maximální hodnota, *p* - hodnota párového t-testu

Error of measurement was calculated for all parameters, measurements at T0 were used. Error of measurement was checked with Dahlberg formula and relative Dahlberg error (RDE). The degree of absolute correlation between the first and control measurement was verified by the calculation of intraclass correlation coefficient (ICC). Systemic error occurrence was verified with pair t-test. Values of Dahlberg formula were calculated for horizontal measurement within the interval 0.186 mm (parameter - width of nose at the lower edge of nose wings) and 0.234 mm (parameter - width of mouth). Relative Dahlberg's error oscillated between 0.55% (mouth width) and 1.02% (width of nose at the lower edge of nose wings). For vertical measurements the values of Dahlberg error were between 0.126 mm (lower lip redness) and 0.273 mm (height of the lower part of face). Relative Dahlberg error was between 0.44% (height of the lower part of face) and 1.54% (height of the lower lip redness). ICC values were within the interval 0.992 and 0.997 which proves perfect correlation. Pair t-test did not prove a systemic error.

## Results

### Measurements in the patients group

Results of measurements taken prior to and after the therapy in the patients group are summarized in Table 3 giving arithmetic mean, standard deviation, mi-

Výsledky měření u kontrolní skupiny

Výsledky měření u kontrolní skupiny v časovém odstupu 1 měsíce jsou shrnuty v Tab. 4, kde je uveden aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota pro jednotlivá horizontální a vertikální měření. V posledním sloupci je uvedena p-hodnota párového t-testu. Párovými t-testy bylo prokázáno, že se statisticky významně zvýšily průměrné hodnoty jen jednoho parametru horizontálního měření, a to šířky úst (průměr = 43,3 mm v čase T0 a průměr = 43,6 mm v čase T1, p = 0,027). U vertikálního měření došlo k signifikantnímu zvýšení průměrných hodnot čtyř parametrů - laterální výšky horního rtu vlevo (průměr = 33,3 mm v čase T0 a průměr = 33,5 mm v čase T1, p = 0,033), výšky nosu (průměr = 43,6 mm v čase T0 a průměr = 43,7 mm v čase T1, p = 0,026), výšky dolního rtu a brady (průměr = 42,2 mm v čase T0 a průměr = 42,5 mm v čase T1, p = 0,047) a výšky dolní části obličeje (průměr = 62,8 mm v čase T0 a průměr = 63,3 mm v čase T1, p = 0,009).

Porovnání výsledků obou skupin

Výsledky porovnání měření u léčené a kontrolní skupiny jsou shrnuty v Tab. 5, kde je uveden aritmetický

nimum and maximum value for individual horizontal and vertical parameters. The last column gives the p-value of pair t-test.

Pair t-test showed statistically significant increase in two horizontal parameters - intercantal width (mean = 31.2 mm at T0, and mean = 31.5 mm at T1, p = 0.013) and nose width (mean = 29.7 mm at T0, and mean = 30.4 mm at T1, p = 0.011). In vertical parameters there was found statistically significant increase in all parameters with the exception of two - lateral height of the upper lip (sn - chd), and height of redness of the lower lip (sto - li).

Measurements in the control group

Results of measurements in the control group taken within the interval of 1 month are summarized in Table 4 giving arithmetic mean, standard deviation, minimum and maximum value for individual horizontal and vertical parameters. The last column gives p-value of pair t-test. Pair t-test proved statistically significant increase in mean values in only one horizontal parameter - mouth width (mean = 43.3 mm at T0, and mean = 43.6 mm at T1, p = 0.027). In vertical measurements there was found significant increase of mean values

**Tab. 4.** Kontrolní skupina v čase T0 a T1**Tab. 4.** Control group in T0 and T1

Kontrolní skupina, control group	T0 (n = 21)				T1 (n = 21)				p	
	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max		
<b>Měření, measurement (mm)</b>										
<b>Horizontální měření, horizontal measurements</b>										
interkantální šířka, intercantal width (end – ens)	31.5	1.9	28.3	34.4	31.6	1.7	28.7	33.9	0.268	
šířka nosu, nose width (ald – als)	29.3	2.3	26.2	34.4	29.3	2.5	25.9	34.3	0.973	
šířka nosu při dolním okraji křídel nosních, nose width at the lower border of nose wings (sbald – sbals)	18.1	2.3	12.9	21.5	18.2	2.4	13.2	22.0	0.370	
šířka úst, mouth width (chd – chs)	43.3	4.1	36.7	49.4	43.6	3.9	37.0	50.0	0.027	
<b>Vertikální měření, vertical measurements</b>										
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn – chd)	33.6	1.5	30.6	35.7	33.6	1.5	30.4	35.4	0.742	
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn – chs)	33.3	2.3	28.5	36.4	33.5	2.2	29.4	36.6	0.033	
výška <i>dorsum nasi, dorsum nasi</i> height (Na' – prn)	36.4	4.2	31.0	44.9	36.4	3.9	31.5	44.6	0.591	
výška nosu, nose height (Na' – sn)	43.6	3.4	39.9	50.2	43.7	3.5	39.9	50.3	0.026	
protruze nosní špičky, protrusion of nose tip (sn – prn)	15.8	1.5	13.2	18.4	15.8	1.5	13.3	18.5	0.433	
pronasale - labiale superius (prn – ls)	28.7	2.0	24.8	32.0	28.8	2.0	24.9	32.0	0.644	
výška kožní části horního rtu, height of the upper lip skin (sn – ls)	15.3	1.2	13.1	16.9	15.3	1.2	13.0	17.3	0.736	
bilabiální výška červeně, bilabial redness height (ls – li)	13.8	2.1	10.7	18.5	13.8	1.9	10.8	18.5	0.636	
výška červeně dolního rtu, lower lip redness height (sto – li)	8.1	1.6	5.6	11.4	8.1	1.5	5.5	11.3	0.644	
výška dolního rtu a brady, lower lip and chin height (sto – gn')	42.2	3.0	36.5	45.9	42.5	3.2	37.2	47.8	0.047	
výška dolní části obličeje, lower face height (sn – gn')	62.8	3.8	56.5	70.0	63.3	3.7	56.6	70.1	0.009	

Mean - průměrná hodnota, SD - směrodatná odchylka, min - minimální hodnota, max - maximální hodnota, p - hodnota párového t-testu

průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota pro jednotlivá horizontální a vertikální měření. V posledním sloupci je uvedena p-hodnota párového t-testu.

Dvouvýběrovým t-testem bylo zjištěno, že u léčených pacientů došlo ke statisticky významné větší změně jednoho parametru horizontálního měření, a to parametru šířka nosu (Obr. 2). U léčených pacientů došlo k průměrné změně o 0,72 mm, u kontrolní skupiny byla průměrná změna jen 0,003 mm, p = 0,015.

U vertikálního měření se skupiny signifikantně lišily ve změnách těchto šesti parametrů: výška dorsum nasi (Obr. 3) (průměrná změna u léčených pacientů = 0,95 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,06 mm, p = 0,001), pronasale - labiale superius (Obr. 4) (průměrná změna u léčených pacientů = 0,53 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,03 mm, p = 0,030), výška kožní části horního rtu (Obr. 6) (průměrná změna u léčených pacientů = 0,48 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,03 mm, p = 0,008), výška dolního rtu a brady (Obr. 7) (průměrná změna u léčených pacientů = 1,85 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,32 mm, p = 0,001), výška dolní části obličeje (Obr. 8) (průměrná změna u léčených pacientů = 2,55 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,46 mm, p = 0,0002) a protruze nosní špičky (Obr. 5) (průměrná

in four parameters - lateral height of the upper lip on the left (mean = 33.3 mm at T0, mean = 33.5 mm at T1, p = 0.033), nose height (mean = 43.6 mm at T0, mean = 43.7 mm at T1, p = 0.026), height of the lower lip and chin (mean = 42.2 mm at T0, mean = 42.5 mm at T1, p = 0.047), and height of the lower part of face (mean = 62.8 mm at T0, mean = 63.3 mm at T1, p = 0.009).

#### Comparison of results for both groups

Comparison of measurements between patients and control group is summarized in Table 5 giving arithmetic mean, standard deviation, minimum and maximum value for individual horizontal and vertical measurements. The last column gives p-value of pair t-test.

In the patients group two-sample t-test proved significantly more profound change in one horizontal parameter - nose width (Fig. 2). In the patients group the mean change was 0.72 mm, in the control group it was only 0.003 mm, p = 0.015.

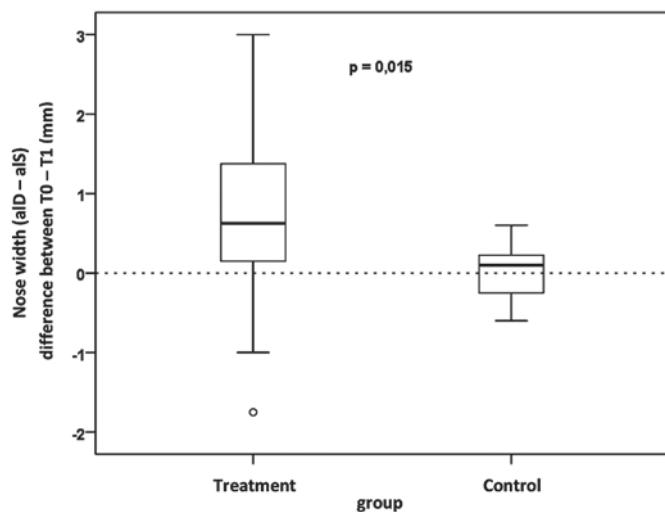
In vertical measurements there were statistically significant differences between the groups in six parameters: dorsum nasi height (Fig. 3) (mean value of change in patients = 0.95 mm, in controls = 0.06 mm, p = 0.001), pronasale - labiale superius (Fig. 4) (mean

**Tab. 5.** Změny u léčené a kontrolní skupiny

**Tab. 5.** Changes in patients and control group

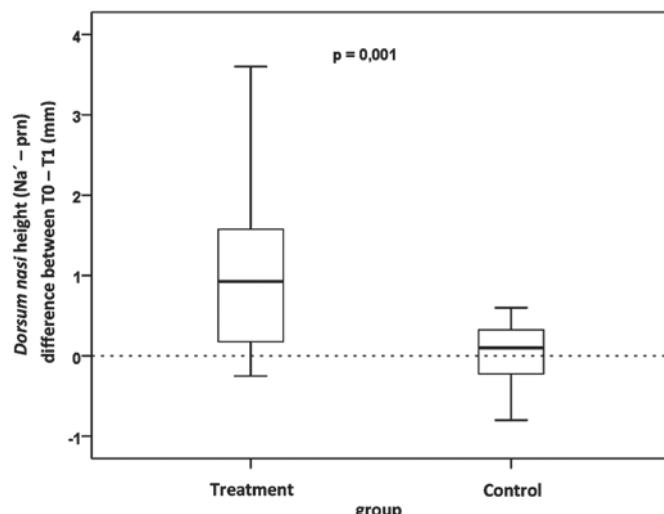
Rozdíly v měření v časech T0 a T1 (mm) Changes in measurement in T0 and T1 (mm)	Léčená skupina, treatment group (n = 25)				Kontrolní skupina, control group (n = 21)				p
	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	
<b>Horizontální měření, horizontal measurements</b>									
interkantální šířka, intercantal width (end – ens)	0.31	0.51	-0.55	1.70	0.12	0.40	-0.50	1.10	0.235
šířka nosu, nose width (ald – als)	0.72	1.13	-1.75	3.00	0.003	0.38	-0.60	0.60	0.015
šířka nosu při dolním okraji křidel nosních, nose width at the lower border of nose wings (sbald – sbals)	0.11	0.25	-0.45	0.45	0.08	0.33	-0.40	0.70	0.761
šířka úst, mouth width (chd – chs)	-0.26	1.17	-3.45	1.25	0.33	0.51	-0.45	1.40	0.079
<b>Vertikální měření, vertical measurements</b>									
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn – chd)	0.16	0.66	-1.55	1.60	-0.03	0.31	-0.40	0.70	0.283
laterální výška horního rtu, lateral height of the upper lip (sn – chs)	0.43	0.60	-0.35	2.05	0.22	0.37	-0.70	0.90	0.250
výška dorsum nasi, dorsum nasi height (Na' – prn)	0.95	0.97	-0.25	3.60	0.06	0.40	-0.80	0.60	0.001
výška nosu, nose height (Na' – sn)	0.40	0.61	-0.45	2.25	0.19	0.30	-0.25	0.95	0.229
protruze nosní špičky, protrusion of nose tip (sn – prn)	0.84	0.61	-0.20	1.95	0.06	0.30	-0.60	0.60	<0.0001
pronasale - labiale superius (prn – ls)	0.53	0.90	-0.60	2.80	0.03	0.27	-0.45	0.55	0.030
výška kožní části horního rtu, height of the upper lip skin (sn – ls)	0.48	0.56	-0.50	1.90	0.03	0.30	-0.40	0.40	0.008
bilabiální výška červeně, bilabial redness height (ls – li)	0.37	0.71	-0.55	2.10	0.06	0.48	-1.05	0.90	0.159
výška červeně dolního rtu, lower lip redness height (sto – li)	0.08	0.63	-1.60	1.00	0.05	0.38	-0.90	0.65	0.868
výška dolního rtu a brady, lower lip and chin height (sto – gn')	1.85	1.64	-0.60	6.20	0.32	0.56	-0.30	1.90	0.001
výška dolní části obličeje, lower face height (sn – gn')	2.55	2.03	-0.10	8.05	0.46	0.59	-0.25	1.65	0.0002

Mean - průměrná hodnota, SD - směrodatná odchylka, min - minimální hodnota, max - maximální hodnota, p - hodnota dvouvýběrového t-testu



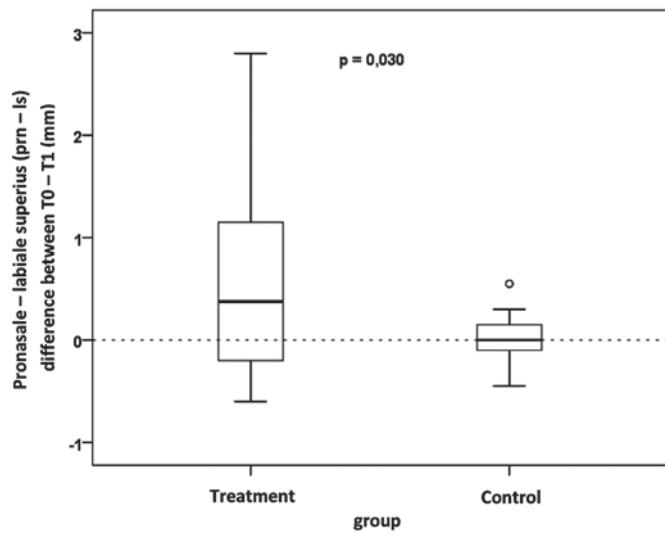
Obr. 2. Změny v šířce nosu

Fig. 2. Changes in width of nose



Obr. 3. Změny - výška dorsum nosi

Fig. 3. Changes - height of dorsum nasi



Obr. 4. Změny - pronasale - labiale superius

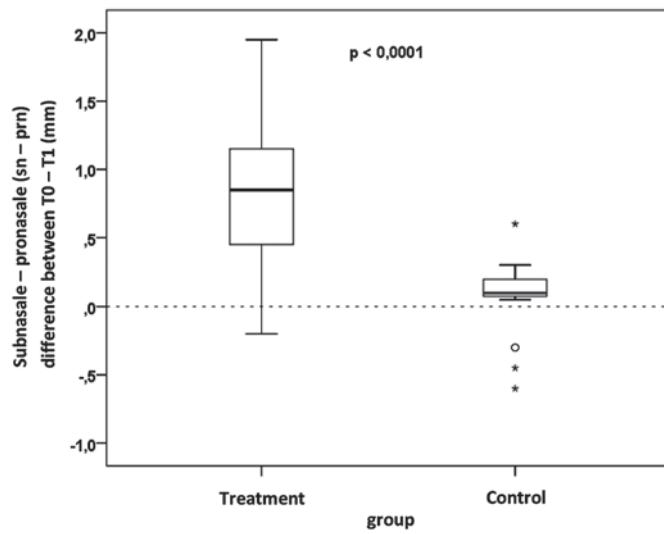
Fig. 4. Changes - parameter pronasale - labiale superius

změna u léčených pacientů = 0,84 mm, u kontrolní skupiny průměrná změna = 0,06 mm,  $p < 0,0001$ .

Rozložení naměřených hodnot je u parametrů, které se statisticky významně liší, znázorněno krabicovými grafy 2 až 8. Vodorovná čára v krabici znázorňuje hodnotu mediánu, dolní hrana krabice hodnotu 1. kvartilu (25. percentilu), horní hrana hodnotu 3. kvartilu (75. percentilu). Anténky ukazují maximální a minimální naměřené hodnoty, pokud byly v souboru nalezeny odlehle a extrémní hodnoty jsou zakresleny kroužky a hvězdičkami.

## Diskuse

Cílem této práce bylo zhodnotit změny měkkých tkání obličeje, ke kterým dochází ihned po rychlé maximální expanzi u rostoucích pacientů. K analýze bylo použito měření změn 15 lineárních vzdáleností zjištěných na 3D faciálních skenech zhotovených před a po terapii lepeným expanzním aparátem. Výsledky

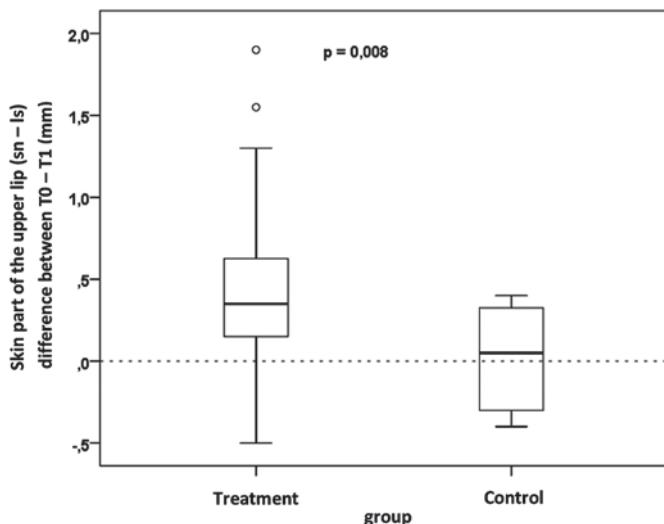


Obr. 5. Změny - protruze nosní špičky

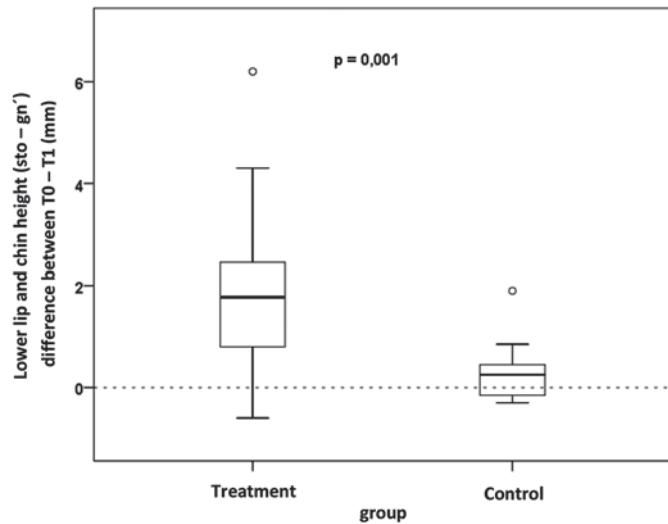
Fig. 5. Changes - nose tip protrusion

value of change in patients = 0.53 mm, in controls = 0.03 mm,  $p = 0.030$ ), height of the upper lip skin (Fig. 6) (mean value of change in patients = 0.48 mm, in controls = 0.03 mm,  $p = 0.008$ ), height of the lower lip and chin (Fig. 7) (mean value of change in patients = 1.85 mm, in controls = 0.32,  $p = 0.001$ ), height of the lower part of face (Fig. 8) (mean value of change in patients = 2.55 mm, in controls = 0.46 mm,  $p = 0.0002$ ), and nose tip protrusion (Fig. 5) (mean value of change in patients = 0.84 mm, in controls = 0.06 mm,  $p < 0.0001$ ).

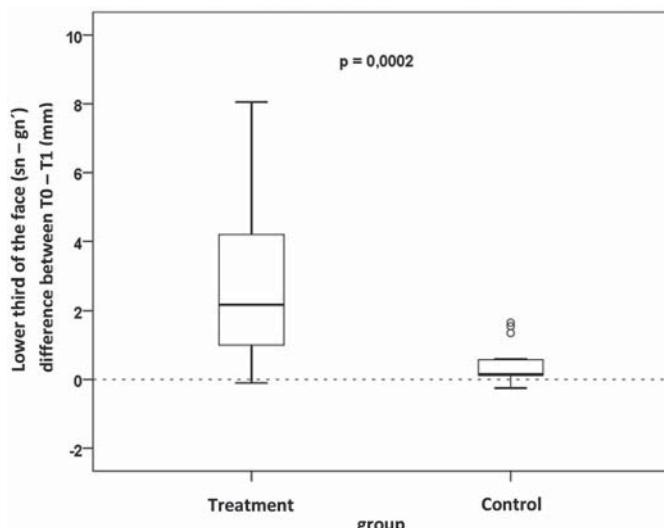
Distribution of values obtained in parameters that were significantly different is represented by boxplots (Fig. 2-8). Horizontal line represents median value, lower edge of box 1st quartile (25th percentile) value, upper edge value of 3rd quartile (75th percentile). Antennas show maximum and minimum values measured. If there were found outliers and extreme values, they are represented by circles and stars.



Obr. 6. Změny - výška kožní části horního rtu  
Fig. 6. Changes - height of the upper lip skin



Obr. 7. Změny - výška dolního rtu a brady  
Fig. 7. Changes - height of the lower lip and chin



Obr. 8. Změny - výška dolní části obličeje  
Fig. 8. Changes - height of the lower part of face

byly porovnány s neléčenou kontrolní skupinou rostoucích pacientů.

V posledních letech je při plánování ortodontické terapie stále větší význam kladen na zlepšení celkové estetiky a harmonie obličeje. Cílem ortodontické terapie již není pouze dosáhnout ideálního vztahu zubních oblouků, a proto je důležité znát potenciální vliv jednotlivých způsobů léčby na měkké tkáně obličeje [11]. Ke stanovení léčebného plánu a zhodnocení výsledku ortodontické léčby jsou stále zlatým standardem 2D fotografie a rentgenové snímky. V poslední dekádě došlo k výraznému rozvoji 3D technologií, které nyní umožňují nejen zachytit obličej trojrozměrně, vzájemně získané obličejové skeny překrývat, ale také měřit změny měkkých tkání trojrozměrně [12]. K měření byl v této práci použit optický skener 3dMDface System. V odborné literatuře lze dohledat práce, které se zabývají přesností a reproducibilností těchto přístrojů. Jednou z nich je i studie Lübbere et al. [13], která

## Discussion

The presented study aimed to assess the changes of facial soft tissues following immediately rapid maxillary expansion in growing patients. Measurements of changes of 15 linear dimensions in 3D face scans taken prior to and after the therapy with bonded expansion appliance were used. The results were compared with the control (untreated) group of growing patients.

In the planning of orthodontic treatment the ever greater significance has been put on the improvement of face overall esthetics and harmony. The aim of orthodontic therapy is not only to achieve an ideal relationship of dental arches and, therefore, we have to consider potential impacts of individual procedures on facial soft tissues [11]. The golden standard for setting of treatment plan and evaluation of therapy results have been 2D photographs and radiographs. However, during the last decade we have witnessed significant advances in 3D technologies enabling 3D face imaging, superimposition of face scans, as well as 3D measurements of soft tissues changes [12]. We worked with optical scanner 3dMDface System. In the literature we can find studies dealing with accuracy and reproducibility of the devices. Lübbere et al. [13] reports that 3D scans are accurate for clinical practice. When compared with direct anthropometry and 2D photographs measurements they are even more precise.

In our work the most significant changes of soft tissues were found in the nasal region. We proved the average increase in the dorsum nasi height (distance between the points Na'- prn) by 0.89 mm, in nose tip protrusion (distance between the points sn - prn) by 0.78 mm, and in the distance pronasale - labiale superius by 0.5 mm. Increase in these parameters is reported also by Altorkat et al. [14] - linear measurements in face scans were supplemented by other angular mea-

uvádí, že technika 3D skenování je více než dostatečně přesná pro využití v klinické praxi, a dokonce ve srovnání s přímou antropometrií a měřením na 2D fotografiích ještě přesnější.

V této práci bylo nejvíce signifikantních změn měkkých tkání zjištěno v oblasti nosu. Po expanzi bylo prokázáno zvětšení výšky dorsum nasi (vzdálenost bodů Na' - prn) průměrně o 0,89 mm, dále zvětšení protruze nosní špičky (vzdálenost bodů sn - prn) v průměru o 0,78 mm a zvětšení vzdálenosti pronasale - labiale superius průměrně o 0,5 mm. Zvětšení těchto parametrů popisují ve své studii také Altorkat et al. [14], kteří navíc tato lineární měření na faciálních skenech doplnili o další úhlová měření. Jediným úhlovým parametrem, u kterého prokázali statisticky významnou změnu, byl úhel spojující nejlaterálnější body nosních křidel a bod pronasale. Zvětšení tohoto úhlu v průměru o 3,4° a změny v lineárních vzdálenostech, které jsou měřeny od bodu pronasale, dávají do souvislosti s oploštěním nosní špičky po RME.

Další signifikantní změnou zjištěnou v této práci bylo zvětšení šířky nosu (vzdálenost bodů ald - als) po maxilární expanzi. Průměrná změna tohoto parametru byla 0,72 mm. Zvětšení šířky nosu po expanzi popisují i další autoři, kteří pracovali s 3D faciálními skeny. Baysal et al. [15] při porovnání s kontrolní skupinou zjistili průměrnou změnu tohoto parametru 1 mm, Altindiş et al. [16] 1,16 mm, zatímco Altorkat et al. [14] uvádějí statisticky nevýznamnou změnu 0,4 mm. Podobné zvětšení šířky nosu po expanzi, průměrně o 1,24 mm, popisují na CBCT obrazech také Pangrazio-Kulbersh et al. [17]. Podle Bergera et al. [18] skeletální změny v oblasti nosu korespondují se změnami přiléhajících měkkých tkání v poměru 1 : 1. K odlišnému výsledku došli Baysal et al. [15], kteří uvádějí, že tato korelace je velmi slabá. V nedávné době byly publikovány systematické přehledy a metaanalýzy, podle kterých se signifikantně šířka nosu po expanzi zvětšuje o 0,84 mm a navíc tato signifikantní změna přetravává i v období retence [19, 20].

Prodloužení a ztenčení horního rtu průměrně o 0,9 mm popisují po expanzi Kim et al. [21], kteří měřili změny měkkých tkání na CBCT obrazech. Prodloužení horního rtu o 1 mm uvádí také Berger et al. [18], kteří měřili vzdálenosti na 2D digitálních fotografiích. V této práci bylo zjištěno statisticky významné prodloužení horního rtu (vzdálenost bodů sn - ls) v průměru o 0,45 mm a taktéž zvětšení výšky dolního rtu a brady (vzdálenost bodů sto - gn') průměrně o 1,53 mm. Berger et al. [18] uvádějí, že i když se po expanzi mění výška horního rtu, dolního rtu a brady a retní červeně, po 1 roku retence již nelze signifikantní změnu těchto parametrů prokázat. Podobně Dindaroglu et al. [22] nebo Baysal

surements in that work. The only angular parameter with proven significant change was the angle connecting the most lateral point of nasal wings and pronasale. The angle increased by 3.4° on the average. The authors suggest that the changes in linear distances measured from the point pronasale are related to flattened nose tip after RME.

Another significant change determined in our work is the increase in nose width (distance between ald-als) after maxillary expansion. The mean change in this parameter was 0.72 mm. Increase in nose width is reported by other authors working with 3D face scans. Comparison with the control group described by Baysal et al. [15] revealed the mean change of 1 mm, Altindiş et al. [16] report 1.16 mm, and Altorkat et al. [14] found only statistically insignificant change of 0.4 mm. Similar increase in nose width after RME (by 1.24 mm on the average) is reported also by Pangrazio-Kulbersh et al. [17] who worked with CBCT scans. According to Berger et al. [18] skeletal changes in the nose region correspond with the changes of adjacent soft tissues at the rate 1:1. However, Baysal et al. [15] conclude that this correlation is rather weak. Recently, systematic reviews and metaanalyses were published stating that nose width after RME increases by 0.84 mm, and this significant change persists during the retention phase [19, 20].

Upper lip prolongation and attenuating following expansion by 0.9 mm on the average is reported by Kim et al. [21]; the authors worked with CBCT scans. Upper lip prolongation by 1 mm is reported also by Berger et al. [18] who took measurements in 2D digital photographs. We report statistically significant upper lip prolongation (distance between sn - ls) by 0.46 mm on the average as well as increase in the height of the lower lip and chin (distance between sto - gn') by 1.53 mm on the average. Berger et al. [18] found out that even the changes in the height of the upper lip, lower lip and chin, and lip redness, after 1 year retention the significant change in these parameters cannot be proved. Dindaroglu et al. [22] and Baysal et al. [15] did not find any significant changes in the lip area.

The comparison with the control group showed significant increase in the height of lower part of face (distance between sn - gn') by 2.09 mm on the average. The increase in this parameter is described in works dealing with skeletal changes after maxillary expansion. Several authors noticed different impact of rapid maxillary expansion on the maxilla, some authors describe the movement forward and down [23], some only the movement down [24], and others even the movement backwards and down [25]. The down movement of the maxilla together with molars extrusion

et al. [15] v oblasti rtů žádné signifikantní změny nezjistili.

Po porovnání s kontrolní skupinou bylo v této práci zjištěno signifikantní zvětšení dolní obličejeové výšky (vzdálenost bodů sn - gn') průměrně o 2,09 mm po RME. Zvětšení tohoto parametru je popisováno i v pracích zabývajících se skeletálními změnami po maxilární expanzi. Různými autory byl pozorován rozdílný vliv rychlé maxilární expanze na maxilu, někteří autoři popisují pohyb dopředu a dolů [23], jiní pohyb pouze dolů [24], další dokonce pohyb dozadu a dolů [25]. Pohyb maxily směrem dolů společně s extruzí molářů a laterální rotací segmentů maxily způsobují po RME otvírání skusu a zvětšení dolní obličejeové výšky [4, 24, 26]. Podle Sarvera a Johnstona [27] je možné tento nezádoucí účinek minimalizovat použitím lepeného pryskyřičného expanzního aparátu, který brání extruzi molářů. Zvětšení dolní obličejeové výšky po expanzi je, podle výsledků studií zabývajících se dlouhodobou stabilitou těchto změn, pouze změnou přechodnou [28]. Zvětšení dolní obličejeové výšky je popisováno i v dalších pracích zabývajících se změnami měkkých tkání obličeje po maxilární expanzi. Ve studii Dindaroglu et al. [22] byla zjištěna průměrná změna dolní obličejeové výšky 1,82 mm. Baysal et al. [15] zjistili, že po RME se mění poloha bodu pogonion, a to o 1,5 mm ve směru dorzálnímu. Naopak Altındış et al. [16], kteří ve své práci porovnávali aparáty lepené pryskyřičné a kroužkové, signifikantní změnu dolní obličejeové výšky nezjistili, ale uvádějí, že u lepeného aparátu byly změny menší než u aparátu kroužkového. Při porovnání výsledků této práce s jinými je třeba vzít v úvahu fakt, že v ostatních pracích byly faciální skeny zhotoveny vždy po sejmání expanzního aparátu, i když v rozdílné době: Dindaroglu et al. [22] ihned po ukončení expanze, Baysal et al. [15] po 6 měsících retence a Altındış et al. [16] po 3 měsících retence.

Vliv RME na změnu šířky úst je rozporuplný. Altındış et al. [16] uvádějí signifikantní zvětšení této vzdálenosti o 2 mm u skupiny léčené pryskyřičným expanzním aparátem, za příčinu považují nejen separaci patrového švu, ale i laterální inklinaci alveolárních výběžků. Naopak v této práci nebo studii Baysala et al. [15] nebyla při porovnání s kontrolní skupinou statisticky významná změna zjištěna.

Berger et al. [18] uvádějí, že po RME se zvětšuje interkantální vzdálenost o 0,3 mm. V této práci bylo statisticky významné zvětšení této vzdálenosti, také o 0,3 mm, zjištěno pouze u skupiny léčené expanzním aparátem. Při porovnání s kontrolní skupinou neléčených pacientů ale nebyl rozdíl mezi oběma skupinami signifikantní.

Aby bylo možné zhodnotit, zda změny u léčených pacientů neodpovídají pouze přirozenému růstu a vý-

and lateral rotation of maxilla segments result in open bite and increase in the lower face height after RME [4, 24, 26]. According to Sarver and Johnston [27] the undesirable effect can be minimized by the use of bonded resin expander preventing molars extrusion. The works dealing with long-term stability of the changes suggest that the increase in the lower face height is only temporary [28]. Increase in the lower face height is described in other works on changes of facial soft tissues after maxillary expansion. In the study by Dindaroglu et al. [22] the mean change of the lower face height of 1.82 mm was found. Baysal et al. [15] report the change in pogonion location by 1.5 mm backwards following RME. Altındış et al. [16] compared bonded resin and multiband appliances and did not find any significant change in the lower face height. However, the changes in case of bonded appliance were less pronounced than in multiband appliance. When comparing our results with other works we should be aware of the fact that in other studies the face scans were taken always after the removal of expander, though at different times: Dindaroglu et al. [22] immediately after the expansion completion, Baysal et al. [15] after 6-month retention, and Altındış et al. [16] after 3-month retention.

The impact of RME on the change of mouth width is inconsistent. Altındış et al. [16] report significant increase by 2 mm in the group of patients treated with resin expander which may be due to palatal suture separation as well as lateral inclination of alveolar processes. On the contrary, in our work or in the study by Baysal et al. [15] there was found no statistically significant change between the patients group and the control group.

Berger et al. [18] state that after RME the intercantal distance increases by 0.3 mm. In our work statistically significant increase in this distance (also by 0.3 mm) was found only in the group treated with expander. However, comparison with the control group did not show a significant difference.

To find whether the changes in the treated patients are not only due to natural growth and development of an individual, it is necessary to compare the treated patients with a control group. However, the review of the literature revealed that the criterium is met only by a few works. Two of them assessed soft tissues changes in radiographs [29, 30], and the only one (apart from our presented work) dealing with soft tissues changes determined in face scans and working with a control group is the study by Baysal et al. [15].

The results of measurements taken after RME may be affected by the presence of bonded expander during the second scan. Position of lips, cheeks, mandible and chin may be affected by the tissues adaptation

voji jedince, je nutné porovnat skupinu léčených pacientů s neléčeným kontrolním vzorkem. Po prohledání odborné literatury bylo zjištěno, že toto kritérium splňuje pouze několik málo prací. Dvě z nich hodnotily změny měkkých tkání na rentgenových snímcích [29,30] a jedinou další prací, kromě této, zabývající se změnami měkkých tkání zjištěných na faciálních skezech a obsahující kontrolní skupinu, byla práce Bay-sala et al. [15].

Výsledky měření po RME mohou být v této práci ovlivněny přítomností lepeného expanzního aparátu při druhém skenování. Postavení rtů, tváří, dolní čelisti i brady mohou být ovlivněny adaptací tkání na pryskyřičné nákusné valy aparátu. Výsledky této práce popisují okamžitý efekt terapie RME na měkké tkáně obličeje. Studie již ale nehodnotí další vývoj těchto změn, které nastávají v období retence.

## Závěr

Výsledky popisují okamžitý efekt terapie RME na měkké tkáně obličeje. Statisticky signifikantní rozdíl mezi skupinou léčenou a kontrolní byl zjištěn u těchto parametrů:

- šířka nosu,
- výška dorsum nasi,
- vzdálenost bodů pronasale - labiale superius,
- výška kožní části horního rtu,
- výška dolního rtu a brady,
- výška dolní části obličeje,
- protruze nosní špičky.

U všech těchto parametrů bylo zjištěno po RME zvětšení hodnot.

Terapie RME způsobuje změny na měkkých tkáních obličeje, ale vzhledem k tomu, že většina změn byla menší než 1 mm, jejich význam z klinického a estetického hlediska je sporný.

*Autoři nemají komerční, vlastnické nebo finanční zájmy na produktech nebo společnostech popsaných v tomto článku.*

## Literatura/References

1. Baccetti, T.; Franchi, L.; Cameron, Ch. G.; McNamara, J. A.: Treatment timing for rapid maxillary expansion. Angle Orthodont. 2001, 71, č. 5, s. 343-350.
2. Krebs, A.: Midpalatal suture expansion studied by implant method over seven-year period. Report Congr. Eur. Orthodont. Soc. 1964, 40, s. 131-142.
3. Ghoneima, A.; Abdel-Fattah, E.; Hartsfield, J.; El-Bedwehi, A.; Kamel, A.; Kula, K.: Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop. 2011, 140, č. 4, s. 510-519.
4. Wertz, R. A.: Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Amer. J. Orthodont. 1970, 58, č. 1, s. 41-66.
5. Garrett, B. J.; Caruso, J. M.; Rungcharassaeng, K.; Farage, J. R.; Kim, J. S.; Taylor, G. D.: Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop. 2008, 134, č. 1, s. 8.e1-11.
6. Proffit, W. R.; Fields, H. W.; Larson, B. E.; Sarver, D. M.: Contemporary orthodontics. 6th ed., Philadelphia: Elsevier, 2019.
7. Zimring, J. F.; Isaacson, R. J.: Forces Produced By Rapid Maxillary Expansion. III. Forces Present During Retention. Angle Orthodont. 1965, 35, č. 3, s. 178-186.
8. Heike, C. L.; Upson, K.; Stuhaug, E.; Weinberg, S. M.: 3D digital stereophotogrammetry: a practical guide to facial image acquisition. Head Face Med. 2010, 6, č. 1, s. 18.
9. Lundström, A.; Lundström, F.; Lebret, L. M.; Moorrees, C. F.: Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. Eur. J. Orthodont. 1995, 17, č. 2, s. 111-120.
10. Farkas, L. G.: Anthropometry of the head and face. 2nd ed., New York: Raven Press, 1994.
11. Sarver, D. M.: Interactions of hard tissues, soft tissues, and growth over time, and their impact on orthodontic diagnosis and treatment planning. Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop. 2015, 148, č. 3, s. 380-386.
12. Cevidan, L. H.; Oliveira, A. E.; Grauer, D.; Styner, M.; Proffit, W. R.: Clinical application of 3D imaging for as-

- essment of treatment outcomes. *Semin. Orthodont.* 2011, 17, č. 1, s. 72-80.
13. Lübbbers, H. T.; Medinger, L.; Kruse, A.; Grätz, K. W.; Matthews, F.: Precision and accuracy of the 3dMD photogrammetric system in craniomaxillofacial application. *J. craniofacial Surg.* 2010, 21, č. 3, s. 763-767.
14. Altorkat, Y.; Khambay, B. S.; McDonald, J. P.; Cross, D. L.; Brocklebank, L. M.; Ju, X.: Immediate effects of rapid maxillary expansion on the naso-maxillary facial soft tissue using 3D stereophotogrammetry. *Surgeon.* 2016, 14, č. 2, s. 63-68.
15. Baysal, A.; Ozturk, M. A.; Sahan, A. O.; Uysal, T.: Facial soft-tissue changes after rapid maxillary expansion analyzed with 3-dimensional stereophotogrammetry: A randomized, controlled clinical trial. *Angle Orthodont.* 2016, 86, č. 6, s. 934-942.
16. Altındış, S.; Toy, E.; Başçiftçi, F.A.: Effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging. *Angle Orthodont.* 2016, 86, č. 4, s. 590-598.
17. Pangrazio-Kulbersh, V.; Wine, P.; Haughey, M.; Pajtas, B.; Kaczynski, R.: Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthodont.* 2012, 82, č. 3, s. 448-457.
18. Berger, J. L.; Pangrazio-Kulbersh, V.; Thomas, B. W.; Kaczynski, R.: Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1999, 116, č. 5, s. 563-571.
19. Huang, J.; Li, C. Y.; Jiang, J. H.: Facial soft tissue changes after nonsurgical rapid maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med.* 2018, 14, č. 1, s. 6.
20. Staderini, E.; Patini, R.; De Luca, M.; Gallenzi, P.: Three-dimensional stereophotogrammetric analysis of nasolabial soft tissue effects of rapid maxillary expansion: a systematic review of clinical trials. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2018, 38, č. 5, s. 399-408.
21. Kim, K. B.; Adams, D.; Araújo, E. A.; Behrents, R. G.: Evaluation of immediate soft tissue changes after rapid ma-
- xillary expansion. *Dental Press J. Orthodont.* 2012, 17, č. 5, s. 157-164.
22. Dindaroglu, F.; Duran, G. S.; Görgülü, S.: Effects of rapid maxillary expansion on facial soft tissues: Deviation analysis on three-dimensional images. *J. orofacial Orthop.* 2016, 77, č. 4, s. 242-250.
23. Habeeb, M.; Boucher, N.; Chung, C. H.: Effects of rapid palatal expansion on the sagittal and vertical dimensions of the maxilla: A study on cephalograms derived from cone-beam computed tomography. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 2013, 144, č. 3, s. 398-403.
24. da Silva Filho, O. G.; Boas, M. C.; Capelozza Filho, L.: Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1991, 100, č. 2, s. 171-179.
25. Wertz, R.; Dreskin, M.: Midpalatal suture opening: a normative study. *Amer. J. Orthodont.* 1977, 71, č. 4, s. 367-381.
26. Sandıkçıoğlu, M.; Hazar, S.: Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1997, 111, č. 3, s. 321-327.
27. Sarver, D. M.; Johnston, M. W.: Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1989, 95, č. 6, s. 462-466.
28. Chang, J. Y.; McNamara J. A. Jr.; Herberger, T. A.: A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1997, 112, č. 3, s. 330-337.
29. Badreddine, F. R.; Fujita, R. R.; Cappellette, M. Jr.: Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2018, 84, č. 4, s. 478-485.
30. Uysal, I. Ö.; Zorkun, B.; Yüce, S.; Birlik, M.; Polat, K.; Babacan, H. T.: Morphological Nasal Changes Associated with Rapid Maxillary Expansion. *Eur. J. gen. Med.* 2015, 12, č. 2, s. 136-143.

**MDDr. Kateřina Poukarová**  
**Ortodontické oddělení**  
**Stomatologická klinika dětí a dospělých**  
**2. lékařská fakulta UK a FN Motol**  
**V Úvalu 84, 130 06 Praha 5**

## Léčba ageneze laterálních řezáků uzávěrem mezer. Část 1. Obecná pravidla.

### Missing lateral insicors treatment - orthodontic space closure. Part 1. General rules.



\***MDDr. Barbora Vágnerová**, \*\***MUDr. Wanda Urbanová, Ph.D.**, \*\*\***MUDr. Soňa Nováčková, Ph.D.**,  
\***MDDr. Iva Voborná Ph.D.**, \*\*\*\***MUDr. Eva Mišová Ph.D.**, \*\*\***MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D.**,

\*Protetické oddělení, Klinika zubařského lékařství FN a UP Olomouc

\*Department of Prosthodontics, Institute of Dentistry and Oral Sciences, Faculty of Medicine and Dentistry,  
Palacky University and University Hospital in Olomouc

\*\*Oddělení ortodoncie a rozštěpových vad, Stomatologická klinika 3. LF UK FNKV Praha

\*\*Department of Orthodontics and Cleft Defects, Dental Clinic, 3rd Medical Faculty of Charles University,  
University Hospital Královské Vinohrady Prague

\*\*\*Ortodontické oddělení, Klinika zubařského lékařství FN a UP Olomouc

\*\*\*Department of Orthodontics, Institute of Dentistry and Oral Sciences, University Hospital and Palacky  
University Olomouc

\*\*\*\*Pedostomatologické oddělení, Klinika zubařského lékařství FN a UP Olomouc

\*\*\*\*Department of Pedostomatology, Institute of Dentistry and Oral Sciences, University Hospital and Palacky  
University Olomouc

#### **Souhrn**

Tato práce se zabývá výskytem a diagnostikou ageneze horních laterálních řezáků, možnostmi a plánováním  
léčby, interceptivní léčbou a intermitentními dostavbami. Vytyčuje rovněž estetické cíle ošetření včetně výpočtu  
budoucích proporcí.

Při správném plánování u pacienta s agenezí laterálních řezáků je ortodontická terapie spolu s konzervativní  
kamufláží tvaru mezializovaných zubů postup, který poskytuje prokazatelně estetické, funkční a prediktabilní vý-  
sledky za cenu minimální invazivity (Ortodoncie 2021, 30, č. 1, s. 48-61).

## Abstract

The study deals with the incidence and diagnostics of missing upper lateral incisors, possible solutions and treatment planning, interceptive treatment and intermittent restorations. Esthetic aspects of the treatment and calculations of future proportions are also discussed.

In the correct treatment plan for patients with missing lateral incisors the orthodontic therapy together with reshaping of mesialized teeth offers the management resulting in esthetic, functional and predictable outcomes with minimally invasive treatment (Ortodoncie 2021, 30, No. 1, p. 48-61).

**Klíčová slova:** ageneze horních laterálních řezáků, mezializace zubů, estetika chrupu

**Key words:** upper lateral incisors agenesis/missing maxillary lateral incisors, teeth mesialization, dentition esthetics

## Úvod

Ageneze laterálních řezáků se vyskytuje u 2,5-6 % populace, z toho u 1-2 % jedinců bilaterálně. Je třetí nejčastější po agenezi třetích moláru a druhých premoláru a je více frekventovaná u žen než u mužů 3:2 [1, 2]. Pokud je ageneze jednostranná, vyskytuje se častěji na levé straně [3]. Ageneze laterálního řezáku je častější u pacientů s rozštěpem rtu a patra než v běžné populaci [4].

Pacienti s podezřením na agenezi laterálních řezáků by měli být k ortodontistovi praktickým zubním lékařem odesláni v 7-8 letech, tedy v období, kdy tyto zuby přirozeně prořezávají. Na agenezi bychom měli pomýšlet, pokud laterální řezák neprořezává více než 3 měsíce po prořezání středního řezáku nebo více než 3 měsíce po prořezání druhostránného laterálního řezáku [5]. Prořezávání laterálního řezáku čípkovitého tvaru je také varující - u jednostranné ageneze laterálního řezáku je druhostránný řezák často čípkovitý [6] Stejně tak menší laterální řezák může být mikrosymptomem ageneze. U pacientů s oboustrannou agenezí často nalézáme velké diastema.

Protože ageneze laterálního řezáku má genetický podklad (mutace v genech Pax9, Msx1 a Axin2) [7] musíme na tuto ortodontickou anomálii myslet vždy při nálezu některé z přidružených vad v rodině pacienta.

Spolu s agenezí laterálního řezáku se často vyskytují i nezaložené druhé premoláry a třetí moláry [8], retence špičáku [9] a menší druhostránný laterální řezák. Velmi častá je i celková redukce velikosti zubů, nejčastěji bývají menší jen horní a dolní řezáky, ale může postihovat i celou dentici [10]. Vývoj chrupu bývá v mnoha případech s agenezí laterálního řezáku opožděn [11].

Základem diagnostiky ageneze laterálních řezáků anomálie je klinické vyšetření pacienta a odebrání anamnézy zaměřené na výskyt přidružených anomalií v rodině. Diagnóza musí být definitivně potvrzena radiologickým vyšetřením. Intraorálním rtg ověříme diagnózu ageneze a získáme informaci o přilehlých zubech. Panoramatický rtg snímek přináší informaci i o sklonu prořezávajících špičáků, tvaru kořene druhostránného laterálního řezáku, případné agenezi druhých premoláru či tře-

## Introduction

Lateral incisors agenesis occurs in 2.5-6% of the population, in 1-2% of patients bilaterally. It is the third most frequent agenesis after missing third molars and second premolars and is more prevalent in women than in men - 3:2 [1, 2]. Unilateral agenesis is more frequently observed on the left side [3]. Lateral incisor agenesis is more prevalent in patients with cleft lip and palate than in ordinary population [4].

Patients with suspected lateral incisors agenesis should be referred to an orthodontist at the age of 7-8, i.e. at the time of the teeth natural eruption. Agenesis should be suspected in case lateral incisor does not erupt more than 3 months after central incisor eruption or more than 3 months after the opposite lateral incisor eruption [5]. Peg shaped lateral incisor is also a warning condition - in unilateral lateral incisor agenesis the opposite lateral incisor is often peg shaped [6]. Smaller lateral incisor may be a microsymptom of agenesis. In patients with bilateral agenesis a big diastema is often found.

Missing lateral incisor has the genetic background (Pax9, Msx1 and Axin2 genes mutation) [7], therefore we should suspect the anomaly in case of associated traits in a patient's family.

Lateral incisor agenesis is often accompanied by missing second premolars and third molars [8], impacted canine [9] and smaller opposite lateral incisor. Overall teeth size reduction is quite often observed - mostly in smaller upper and lower incisors; however, the whole dentition may be affected [10]. In many cases of lateral incisors agenesis, the dentition development is delayed [11].

The basis of lateral incisors agenesis diagnostics is in the clinical examination of a patient and their family history investigation focused on associated anomalies. The final diagnosis must be proved with X-ray examination. Intraoral radiograph verifies the diagnosis and provides information on adjacent teeth. Panoramic radiograph gives information on the erupting canines inclination, shape of the root of the opposite lateral incisor, or on missing second premolars or third molars. Therefore, it is used not only to prove the diagnosis but also to give

tích molářů, proto ho lze s výhodou využít nejen pro potvrzení diagnózy, ale i pro získání komplexních informací o chrupu. 3D rentgenové zobrazení není pro diagnózu ageneze laterálního řezáku nutné.

Terapie pacienta s agenezí laterálního řezáku je interdisciplinární - vyžaduje spolupráci ortodontisty, estetického zubaře a v neposlední řadě i pacienta a jeho rodičů. Začíná určením diagnózy, intercepтивními zákroky pokud jsou indikované a posléze pokračuje stanovením definitivního léčebného plánu.

Orthodontista na základě komplexní ortodontické diagnózy daného pacienta (okluze, jednostranná/oboustranná ageneze laterálních řezáků, ageneze dalších zubů, velikosti zubů, tvar a barva špičáku atd.), jeho profilu, poloze horního rtu při úsměvu, věku, finančních možnostech a přání stanoví definitivní ortodontický plán [1]. Určí, zda je optimální uzavírání mezer nebo jejich otevření a protetické nahrazení laterálních řezáků. Estetik v obou případech rozhodne o typu estetické rekonstrukce.

#### Možnosti terapie ageneze laterálních řezáků

**1. Bez terapie:** I když se zdá, že je vzhled pro generaci dospívajících imperativem, nemusí tomu tak vždy být. Pokud je pacient se svým vzhledem spokojen a pokud jeho artikulace neinterferuje s růstem a nepoškozuje dentici, není terapie indikována.

**2. Pouze kamufláž tvaru špičáků:** Lze provést, pokud tento zákon povede ke spokojenosti pacienta a není funkční indikace k ortodontické léčbě. Jedná se o zábrus hrotu a meziostálního rozmeru klinické korunky špičáku s nebo bez kompozitní dostavby nebo o kompromisní kompozitní dostavbu bez zábrusu špičáku (obdobně jako u intermitentních dostaveb).

**3. Pouze ortodontická léčba bez estetické kamufláže:** Funkční přístup, kdy orthodontista pouze dokončí mezializaci laterálních úseků bez estetických zábrusů a dostaveb. Zábrus i dostavba, pokud jsou provedeny správně, pacienta nepoškozují. Je třeba si však uvědomit, že každý zábrus však zmenšuje tloušťku skloviny a žádná dostavba nevydrží po celý lidský život. Pokud pro ně není indikace, neměly by být ani tyto minimálně invazivní zákonky prováděny. Tato varianta ale nastává zřídka.

**4. Orthodontická léčba v kombinaci s konzervativními přímými nebo nepřímými dostavbami frontálních zubů:** Jedná se o nejčastěji používaný postup. Korigují se tvary i postavení zubů a je tak možné dosáhnout ve všech ohledech optimálního estetického a funkčního výsledku. Pokud je v plánu orthodontická léčba s estetickými korektemi, estetik určuje cíl, orthodontista cestu [12].

**5. Orthodontická léčba v kombinaci s konzervativním a parodontologickým ošetřením:** Tam, kde je potřeba korigovat konfiguraci měkkých tkání jinak, než orthodontickým posunem zuba (příčina nežádoucí konfigu-

complex information on the dentition. 3D scan is not necessary for the diagnosis of lateral incisor agenesis.

The treatment of patients with missing lateral incisors is interdisciplinary - teamwork of the orthodontist, restorative dentist, patients and their parents is required. The therapy starts with diagnosis, indicated interceptive interventions, and continues by setting the final treatment plan.

On the basis of complex orthodontic diagnosis of a patient (occlusion, unilateral/bilateral lateral incisors agenesis, other missing teeth, teeth size, shape and colour of canine, etc), their profile, position of upper lip in smile, age, financial situation and expectations the orthodontist prepares the final orthodontic treatment plan [1]. The orthodontist decides whether space closure or opening is optimal, as well as about prosthetic replacement of lateral incisors. The restorative dentist decides about the kind of esthetic reconstruction.

#### Possible solutions for missing lateral incisors

**1. No therapy:** Though it seems that the appearance is an imperative for adolescents, it is not always the rule. In case a patient is satisfied with their appearance and their occlusion does not interfere with the growth and does not harm the dentition, the therapy is not indicated.

**2. Reshaping of canines only:** It is recommended in case the intervention results in patients' satisfaction and there is no functional indication for the orthodontic treatment. Reshaping involves grinding of the cusp and mesiodistal dimension of canine clinical crown with or without composite reconstruction, or a compromise composite reconstruction without canine grinding (similarly to intermittent reconstructions).

**3. Orthodontic treatment without esthetic camouflage:** This is a functional approach when the orthodontist finishes mesialization of lateral segments without esthetic grinding and reconstruction. Grinding and reconstruction - if performed correctly - do not cause any harm to a patient. However, we should keep in mind that every grinding reduces enamel thickness and no reconstruction is life-long. If not indicated, these minimally invasive interventions should be avoided. Overall, this approach is rather rare.

**4. Orthodontic treatment together with conservative direct or indirect front teeth reconstructions:** This is the most frequent approach. Shapes as well as positions of teeth are corrected, and an optimal esthetic and functional result may be obtained. In case the plan includes orthodontic therapy together with esthetic corrections, the restorative dentist sets the goal and the orthodontist the way to achieve it [12].

**5. Orthodontic therapy accompanied with a conservative and periodontal treatment:** In case the soft tis-

race je parodontologická - zánět/recessus, nespočívá v nesprávné poloze zuba).

**6. Protetická náhrada:** Ortodontická distalizace špičáku a laterálních úseků do Angleovy I. třídy a otevření mezery na protetickou náhradu chybějícího laterálního řezáku (implantát nebo adhezivní můstek) [13].

**7. Pouze protetické ošetření:** Je nejvíce invazivní, protože pro dosažení vyhovující estetiky je často třeba brousit na pozdější protetickou náhradu, často fixní můstek. Z pohledu co nejmenší invazivity definitivní sanace chrupu tato varianta není doporučována.

V současné době je preferovaným plánem léčby u většiny pacientů ortodontický uzávěr mezer v kombinaci s estetickými kompozitními dostavbami mezializovaných zubů. Je to z důvodu dosažení prediktabilního a dlouhodobě stabilního výsledku léčby s možností definitivní estetické sanace pacienta pomocí estetických dostaveb ještě před ukončením růstu. Tento postup rovněž zohledňuje princip "minimal invasive preparation", který je v současné estetické stomatologii doporučován [14]. Přirozený zub v místě laterálního řezáku má oproti implantátu zdravější periodontální tkáň [15], udržuje šířku vestibulární kosti [16] a respektuje růst čelistí a prorezává spolu s okolními zuby [17]. Mnohé studie prokázaly, že růst orofaciální oblasti a změny způsobené stárnutím nikdy nekončí [18, 19, 20], proto je i prediktabilita výsledku léčby v dlouhodobém horizontu lepší, jelikož přirozený zub podléhá stejným změnám jako okolní tkáň. Z tohoto důvodu bude v dalším textu podrobně popsán postup léčby při uzávěru mezer mezializací laterálních úseků a estetických dostaveb. Terapie otevřání mezer během ortodontické léčby a následné protetické sanace byla detailně popsána v sérii článků kolektivu Marek, Nováčková [21, 22].

#### Interceptivní léčba u pacienta s agenezí laterálního řezáku

Včasná diagnostika ageneze laterálního řezáku na počátku první fáze výměny chrupu je zásadní kvůli možnostem interceptivní ortodontické léčby. Stavení diagnózy během první fáze výměny zubů umožní řízené prorezávání špičáku na místo laterálního řezáku časnou extrakcí dočasného laterálního řezáku. Pozice špičáku vedle středního řezáku je výhodná, i pokud definitivní terapeutický plán zahrnuje otevřání mezer pro náhradu laterálního řezáku.

Při distalizaci špičáku je dosaženo dostatečné vestibulo-orální šířky kosti pro případnou implantaci a výsledný alveolární výběžek téměř nepodléhá resorpci [23]. Pokud bude plán léčby uzavírání mezer, výrazně se zkrátí doba léčby, jelikož špičák je již lokalizován v místě laterálního řezáku. Estetika chrupu dospívajícího pacienta je rovněž vyhovující, pokud jsou stálé

sues configuration must be corrected otherwise than by means of orthodontic tooth movement (i.e. the cause of undesirable configuration is periodontal - inflammation/recess, not an incorrect tooth position).

**6. Prosthetic replacement:** Orthodontic distalization of canine and lateral segments to Angle Class I and space opening for the prosthetic replacement of the missing lateral incisor (an implant or an adhesive bridge) [13].

**7. Prosthetic treatment only:** This is the most invasive method as to achieve the appropriate esthetic result, it is often necessary to grind for a later prosthetic replacement (often a fixed bridgework). Because the least invasive methods of the dentition treatment are preferred, this approach is not recommended.

Nowadays, orthodontic space closure accompanied with esthetic composite reconstruction of mesialized teeth is recommended in most patients. The approach leads to predictable and long time stable treatment results with a possible final esthetic treatment with esthetic reconstructions before the growth finish. The method also corresponds to the principle of "minimally invasive preparation" which is strongly recommended in current esthetic dentistry [14]. Compared to an implant, a natural tooth in the place of lateral incisor results in healthier periodontal tissues [15], maintains the width of vestibular bone [16], respects jaws growth, and erupts together with adjacent teeth [17]. A number of studies has already proved that the growth of orofacial area and changes due to aging never end [18, 19, 20], thus the predictability of treatment results is better as a natural tooth undergoes the same changes as its surrounding tissues. Therefore, we will further describe in detail the procedure of space closure through mesialization of lateral segments and esthetic reconstructions. Orthodontic space opening and the following prosthetic replacement were described in the series of works by Marek and Nováčková [21, 22].

#### Interceptive treatment in the patient with missing lateral incisor

The early diagnosis of lateral incisor agenesis at the beginning of the first stage of dentition exchange is the key factor for possible interceptive orthodontic treatment. The diagnosis set during the first stage of dentition exchange enables a guided eruption of canine to the place of lateral incisor by means of early extraction of temporary lateral incisor. The position of canine next to central incisor is an advantage even if the final treatment plan includes space opening for lateral incisor replacement.

Canine distalization results in sufficient vestibulo-oral width of the bone for eventual implant, and the resulting alveolar processus is not subject to resorption [23]. In



Obr. 1 a, b. Intermittent building up of canine into the shape of lateral incisor; the situation before and after reconstruction.

špičáky v místě ageneze laterálních řezáků a perzistují dočasné špičáky, pak je frontální úsek bez mezer. Tento stav je pro většinu pacientů esteticky přijatelný, proto můžeme odložit definitivní plán léčby až po prořezání premoláru. Výsledkem je jednodušší rozhodovací proces při stanovení terapeutického plánu, jelikož v této fázi vývoje chrupu můžeme už zhodnotit velikost a tvar premoláru, nabídku místa v zubním oblouku, Angleovu třídu, i estetiku obličeje a úsměvu.

#### Intermitentní dostavby špičáků do bližšího tvaru laterálním řezákům

V období, kdy je ještě brzo na stanovení definitivního plánu léčby (nejsou prořezané premoláry, není definitivně jasné, jak se bude měnit konfigurace obličeje a Angleova třída) je možné upravit vzhled stálých špičáků v místě laterálních řezáků reverzibilními intermitentními dostavbami ještě před stanovením definitivního plánu léčby. V tomto případě provádí estetik dostavbu meziálního růžku do „řezákového“ tvaru kompozitem, a to bez jakékoliv preparace nebo poškození skloviny. Postup zahrnuje nasazení kofferadmu, depuraci povrchu skloviny špičáků, total etch protocol a aplikaci adheziva a kompozitu z volné ruky. Dosažení optimálního tvaru a konfigurace klinické korunky laterálního řezáku s dodržením všech estetických pravidel není bez zábrusu špičáku možné, ale pacienta může tato dlouhodobě provizorní dostavba esteticky rehabilitovat na dobu nezbytnou ke stanovení definitivního léčebného plánu. Výhodou je neinvazivita této procedury, poměrně rychlé zhotovení dostavb v jedné návštěvě a možnost dostavby ze špičáků odstranit v případě, že by došlo ke změně léčebného plánu ve prospěch distalizace a špičáky by po terapii měly být ve své fyziologické pozici.

#### Konzultace s pacientem před začátkem druhé fáze ortodontické terapie

Při stanovení léčebného plánu je kromě objektivních hledisek ve vztahu k ortodontické a estetické rehabilitaci nutno brát v potaz přání pacienta, popřípadě pacienta a jeho rodičů, jestliže léčíme nezletilého. Dosa-

case of the treatment plan for space closure the length of treatment is significantly shorter as the canine is already at the place of lateral incisor. Esthetics of an adolescent patient dentition is also appropriate in case permanent canines are at the place of missing lateral incisors and there persist temporary canines - the front segment is then without spaces. For most patients this condition is esthetically acceptable and the final treatment plan may be delayed until premolars eruption. The decision making process in setting the treatment plan is thus easier, as in this stage of dentition development we are able to assess size and shape of premolars, space in the dental arch, Angle Class, as well as face and smile esthetics.

#### Intermittent building up of canines into the shape similar to lateral incisors

During the time when it is not yet possible to set the final treatment plan (until eruption of premolars the changes in face configuration and Angle Class are not clear) we can adjust the appearance of permanent canines at the place of lateral incisors by means of reversible intermittent reconstructions. The restorative dentist builds up mesial corner into „incisal“ shape with composite without any preparation and damage to enamel. The procedure includes adjustment of cofferdam, depuration of canines enamel surface, total etch protocol and application of adhesive and composite from hand. To achieve the optimal shape and configuration of lateral incisor clinical crown and to obey all esthetic rules grinding of canine is inevitable. However, the provisional reconstruction can help the patient's esthetics till the final treatment plan is adopted. The procedure advantage is seen in that it is non-invasive, reconstructions are prepared relatively quickly during one session, and the reconstruction can be removed in case the treatment plan would prefer distalization with canines in their physiological position after the therapy.

#### Consultation with a patient prior to the beginning of the second phase of orthodontic treatment

Apart from objective factors of orthodontic and esthetic rehabilitation, when preparing the treatment

žení dokonalosti fyzického vzhledu je pro většinu do-spívajících prioritou, proto bývá nezbytné již v této fázi prodiskutovat požadavky pacienta a jeho rodičů na výsledný stav. Především z důvodu odlišné barvy stálých špičáků - pokud mají nahradit laterální řezák, je někdy nutné jejich bělení [12].

Pohovor s pacientem může přinést důležitou informaci o tom, zda je třeba začít s domácím bělením ještě před nasazením fixního aparátu, protože v průběhu ortodontické léčby bývá potřeba zhotovit kompozitní dostavby, které musí respektovat požadovaný výsledný barevný odstín frontálního úseku chrupu. Řešit otázku bělení až s nasazeným fixním aparátem není optimální. Domácí bělení s bělícím gellem v nosiči není při nasazeném fixním aparátu možné. Existují autoři popisující okamžité výsledky ordinačního bělení s nasazeným fixním aparátem [24]. Ordinační bělení ale neposkytuje tak dobrou perspektivu stability změny barevného odstínu jako lege artis provedené domácí bělení. Další možností je provést bělení až po ukončení ortodontické léčby. To ale znamená provést kompozitní dostavby v průběhu ortodontické léčby na nevybělených zubech a bělit po sejmoutí fixního aparátu zuby s již provedenými kompozitními dostavbami. Tímto postupem není možné zajistit předvídatelný uspokojivý barevný výsledek. Kompozitní dostavby na zubech nezmění barvu působením bělícího gelu, navíc překrývají labiální plochu zuba a znepřístupňují ji oxidačnímu účinku bělidla [25]. Dalším omezením je doporučení neprovádět domácí bělení alespoň 1-6 měsíců po skončení léčby fixním aparátem [26]. Důvodem je možná odlišná reakce na bělení skloviny v mísách, kde byly fixovány ortodontické zámky.

Optimální variantou tedy zůstává určit potřebu bělení a případně provést domácí bělení před zahájením léčby fixním aparátem. Postup pak zahrnuje otisk pro výrobu individuálních nosičů, profesionální dentální hygienu včetně air-flow, domácí bělení, fázi remineralizace s aplikací fluoridačního gelu a fázi stabilizace bez aplikace fluoridových preparátů [27]. Následuje nasazení fixního aparátu, po iniciální fázi ortodontické terapie dostavby do barvy vybělených špičáků, dokončení ortodontické léčby, sejmoutí aparátu. Po půl roce od ukončení léčby fixním aparátem je možná opaková aplikace bělícího gelu (jako nosič lze využít retenční Essix dláhy) k udržení barevného výsledku po bělení [28].

#### Plánování ortodontické terapie

Úkolem ortodontisty při léčbě ageneze laterálního řezáku uzávěrem mezer je [29] především mezializace špičáku do místa laterálního řezáku; dále jeho extruze pro dosažení optimálního průběhu linie marginální gingivy; korekce torze špičáku kvůli napodobení torze laterál-

plan we should consider a patient's - or a patient's and their parents' in case the patient is a minor - expectations. To achieve the perfect physical appearance is the priority for most adolescents, therefore the patient's (and their parents') requirements on the results must be discussed. Due to a different colour of permanent canines they have to be sometimes bleached in case they are to replace lateral incisors [12].

Consultations with a patient may bring an important piece of information on whether the home whitening is necessary prior to the fixed appliance adjustment because during the orthodontic treatment it is necessary to make composite reconstructions that should respect the required colour shade of front segment of the dentition. It is not advisable to solve the need of whitening with already adjusted fixed appliance. Home whitening with a bleaching gel is not possible with adjusted fixed appliance. There are some reports of immediate results of whitening with already adjusted fixed appliance in orthodontic practice [24]. However, this does not lead to such stablyness of altered colour shade as a lege artis home whitening. Another possibility is to bleach the teeth after the orthodontic treatment is finished. However, this means composite reconstructions must be done during orthodontic treatment on unbleached teeth that are bleached only after fixed appliance is removed and composite reconstructions made. This procedure cannot secure predictable satisfying results. Composite reconstructions do not change their colour after application of bleaching gel, moreover they overlap labial surface of a tooth so that the oxidation cannot take place there [25]. Another restriction is seen in the recommendation to start home whitening only after 1-6 months since the fixed appliance was removed [26]. The reason is a possibly different response to enamel whitening at the places where orthodontic brackets were fixed.

Therefore, the best solution is to decide about the whitening and perform home whitening before the beginning of fixed appliance therapy. The procedure involves impression for production of an individual medium, professional dental hygiene including air-flow, home whitening, remineralization phase with fluoridation gel and stabilization phase without fluoride preparations [27]. This is followed by the adjustment of fixed appliance, after initial phase of orthodontic therapy reconstructions into the colour of bleached canines, completion of orthodontic treatment, removal of fixed appliance. After 6 months the application of bleaching gel may be repeated (retention Essix splints may be used as medium) to secure the resulting colour after whitening [28].

#### Orthodontic therapy planning

In the treatment of missing lateral incisors with space closure [29] the orthodontist has to perform mesializa-

ního řezáku a úprava tvaru špičáků zábrusem - k dosažení normálního IS, HS, řezákového vedení a estetiky. Mezi další nezbytné posuny patří mezializace premoláru a moláru; zajištění optimální torze a mezirotace premoláru; jejich mírná intruze pro dosažení optimálního průběhu linie marginální gingivy (pokud je to žádoucí). Důležité je i dosažení správného osového postavení zubů; zajištění optimální pozice gingiválních zenitů; určení definitivních rozměrů zubů a tím i určení počtu tvarově upravovaných zubů. Úkolem ortodontisty je i výpočet optimálních proporcí frontálních zubů. V dalším textu jsou tato pravidla detailně popsána.

#### Pravidla makroestetiky úsměvu

Úsměv by měl být symetrický, středová linie prochází středem zubních oblouků a středem Kupidova oblouku horního rtu (Obr. 2) [30]. Střední čára zubního oblouku má být paralelní s faciální střední čárou, ale ani odchylka 4 mm není rozpoznána zubaři a laiky. Ale už 2 mm sklonu jsou považovány za neestetické [31]. Proto je velice důležité při zavírání mezer neopomenout správně postavit střední čáru horního zubního oblouku a zajistit správné osové postavení středních řezáků a špičáků s ohledem na střední čáru.

Horní ret by měl při úsměvu procházet marginální gingivou horních řezáků (Obr. 3) [32].

Incizální hrany, body kontaktu a linie dolního rtu by měly být u estetického úsměvu paralelní [33]. V sociálním

tion of canine into the place of lateral incisor, further to perform its extrusion to achieve an optimal line of marginal gingiva, to correct canine torque (in order to imitate lateral incisor torque), and to reshape the canine with grinding - to achieve normal overjet and overbite, incisal guiding and esthetics. Other movements include mesialization of premolars and molars, securing of optimal torque and mesiorotation of premolars, their mild intrusion for securing optimal line of marginal gingiva (if it is required). It is also important to achieve correct axial position of teeth, to secure optimal position of gingival zeniths, to determine the final dimensions of teeth, and thus to determine the number of teeth to be adjusted in terms of their shape. The orthodontist must also calculate optimal proportions of anterior teeth. The rules are described in more detail below.

#### Rules of smile macroesthetics

A smile should be symmetrical, the midline runs through the middle of dental arches and through the middle of Cupid's arch of the upper lip (Fig. 2) [30]. The midline of dental arch should run parallel with facial midline, however, the deviation up to 4 mm cannot be recognized by either dentists or lay persons. However, 2 mm inclination is considered non-esthetic [31]. Therefore, it is important to remember to correctly set the midline of the upper dental arch and to secure correct axial position of central incisors and canines with regard to the midline.



Obr. 2. Optimální střední čára.

Fig. 2. Optimal midline placement.



Obr. 3. Průběh marginální gingivy (zbytek obrázku zastíněn).

Fig. 3. Position of marginal gingiva (rest of picture).



Fig. 4. Smile arc.

Obr. 4. Smile arc.



Obr. 5. Expozice horních řezáků při vyslovení „emma“.

Fig. 5. Upper incisors display while saying „emma“.

úsměvu se střední řezáky a špičáky dotýkají linie dolního rtu, laterální řezáky jsou 0,5 mm vzdálené [33]. Smile arc - oblouk incizálních hran frontálních zubů by měl napodobovat oblouk dolního rtu s maximem uprostřed (Obr. 4). Proto je důležité dostatečně zabrousit hrot mezializovaného extrudovaného špičáku, aby nedošlo k oploštění nebo invertování této křivky.

Míra expozice horních řezáků je hlavním nástrojem pro plánování délky a pozice frontálních zubů. Od ní se pak odvíjí i proporce jednotlivých zubů. Šířka proporcí jednotlivých zubů je dána vzdáleností od špičáku po špičák. Délku rekonstrukce a tím pádem i typ proporcí volíme podle expozice řezáku. Pokud potřebujeme zuby užší a dlouhé, volíme spíše zlaté proporce [34], u zubů širokých a krátkých spíše 80% RED proporce [35] (viz dále). Expozici horních řezáků posuzujeme ve spontánním a sociálním úsměvu, v klidové pozici a při mluvení (Obr. 5).

Expozice horních řezáků v úsměvu by měla být 100 %, u většiny populace se toto číslo pohybuje okolo 75-100 %. Laici považují za neestetické, pokud při úsměvu ukazujeme méně než 75 % řezáků. Bylo prokázáno, že laická veřejnost spíše akceptuje větší expozici gingivy než nedostatečnou expozici řezáků [31]. Ovlivněním expozice řezáků můžeme pozitivně nebo negativně ovlivnit vzhled pacienta z hlediska věku. Vlivem věku totiž stoupá překrytí řezáků horním rtem [36]. Proto musíme při uzavírání mezer věnovat velkou pozornost výsledné pozici řezáku a nezmenšovat ji (intruzí nebo retruzí), abychom pacienta neudělali starším.

Transverzální dimenze úsměvu závisí na torzi laterálních zubů (Obr. 6). Ta by měla být stranově symetrická, jinak může být úsměv dojem jednostranného zúžení. Úsměv však nesmí být až příliš široký - při absenci bukálních koridorů působí celý chrup příliš uměle. Každopádně jsou bukální koridory v estetice méně důležité než torze zubů v laterálním úseku. Čím užší je apikální báze, tím by měly být laterální zuby napřímenější (torze 0-20°), aby výsledný stav napodoboval přirozenou situaci.



Obr. 6. Bukální koridory a torze laterálních zubů  
Fig. 6. Buccal corridors and torque of lateral teeth

In smile, the upper lip should go through the marginal gingiva of upper incisors (Fig. 3) [32].

Incisal edges, contact points and lower lip line should run parallel [33]. During a social smile central incisors and canines touch the line of lower lip, the distance between lateral incisors is 0.5 mm [33]. Smile arc, i.e. the arch of incisal edges of front teeth, should copy the arch of the lower lip with the maximum in the middle (Fig. 4). Therefore, it is important to sufficiently grind the cusp of mesialized extruded canine to avoid flattening or inversion of the curve.

The extend of upper incisors exposure is the main tool in the planning of the length and position of front teeth. Proportions of individual teeth are derived from it. The width of proportions of individual teeth is given by the distance from a canine to a canine. The length of reconstruction as well as the type of proportions are determined by the incisor exposure. In case we need narrower and long teeth we choose golden proportions [34], in case of wide and short teeth rather 80% RED proportions [35] (see further in the text). Exposure of upper incisors is evaluated in a spontaneous and social smile, in rest positioin and in speech (Fig. 5).

Exposure of upper incisors in smile should be 100%, in most people it is between 75 and 100%. If less than 75% of incisors are exposed during smile it is perceived as non-esthetic by lay persons. It was proved that lay persons accept rather more exposed gingiva than nonsufficient exposure of incisors [31]. Exposure of incisors may positively or negatively affect a patient's appearance in terms of their age. With the age the overlap of incisors with the upper lip becomes more profound [36]. Therefore, during space closure we have to pay attention to the resulting position of the incisor and do not reduce it (by intrusion or retrusion). Transversal dimension of smile depends on lateral teeth torque (Fig. 6). The torque should be symmetrical on both sides, otherwise the smile may look narrowed on one side. However, smile must not be too wide either - in the absence of buccal corridors the whole dentition appears too artificial. However, esthe-



Obr. 7. „Vejíř“ dlouhých os zubů  
Fig. 7. Long axes of teeth

Pravidla mikroestetiky úsměvu

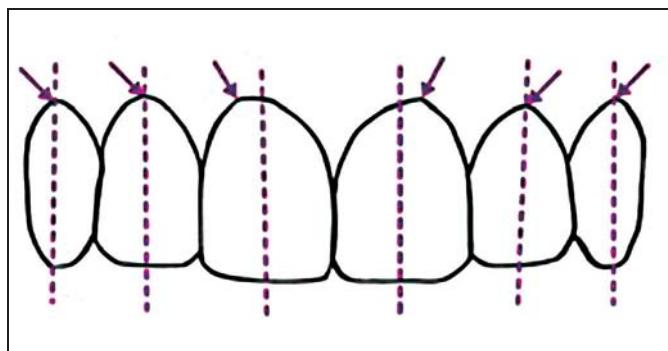
Dlouhá osa zubů se přirozeně sklání distálně v incizoapikálním směru - zuby mají meziální sklon, který se postupně zvyšuje od centrálního řezáku ke špičáku (Obr. 7) [37]. Proto při mezializaci špičáku do místa laterálního řezáku musíme tento přirozeně větší meziální sklon korigovat ohyby na oblouku nebo lepením zámku.

Respektování umístění zenitu gingivální kontury je dalším pravidlem mikroestetiky úsměvu, které musíme brát v potaz. Zenit (nejapikálnější bod gingiválního obrysů) většinou leží distálně od středu zuba. Tvar gingivy u středních řezáků a špičáků je eliptický, proto je zenit distálně od dlouhé osy. U laterálních řezáků je situace jiná - tvar gingivy je polooválný a zenit leží na průsečíku dlouhé osy [32, 38]. Pro dosažení správného postavení zenitu mezializovaného špičáku je potřeba zub správně osově orientovat (Obr. 8). Napřímený špičák bude mít zenit podobný laterálnímu řezáku v případě, že jeho dlouhá osa bude téměř kolmá (do 5°).

Důležitá je i poloha gingiválních okrajů. Okraj marginální gingivy u frontálních zubů by měl být v postavení „high - low - high“ (H-L-H) - centrální řezák má nejvyšší gingivální linii, laterální řezák o 0,5 mm nižší a u špičáku je ve stejně výšce jako u středních řezáků (Obr. 9). U uzávěru mezer při agenezích laterálních řezáků tohoto dosáhneme extruzí mezializovaných špičáků a intruzí premolářů. Zatímco délku korunek zubů estetik může přizpůsobit kompozitní dostavbou, oblast marginální gingivy musí být do výsledné podoby upravena ortodontickou terapií. Špičáky a první premoláry v místě laterálního řezáku a špičáku jsou dále upraveny recontouringem a následnými dostavbami.

Výpočet správných proporcí zubů pro konkrétního pacienta

Výpočet správných proporcí zubů je důležitý před provedením definitivních dostaveb po dokončení mezializace špičáků a prvních premolářů. Pro zhotovení intermitentních dostaveb výpočet není nutný.



Obr. 8. Zenit frontálních zubů  
Fig. 8. Front teeth zenith

tically, buccal corridors are less important than lateral teeth torque. The narrower the apical base, the more upright the lateral teeth should be (torque 0-20°) in order the resulting state resembled natural situation.

Rules of smile microesthetics

Long tooth axis naturally inclines distally in the inciso-apical direction - teeth are mesially inclined and the inclination increases gradually from central incisor to canine (Fig. 7) [37]. Therefore, during mesialization of canine into the place of lateral incisor we have to correct this naturally increased mesial inclination with bending of the arch or with a bracket adjustment.

Another rule of smile microesthetics is to respect the position of gingiva contour zenith. Zenith (the most apical point of gingival outline) usually lays distally off a tooth middle. The shape of gingiva in central incisors and canines is elliptical, therefore, the zenith lays distally from the long axis. In case of lateral incisors, the situation is different - gingiva shape is semi elliptical and the zenith lays on the intersection of long axis [32, 38]. To achieve the correct position of the zenith of mezialized canine it is necessary to correctly orient the tooth axially (Fig. 8). The upright canine will have the zenith similar to lateral incisor in case its long axis runs almost perpendicular (up to 5°).

Gingiva edges position is also important. Edge of marginal gingiva of anterior teeth should be in the position „high-low-high“ (H-L-H) - central incisor has the highest gingival line, lateral incisor lower by 0.5 mm, and canine gingival line is at the same height as in central incisors (Fig. 9). In space closure this is achieved through the extrusion of mezialized canines and intrusion of premolars. The restorative dentist can adjust the length of teeth crowns with composite reconstruction, the resulting area of marginal gingiva must be adjusted through orthodontic therapy. Canines and first premolars at the place of lateral incisor and canine are further adjusted by recontouring and reconstructions.



Obr. 9. H-L-H u pacienta s agenezí laterálních řezáků, kde došlo k uzávěru mezer ortodontickou terapií  
Fig. 9. H-L-H in the patient with missing lateral incisors - space closure is the result of orthodontic therapy

V estetice frontálního úseku chrupu hraje důležitou roli proporcí vztah šírek a výšek jednotlivých korunek. Jedná se však o proporce zubů v úsměvu při frontálním pohledu, nikoliv o jejich absolutní šířku (Obr. 10). Počítání proporcí zubů podle níže uvedených pravidel je velmi praktické, jelikož šířka frontálního úseku je parametr, který známe vždy. Pravidlo „zlatého řezu“ [39] představuje vztah šíry odvozený z poměru dvou jakýchkoli částí celku. Zlaté proporce [34] stanovují, že šířka každého následujícího zuba distálně od střední čáry tvoří zhruba 2 třetiny šíry meziálního zuba. Přesněji velikost  $I_1 : I_2 : C = 1,618 : 1 : 0,618$  při frontálním pohledu. Poměr šíry jednoho frontálního zuba k šířce frontálního úseku chrupu myšleného od špičáku po špičák popisují „zlatá procenta“  $I_1 : I_2 : C = 25\% : 15\% : 10\%$ . Přirozené Prestonovy proporce [40]: ty se častěji vyskytují na přirozených zubech i u ortodonticky léčených pacientů [39]  $I_1 : I_2 : C = 1.55 : 1 : 0.84$ . ( $I_1 : I_2 : C = 100 : 66 : 84$ ). Vztah délky a šíry korunky je také esteticky důležitý, poměr délky k její šířce by měl odpovídat 10 : 8 [41,38].

Při propočítávání proporcí u pacientů s agenezemi laterálních řezáků je potřeba rovněž brát zřetel na možné užší střední řezáky oproti optimálnímu stavu - tento stav často souvisí s agenezí. V takovém případě nám může pro výpočet optimální šířky frontálního úseku pomoci Boltonův index. Malý Boltonův index je poměr šíry 6 dolních a 6 horních frontálních zubů. Ideální stav je  $321 - 123/321 + 123 \times 100 = 77,2\%$ . Rozsah od 75,6 % do 78,8 % je akceptovatelný [42]. Pokud je hodnota malého Boltonova indexu větší než 78,8 %, je příliš úzký jeden nebo více horních frontálních zubů, nebo jsou větší dolní frontální zuby. Pokud jsou velikost a proporce horních frontálních zubů správné, řešení spočívá ve zúžení dolních řezáků, případně i špičáků. Naopak, pokud má jeden nebo více horních frontálních zubů menší velikost, je třeba horní zuby dostavět do správného rozmeru a ortodonticky proto vytvořit podmínky. Když je hodnota malého Boltonova indexu menší než 75,6 %, jsou buďto horní frontální zuby příliš veliké, nebo naopak dolní frontální zuby příliš malé. Řešení pak spočívá ve zúžení zubů horního frontálního úseku, nebo v dostavbě dolních řezáků. Vždy přitom ale musíme zohledňovat tvary a proporce zubů [43].

Pro kvantifikaci proporcí zubů můžeme použít přímé měření na pacientovi, nebo lépe na modelu (scantu) chrupu a kalibrované fotografii en face. Kalibrovanou fotografii zhotovíme jednoduše pomocí přiložení parodontologické sondy, jiné kalibrované sondy nebo pravítka při zhotovení fotografie. Fotografie musí být zhotovena tak, aby střed fotografie byl na průsečnici střední čáry horního oblouku a horní okluzní roviny, aby nedocházelo ke zkreslení pootočením fotografie.

#### Calculation of correct proportions of teeth for a specific patient

Calculation of correct teeth proportions is important before the making of the final reconstructions after mesialization of canines and first premolars is finished. In case of intermittent reconstructions, the calculation is not required.

In the esthetics of front segment teeth, the important role is played by the proportion of widths and heights of individual crowns. These are teeth proportions during smile seen en face, not their absolute width (Fig. 10). Calculation of teeth proportions according to the rules specified below is very practical as the width of front segment is the parameter that is always known. The „golden section“ rule [39] is the relationship of the width derived from the proportion of any two parts of a whole. Golden proportions [34] say that the width of each subsequent tooth distal from the midline makes approx. 2/3 of the mesial tooth width. More precisely the size  $I_1 : I_2 : C = 1.618 : 1 : 0.618$  seen en face. The proportion of one front tooth to the width of front segment of dentition taken from a canine to a canine is described as „golden percentage“  $I_1 : I_2 : C = 25\% : 15\% : 10\%$ . Natural Preston proportions [40] are more frequent in natural teeth as well as in orthodontic patients [39]  $I_1 : I_2 : C = 1.55 : 1 : 0.84$  ( $I_1 : I_2 : C = 100 : 66 : 84$ ). The relationship between crown length and width is also esthetically significant - the proportion between the length and the width should be 10 : 8 [41,38].

When calculating proportions in patients with missing lateral incisors it is also necessary to consider possibly narrower central incisors (compared to optimal condition) - this condition is often related to agenesis. In such a case to calculate optimal width of front segment we can use Bolton's index. Small Bolton's index is the proportion of width of 6 lower and 6 upper anterior teeth. The ideal situation is  $321 - 123/321 + 123 \times 100 = 77.2\%$ . The interval from 75.6 % to 78.8 % is acceptable [42]. In case the small Bolton's index is over 78.8% one or more anterior front teeth are too narrow or lower anterior teeth are bigger. If the size and proportion of upper front teeth are correct, the solution is to narrow lower incisors, as well as canines. On the contrary, if one or more upper anterior teeth are smaller, the anterior teeth must be reconstructed to have the correct dimensions. If the small Bolton's index is below 75.6%, upper front teeth are too big or lower front teeth too small. The solution is to narrow teeth in the upper anterior segment or reconstruct lower incisors. However, we should always consider teeth shapes and proportions [43].

To quantify teeth proportions, we can take measures directly in the patient or better in the dentition model (scan) and calibrated en face photograph. The ca-

Pokud se špičáky nachází v Angleově I. třídě a střed horního zubního oblouku souhlasí se středem tváře, může optimální proporce zubů vypočítat i estetický stomatolog. Pokud ale bude ortodontista posouvat horní střední čáru, upravovat pozici špičáků a premoláru, musí definitivní proporce zubů určit ortodontista. V případě, že zuby ještě nejsou ve finálním postavení, jenom ortodontista ví, které zuby, kam a o kolik, bude posouvat.

Podle kalibrované fotografie jako první změříme šířku viditelného frontálního úseku od špičáku po špičák - podle kalibrace měrky (Obr. 10).

Po určení šířky frontálního úseku si tento rozdíl vložíme do vzorce pro výpočet požadovaných proporcí. Můžeme použít zlaté proporce, zlatá procenta nebo na přirozených zubech se nejvíce vyskytující Prestonovy proporce (Tab. 1).

Při porovnání výsledků šírek jednotlivých zubů je jasné vidět rozdíly mezi typy použitych proporcí. U Prestonových proporcí budou nejštíhlější střední a laterální řezáky a naopak nejširší špičáky při frontálním pohledu vůči ostatním typům proporcí. Oproti zlatým proporcím je hlavně větší expozice špičáku, která je 55 % u Prestonových a jen 38 % u zlatých procent. Zlaté proporce a zlatá procenta se liší mírně štíhlějšími laterálními řezáky a širšími špičáky ve frontálním pohledu u zlatých procent. Je nezbytné mít stále na zřeteli, že tyto proporce určují šířku špičáku ve frontálním pohledu, nikoliv jeho absolutní šířku. Počítání proporcí zubů podle téhoto proporcí je velice užitečné, pokud jediný parametr, který známe, a je neměnný, je šířka frontálního úseku při úsměvu. Často tento propočet využíváme u agenezí laterálních řezáků při léčbě mezi-



**Obr. 10.** Fotografie úsměvu s kalibrovanou parodontologickou sondou, zhotovená pro výpočet šířky frontálního úseku. U tohoto pacienta jsme vypočítali šířku frontálního úseku 37 mm.

**Fig. 10.** Photograph of a smile with a calibrated periodontal probe made to calculate the width of the frontal segment. In this patient the frontal segment width was calculated at 37 mm.

**Tab. 1.** Počítání proporcí u pacienta z obrázku 10.

**Tab. 1.** Calculation of proportions in the patient from Fig. 10

Typ	Vzorec, formula	Zub, tooth (mm)					
		23	22	21	11	12	13
Golden proportions	1.618:1 (100 % : 62 % : 38 %)	3.52	5.74	9.25	9.25	5.74	3.52
Golden percentage	25 % : 15 % : 10 %	3.7	5.55	9.25	9.25	5.55	3.7
Preston proportions	100 % : 66 % : 55 %	4.6	5.53	8.37	8.37	5.53	4.6

ibrated photograph is taken simply by using periodontal probe, another calibrated probe or a ruler. The center of the photograph must be in the intersection of the upper dental arch midline and upper occlusal plane to avoid bias due to slightly turning the photograph.

In case canines are in Angle Class I and the middle of the upper dental arch corresponds with the middle of a face, the optimal teeth proportions may be calculated by the restorative dentist, too. In case the orthodontist will move the upper midline, adjust position of canines and premolars, the final proportions of teeth must be determined by him/her. If the teeth are not in the final position yet, only the orthodontist knows which teeth and how many of them will be moved and to where.

Using a calibrated photograph, we first take the width of the visible front segment from a canine to a canine - according to the gauge calibration (Fig.10).

To determine the front segment width, the dimension is put into the formula for the required proportion calculation. We can use golden proportions, golden percentage, or Preston proportions - found mostly in natural teeth (Tab. 1).

In comparison of the resulting widths of individual teeth we can see the differences between the types of the proportions used. In Preston proportions central and lateral incisors will be the narrowest and the canines the widest seen en face. In contrast with golden proportions, there is more profound exposure of canine which is 55% in Preston proportions and only 38% in golden percentage. Golden proportions and golden percentage differ by mildly narrower lateral incisors and wider canines from en face in case of golden percentage. We should always be aware of the fact that these proportions determine the canine width seen en face, not its absolute width. Calculation of teeth proportions using the mentioned proportions is very useful in case the only parameter that we know and that does not change is the width of front segment in smile. This calculation is often used in the treatment of lateral incisor agenesis with mesialization. We often do not have another stable value to use for the calculation of the width of future teeth/reconstructions.

If the central incisor in the front segment of dentition has correct proportions, i.e. if its exposure corresponds to the smile line and its exposure during speech is correct and its width corresponds propor-

alizací. Většinou nemáme jinou stabilní hodnotu, podle které bychom mohli šířku budoucích zubů/dostaveb vypočítat.

Pokud střední řezák ve frontálním úseku chrupu má správné proporce, tj. pokud expozice středního řezáku odpovídá linii úsměvu a expozice při řeči je správná a jeho šířka proporcň odpovídá délce, můžeme ho využít jako vodítko pro vypočítání proporcí všech ostatních zubů (Obr. 11).

Jestliže jediným disproporčním zubem je laterální řezák a střední řezáky i špičáky jsou odpovídající, můžeme šířku středního řezáku při frontálním pohledu využít pro výběr proporcí odpovídajících danému chrupu. Můžeme aplikovat výše zmíněné zlaté proporce, zlatá procenta, Prestonovy proporce, či u zubů proporcionálně delších RED proporce 62 % nebo u kratších zubů RED proporce 80 % - viz tabulka 2.

Opakující se proporce - RED proportion (recurring esthetic dental proportion) tvrdí, že poměr šířky laterálního zuba vůči jeho meziálnímu sousedovi je na všech zubech konstantní ( $w_1/w_2=w_3/w_2=\text{konstanta}$ ; tato konstanta vynásobena 100 tvoří procentuální určení opakujících se RED proporcí) [35]. RED proporce jsou jedny z mála, které jsou propočítány pro jednotlivé délky zubů. Podle studie Warda [35] z roku 2001 jsou nejlíbivější proporce 78 %.

Pro velmi krátké a krátké zuby jsou nejestetičtější 80 % RED proporce.

U chrupu s normální šírkou zubů - 100 % - je optimální použít 70% RED proporce.

U dlouhých a velmi dlouhých zubů jsou nejestetičtější zlaté proporce (62 %).

Vypočtené rozměry zubů slouží jako vodítko ošetřujícímu ortodontistovi při stanovení definitivní polohy frontálních zubů v úsměvu, a estetickému stomatologovi, který na jejich základě plánuje definitivní tvary frontálních zubů, a to buď digitálně, pomocí CAD, anebo na sádrovém modelu, tzv. klasický wax-up. Vytvořený návrh pak slouží jako předloha budoucích rekonstrukcí. V laboratoři vyrobený silikonový klíč, případně provizorní fasety či přímé dostavby slouží také jako nástroj ke komunikaci s ortodontistou (kontrola postavení středů, hrotů špičáků, množství a rozmístění případních mezer), ale hlavně umožňuje pacientovi

nally to its length, we can use it as the cue for the calculation of proportions of all other teeth (Fig. 11).

If the only disproportional tooth is a lateral incisor, and central incisors as well as canines are appropriate, the width of dental incisor seen en face may be used to choose proportions corresponding to the given dentition. We can apply the above mentioned golden proportions, golden percentage, Preston proportions, or in teeth proportionally longer RED proportions 62%, or in shorter teeth RED proportions 80% - see Table 2.

RED proportion (recurring esthetic dental proportion) states that the proportion of the lateral tooth width and its mesial neighbour is constant in all teeth ( $w_1/w_2=w_3/w_2=\text{constant}$ ; this constat multiplied by 100 given proportional determination of recurring RED proportions) [35]. RED proportions are calculated for individual teeth lengths. According to Ward [35] the most appealing teeth proportions are 78%. In very short and short teeth 80% RED proportions are the most appealing.

In dentition with normal width of teeth - 100% - it is optimal to use 70% RED proportions.

In long and very long teeth golden proportions (62%) are the most esthetic.

The calculated teeth dimensions serve as the cue for the orthodontist in determining the final position of front teeth in smile, and for the restorative dentist planning the final shapes of front teeth, either digitally, with CAD, or using plaster model, the so called classic wax-up. The



Obr. 11. Proporce středního řezáku s využívající expozicí při úsměvu a řeči. Protože délka řezáku je využívající, možno ji pomocí kalibrace přenést pro výpočet rozměrů.

**Fig. 11.** Proportions of central incisor with correct display in smile and speech. The length of the incisor is acceptable, therefore it may be used for dimensions calculation.

**Tab. 2.** Propočítání proporcí k proporcň odpovídajícímu střednímu řezáku (šířka 8,5 mm) z obr. 11.

**Tab. 2.** Calculation of proportions to proportionally corresponding central incisor (width of 8.5 mm) from fig. 11

Typ	Vzorec, formula	Zub, tooth (mm)					
		23	22	21	11	12	13
Golden proportions	1.618:1 (100 % : 62 % : 38 %)	3.23	5.27	8.5	8.5	5.27	3.23
Golden percentage	25 % : 15 % : 10 %	3.4	5.1	8.5	8.5	5.1	3.4
Preston proportions	100 % : 66 % : 55 %	4.68	5.61	8.5	8.5	5.61	4.68
RED proportion 78%	W <sub>1</sub> /W <sub>2</sub> =W <sub>3</sub> /W <sub>2</sub> =0,78 (78 %) nejlíbivější, the most appealing	5.17	6.63	8.5	8.5	6.63	5.17
RED proportion 80%	W <sub>1</sub> /W <sub>2</sub> =W <sub>3</sub> /W <sub>2</sub> =0,80 (80 %) pro krátké zuby, short teeth	5.44	6.8	8.5	8.5	6.8	5.44
RED proportion 70%	W <sub>1</sub> /W <sub>2</sub> =W <sub>3</sub> /W <sub>2</sub> =0,70 (70 %) pro normální zuby, normal teeth	4.17	5.95	8.5	8.5	5.95	4.17
RED proportion 62%	W <sub>1</sub> /W <sub>2</sub> =W <sub>3</sub> /W <sub>2</sub> =0,62 (62 %) pro dlouhé zuby, long teeth	3.27	5.27	8.5	8.5	5.27	3.27

a jeho doprovodu pochopit, proč se musí dostavované zuby např. ještě intrudovat a lze jim detailně zodpovědět případné dotazy.

### Závěr

Při správném plánování u pacienta s agenezí laterálních řezáků je ortodontická terapie spolu s konzervativní kamufláží tvaru mezializovaných zubů postup, který poskytuje prokazatelně estetické, funkční a predictabilní výsledky za cenu minimální invazivity. Je však nutná řada více či méně náročných kroků, které jsme se v tomto sdělení pokusili specifikovat. Celý postup se neobejde bez správné komunikace, interdisciplinární spolupráce, práce týmu asistentek a specifického přístrojového a materiálního vybavení. Při racionalním dodržení výše zmíněného plánu ošetření je spokojenost pacientů i objektivní výsledek ošetření zaručen.

*Autoři nemají komerční, vlastnické nebo finanční zájmy na produktech nebo společnostech popsaných v tomto článku.*

### Literatura/References

- Marek, I.; Nováčková, S.: Řešení ageneze laterálních řezáků. Část I: Diagnostika. Estetické aspekty mezializace špičáku při agenezi laterálního horního řezáku. *Ortodoncie* 2007, 16, č. 2, s. 33-49.
- Krejčí, P.: Hypodoncie. Souborný referát. *Ortodoncie* 2006, 15, č.3, s. 21-29.
- Polder, B. J.; Van't Hof, M. A.; Van der Linden, F. P.; Kuijpers-Jagtman, A. M.: A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 2004, 32, č. 3, s. 217-226.
- Kleindienstová, Z.; Koťová, M.: Anomálie počtu zubů u pacientů s rozštěpem. *Ortodoncie* 2007, 16, č.2, s. 23-30.
- Kamínek, M. a kol. *Ortodoncie*. Galén, Praha, 2014.
- Leifert S., Jonas I. E.: Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement. *J. orofac. Orthop.* 2003, 64, č. 2, s. 108-120.
- Raszková, M.; Vrbková, J.; Černochová, P.: Společný výskyt ageneze horního postranního řezáku a jiných anomalií. *Ortodoncie*. 2013, 22, č. 2, s. 95-105.
- Peck, S.; Peck, L.; Kataja, M.: Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. *Amer. J. Orthodont. Dentofacial Orthop.* 2002, 122, s 657-660.
- Dubovská, I.; Herlmánek, J.; Urbanová, W.; Sedlatá Jurásková, E.; Kotas, M.: Morfologie horního postranního řezáku u pacientů s retencí špičáku: CT studie. *Ortodoncie* 2017, 26, č. 3, s. 116-125.
- Langberg, B. J.; Peck, S.: Tooth - size reduction associate with occurrence of palatal displacement of canines. *Angle Orthodont.* 2000, 70, s. 126-128.
- Newcomb, M. R.: Recognition and interception of aberrant canine eruption. *Angle Orthodont.* 1959, 29, s. 161-168.
- Kokich, V. O., Jr.; Kinzer, G. A.: Managing Congenitally Missing Lateral Incisors. Part I: Canine Substitution. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2005, 17, s. 5-10.
- Kinzer, G. A.; Kokich, V. O., Jr.: Managing Congenitally Missing Lateral Incisors. Part II: Tooth-Supported Restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2005, 17, s. 76-84.
- Greenwall, L.: Treatment options for peg-shaped laterals using direct composite bonding. *International Dentistry SA.* 2012, 1, s. 26-33.
- Derks, J.; Thomasi, C.: Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J. Clin. Periodontol.* 2015, 42, č. 16, s. 158-171.
- Chang, M.; Wennstrom, J. L.; Oldman, P.; Andersson, B.: Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. *Clin. Oral Impl. Res.* 1999, 10, s. 185-194.
- Thilander, B.; Odman, J.; Lekholm, U.: Orthodontics aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10 year follow-up study. *Eur. J Orthodont.* 2001, 23, s. 715-31.
- Bernard, J. P.; Schatz, J.P.; Christou, P.; Belser, U.; Kiliaridis, S.: Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J. Clin. Periodontol.* 2004, 31, s. 1024-1028.
- Fudalej, P.; Kokich, V. G.; Leroux, B.: Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.* 2007, 131, č. 4, s. 59-67.

draft then serves as a model of future reconstructions. Silicon key made in a lab, or provisional facettes or direct reconstructions serve as the tool of communication with the orthodontist (check-up of centres position, canine cusps, number and location of eventual gaps) but it also helps the patient to understand why the reconstructed teeth must be e.g. intruded.

### Conclusion

With the correct treatment plan for patients with missing lateral incisors the orthodontic therapy together with the conservative adjustment of shape of mesialized teeth is the modality providing provable esthetic, functional and predictable results with a minimally invasive intervention. However, a number of more or less demanding steps is necessary. We tried to specify those steps. The whole procedure requires correct communication, interdisciplinary cooperation, work of the team of assistants, specific equipment and material. If the above mentioned treatment plan is observed, patients' satisfaction and objective results of the therapy are guaranteed.

*Authors have no commercial, proprietary or financial interests in products or companies mentioned in the article.*

20. Aarts, B. E.; Convens, J.; Bronkhorst, E. M.; Kuijpers-Jangtman, A. M.; Fudalej, P. S.: Cessation of facial growth in subjects with short, average, and long facial types - Implications for the timing of implant placement. *J Cranio-maxillo-Fac Surg.* 2015, 43, č. 10, s. 2106-2111.
21. Marek, I.; Nováčková, S.; Starosta, M.: Ageneze laterálních řezáků. Část 2. Ortodontické a implantologické aspekty řešení ageneze implantátem. *Ortodoncie* 2007, 16, č. 3, s. 36-53.
22. Marek, I.; Nováčková, S.: Ageneze laterálních řezáků. Část 3. Řešení adhezivním můstkem. *Ortodoncie* 2007, 16, č. 4, s. 31-38.
23. Nováčková, S.: Tvorba kosti ortodontickým posunem. Disertační práce. Olomouc 2020.
24. Gomes, M. N.; Dutra, H.; Morais, A., Sgura, R. and De-vito-Moraes, A. G.: In-Office Bleaching During Orthodontic Treatment. *J. Esthet. Restor. Dent.* 2017, 29, s. 83-92.
25. Pecho, O. E.; Martos, J.; Pinto, K. V. A.; Baldissera, R. A.: Effect of hydrogen peroxide on color and whiteness of resin-based composites. *J. Esthet. Restor. Dent.* 2019, 31 s. 132-139.
26. Sundfeld, R. H., Rahal, V., Croll, T. P., De Alexandre, R. S. and Briso, A. L. F.: Enamel Microabrasion Followed by Dental Bleaching for Patients after Orthodontic Treatment-Case Reports. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2007, 19, s. 71-77.
27. Coceska, E., Giorgievska, E., Coleman, N. J., Gabric, D., Slipper, I. J., Stefanovic, M. and Nicholson, J. W.: Enamel alteration following tooth bleaching and remineralization. *Journal of Microscopy* 2016, 262, s. 232-244.
28. Donly, K. J.: Tooth whitening in children and adolescents. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2005, 17, s. 380-380.
29. Zachrisson, B. U.; Rosa, M.; Toreskog, S.: Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution, *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.* 2011, 139, č. 4, s. 434-444.
30. Zachrisson, B. U.: Esthetics in tooth display and smile design. IN: Nanda: *Esthetics and biomechanics in orthodontics*. Second edition. Elsevier 2015.
31. Kokich, V. O.; Kiyak, H. A.; Sapiro P. A.: Comparing the perception of dentist and lay people to altered dental esthetics. *J. Esthet. Dent.* 1999, 11, s. 311-324.
32. Proffit, W. F. et al.: *Contemporary orthodontics*. Mosby 2007, s. 178.
33. Lombardi, R. E.: The principles of visual perception and their clinical application in denture esthetics. *J. Prosthet. Dentistry* 1973, 29, s. 358-382.
34. Levin, E. I.: Dental esthetics and the golden proportion. *J. prosthet. Dent.* 1978, 40, č. 3, s. 244-252.
35. Ward, D. H.: Proportional smile design using the RED proportion. *Dent. Clin. North Amer.*, 2001, 45, č. 1, s. 143-154.
36. Van der Geld, P.; Oosterveld, P.; Kuijpers - Jangtman, A. M.: Age-related changes of the dental aesthetic zone at rest and during spontaneous smiling and speech. *Eur J Orthodont.* 2008, 30, č. 4, s. 366-373.
37. Magne, P.; Belser, U.: Bonded porcelain restorations in the anterior dentition. *Quintessence* 2002, kapitola: Natural oral esthetics.
38. Sarver, D. M.: Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 2004, 126, č. 6, s. 749-753.
39. Vinklárková, M.; Kotas, M.: Poměr šířek horních frontálních zubů - pravidlo zlatého řezu? *Ortodoncie* 2010, 19, č. 2, s. 36-46.
40. Preston, J. D.: The golden proportion revisited. *J. esthet. Dent.* 1993, 5, č. 6, s. 247-251.
41. Ahmad, I.: Estetika v protetice: Postupy pro předvídatelné výsledky. *Quintessenz*, 2008.
42. Bolton, W. A.: Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthodont.* 1958, 28, s. 113-130.
43. Šrytr, M.; Koťová, M.: Nepoměr velikosti horních a dolních frontálních zubů měřený malým Boltonovým indexem, *Ortodoncie* 2006, 15, č. 5, s. 22-29.

**MDDr. Barbora Vágnerová,  
Klinika zubařského lékařství FNOL a UPOL  
Palackého 12, 772 00 Olomouc**



**XXII. KONGRES  
ČESKÉ ORTODONTICKÉ SPOLEČNOSTI**  
**XXII. CONGRESS  
OF THE CZECH ORTHODONTIC SOCIETY**

**6. - 8. říjen 2022  
Clarion Congress Hotel Ostrava  
6th - 8th October 2022**

PRVNÍ OZNÁMENÍ - FIRST ANNOUNCEMENT

# **ANGLE III. TŘÍDA & FÓLIOVÉ APARÁTY CLASS III & ALIGNERS**

## **OBECNÉ INFORMACE**

### **MÍSTO KONÁNÍ**

**Clarion Congress Hotel Ostrava**  
Zkráčená 2703/84, 700 30 Ostrava - Zábřeh,  
Česká republika

### **PREZIDENT**

**MUDr. Agata Mohammad**  
E-mail: president@kongrescos.cz

### **VĚDECKÝ SEKRETÁŘ**

**MDDr. Peter Dírer**  
E-mail: abstract@kongrescos.cz

### **JEDNACÍ JAZYK**

Čeština, angličtina (simultánní tlumočení)

### **ORGANIZAČNÍ SEKRETARIÁT**

**GUARANT International spol. s r.o.**  
Jitka Puldová  
Českomoravská 19, 190 00 Praha 9,  
Česká republika  
Tel.: +420 284 001 444, Fax: +420 284 001 448  
E-mail: cos2021@guantant.cz

### **WEBOVÉ STRÁNKY** [www.kongrescos.cz](http://www.kongrescos.cz)

## **GENERAL INFORMATION**

### **CONGRESS VENUE**

**Clarion Congress Hotel Ostrava**  
Zkráčená 2703/84, 700 30 Ostrava - Zábřeh,  
Czech Republic

### **PRESIDENT**

**MUDr. Agata Mohammad**  
E-mail: president@kongrescos.cz

### **SCIENTIFIC SECRETARIAT**

**MDDr. Peter Dírer**  
E-mail: abstract@kongrescos.cz

### **CONGRESS LANGUAGE**

Czech, English (simultaneous translation)

### **CONGRESS MANAGEMENT**

**GUARANT International spol. s r.o.**  
Jitka Puldová  
Českomoravská 19, 190 00 Praha 9,  
Czech Republic  
Tel.: +420 284 001 444, Fax: +420 284 001 448  
E-mail: cos2021@guantant.cz

### **WEBSITE OF CONGRESS** [www.kongrescos.cz](http://www.kongrescos.cz)

## PŘEDBĚŽNÝ PROGRAM

### HLAVNÍ TÉMATA

- Léčba Angle III. Třídy
- Fóliové aparáty
- Skeletální kotvení
- Interdisciplinární spolupráce
- Polytématica

### HLAVNÍ PŘEDNÁŠEJÍCÍ

Prof. Hugo De Clerck (Belgie)  
Prof. René Foltán (ČR)  
Dr. Sandra Tai (Kanada)  
Dr. Ewa Czochrowska (Polsko)  
Dr. Ivo Marek (ČR)  
Dr. Jan Streblov (ČR)  
Dr. Jiří Krug (ČR)

### ČESTNÁ PŘEDNÁŠKA

#### BEDŘICHA NEUMANNA

Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.

### KONGRESOVÝ KURZ - 6. října 2022

Prof. Hugo De Clerck (Belgie)

### SEKCE PRO ORTODONTICKÉ ASISTENTKY

#### 6. – 7. října 2022

- 3D technologie
- Mezioborová spolupráce
- Management a marketing praxe

### SEKCE PRO ZUBNÍ TECHNIKY

#### 6. – 7. října 2022

- 3D technologie
- Expandéry

### POSTEROVÁ SEKCE

Clarion Congress Hotel Ostrava

### VÝSTAVA FIREM

Clarion Congress Hotel Ostrava

### SPOLEČENSKÝ PROGRAM

#### 6. října 2022

- Uvítací přípitek
- Společenský večer pro ortodontické asistentky a zubní techniky
- Prezidentský večer

## PRELIMINARY PROGRAMME

### MAIN TOPICS

- Class III Treatment
- Aligners
- Sceletal anchorage
- Interdisciplinary Treatment
- Free Topics

### KEYNOTE SPEAKERS

Prof. Hugo De Clerck (Belgium)  
Prof. René Foltán (Czechia)  
Dr. Sandra Tai (Canada)  
Dr. Ewa Czochrowska (Poland)  
Dr. Ivo Marek (Czechia)  
Dr. Jan Streblov (Czechia)  
Dr. Jiří Krug (Czechia)

### BEDŘICH NEUMANN HONORARY LECTURE

Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.

### CONGRESS COURSE - 6th October, 2022

Prof. Hugo De Clerck (Belgium)

### ORTHODONTIC ASSISTANTS SECTION

#### 6th - 7th October 2022

- 3D Technology
- Interdisciplinary treatment
- Management & marketing of private practice

### DENTAL TECHNICIAN SECTION

#### 6th - 7th October 2022

- 3D Technology
- Expanders

### POSTER SESSION

Clarion Congress Hotel Ostrava

### TRADE EXHIBITION

Clarion Congress Hotel Ostrava

### SOCIAL PROGRAMME

#### 6th October 2022

- Welcome Drink
- Orthodontic Assistants and Dental Technicians Party
- President's Reception

**NA VIDĚNOU V OSTRAVĚ  
SEE YOU IN OSTRAVA**



## **Setkáme se na kongrese ČOS v Ostravě v roce 2022?**

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

asi každý z nás má problém se v této turbulentní době setkat se svými přáteli a kolegy. Od Česko - slovenského kongresu v Bratislavě uběhl již rok a půl, kongres v Brně v minulém roce bylo nutno kvůli pandemii Covid-19 zrušit úplně a tak jsme všichni věřili, že se v říjnu 2021 setkáme konečně v Ostravě. S pokračující pandemií a souvisejícími omezeními byl však na přelomu roku opět organizační výbor kongresu a výbor ČOS postaven před těžké rozhodnutí. Připravovat dále kongres a doufat, že se situace zlepší nebo jej přesunout na rok 2022? Jak již asi všichni víte, po dlouhých debatách jsme nakonec zvolili posunout i kongres v Ostravě o rok, konkrétně na termín 6. - 8. října 2022.

Když jsem byla během kongresu v Hradci Králové v roce 2015 oslovena, zdali bych nepřijala výzvu a nestala se prezidentkou Ostravského kongresu v roce 2021, tak jsem vůbec netušila, co mě čeká. Od té chvíle jsme spolu s organizačním týmem začali hledat prostory pro uspořádání kongresu, objížděli evropské a americké kongresy, sháněli přednášející a vymýšleli společenský program. Na začátku roku 2020 bylo snad všechno domluvené: Clarion Congress Hotel Ostrava zarezervován, prof. Hugo De Clerck, Dr. Sandra Tai, Dr. Ewa Czochrowska přijedou k nám ze zahraničí, Havířovský rodák prof. René Foltán to bere jako samozřejmost, další čeští přednášející s přednáškami na kongrese taky počítají, program na společenské večírky a prezidentský večer připraven, kapely zamluvené, sponzoři osloveni. Mám přípravu docela pod kontrolou, říkala jsem si.

Najednou je březen 2020 a jediné co od té doby slyšíme je: roušky, rozestupy, ruce, žádné hromadné akce. V dubnu 2020 sedím na schůzi výboru ČOS a rozhoduje se o osudu brněnského kongresu. Hotel, ve kterém se měl kongres konat, požaduje v krátké lhůtě jednoznačnou odpověď, pak již budou účtovány storno poplatky. Verdikt schůze je jednoznačný. Kongres v Brně se ruší a další kongres bude dle plánu v Ostravě. Já mezikáží ujišťuji se v Clarionu, že žádné šílené storno poplatky nebudou chtít, pokud by se situace nezlepšila. Ujišťují mě, že pokud by pandemie pokračovala tak to berou jako zásah "z hury" a že po nás nebudou nic chtít, pokud kongres zrušíme. V té době všichni věříme, že se situace brzy vrátí do normálu.

Během letních prázdnin si všichni užíváme relativní svobody, byť u nás na Ostravsku pokračují omezení, přy kvůli havířům, kteří v dolech dál šíří "koronače". Já po nocích nespím, protože máme připravený kongres pro 400-500 lidí, rozpočet šesticiferný a na ČT24 zní každý týden něco jiného: maximálně 100 lidí, dvoumetrové rozestupy, všude roušky. Kladu si otázky: "Budeme moci za takových podmínek uspořádat kongres? Budeme ho muset uspořádat online?" Na schůzích výboru mají zatím všichni jasno. V Ostravě se chceme se sejít osobně, o online verzi kongresu nikdo z nás nestojí.

Od jara 2020 se schůze výboru přesouvají na nějaký Moodle, pak na Google Meet, první dvě schůze zjištujeme, jak virtuální schůzování vůbec funguje. Koncem léta 2020 jsme ještě stihli jednu schůzi naživo v Hradci Králové, od té doby už opět jen online diskuse. Všechno je zavřené, ani zpívat při nasazování fixního aparátu pod rouškou nesmím. Rozhodování o kongresu odkládáme, čekáme, jak se situace vyvine.

Pak příde prosinec 2020, z Clarion Congress Hotelu přichází nečekaná jobovka: "O stejný termín má zájem ještě jeden klient. Podepište smlouvu na konání kongresu do 11. 1. 2021. Po této době již budeme účtovat storno poplatek." Vlastně se jim ani nedivíme, už rok tam žádnou velkou akci neměli, ubytovávat nemůžou, taky mají obrovské ztráty z důvodu pandemie, chtějí si nás jen pojistit. Výbor se urychlěně schází a hledáme možná řešení.

Čekáme do začátku ledna. V té době PES štěká na čísle 5, konec nouzového stavu a pandemie v nedohlednu. Belgie i Kanada jsou v přísném "lockdownu", takže kdyby se kongres konal v lednu, tak ani prof. De Clerck ani Dr. Tai nemají šanci se k nám dostat. Rozhodnutí nás všechny bolí, ale nemáme na výběr. Společnost nemůže riskovat další storno poplatky a nátlak na podepsání smlouvy je ze strany Clarion Congress Hotelu obrovský. Kongres přesouváme o rok, na říjen 2022.

Nyní máme naplánováno, že se všichni setkáme ve dnech 6. - 8. října 2022 v Ostravě v Clarion Congress Hotelu. Bude ale v říjnu 2022 po pandemii? Budeme se moci setkat bez omezení? Přijedou k nám přednášející ze zahraničí? Budeme žít normálně? Budeme moci si zpívat při nasazování fixního aparátu? Já doufám, že ano. K tomu můžu připojit jen starý pozdrav místních havířů: "Zdař Bůh!"

**Agata Mohammad**  
**Prezidentka XXII. kongresu ČOS v Ostravě**

## Poměr šířky horních frontálních zubů - přehled literatury

### **Maxillary Anterior Teeth Width Proportion a Literature Review**

Dalaie K, Behnaz M, Mirmohamadsadeghi H, Dashti M.

*EC Dental Science 16.5 (2017):197-206.*

Článek se zabývá vztahem mezi šírkou frontálních zubů při frontálním pohledu pro dosažení nejlepšího estetického výsledku. V roce 1973 Lombardi publikoval svou teorii o tom, že estetika obličeje se jeví jako neoptimálnější, když je při frontálním pohledu šířka středního řezáku k laterálnímu řezáku a špičáku v určitém poměru. Používal termín "golden proportion" neboli "zlatý řez" a tento poměr definoval jako 1,61803 ku 1.

V poslední době však někteří zubní lékaři (Mahshid, et al. 2004, Basting, et al. 2006, Rosenstiel, et al. 2000) publikují články a studie naznačující, že chybí důkazy, které by podporovaly teorii zlatého řezu.

V této studii byly recenzovány články ohledně nových teorií o ideálních proporcích zubů, a to od roku 1970 do října 2017 s klíčovými slovy: šířka horních frontálních zubů, poměry zubů, golden proportion (zlatá proporce neboli zlatý řez), RED (recurring dental esthetic proportion neboli opakující se estetická proporce zuba) a Prestonova proporce ve zdrojích PubMed, Goggle Scholar a Scopus.

Původně bylo nalezeno 26 článků, z nichž po vyloučení článků s nespolehlivými daty, bylo hodnoceno 9 článků. Z těchto článků čtyři hovořily o nepřítomnosti tzv. zlatého řezu ve studijní skupině, dva z nich srovnávaly odlišné proporce a jeden článek se zabýval stejnými poměry, které byli hodnoceny v této studii.

V tomto článku byly porovnávány 4 teorie - konkrétně golden proportion (zlatá proporce neboli zlatý řez), golden mean (zlatý průměr neboli zlatá procenta), RED (recurring dental esthetic proportion neboli opakující se estetická proporce zuba), Preston proportion (přirozené Prestonovy proporce).

#### **Golden proportion (zlatá proporce, zlatý řez)**

Lombardi uvádí, že šířka laterálního řezáku by měla být z čelního pohledu ve zlatém poměru k šířce centrálního řezáku. Horní laterální řezák by měl mít 62% šířky maxilárního centrálního řezáku a šířka maxilárního špičáku by měla být 62% šířky laterálního řezáku.

#### **Golden mean (zlatý průměr neboli zlatá procenta)**

Zlatá procenta vyjadřují poměr šířky daného zuba k celkové šířce frontálního úseku chrupu (měřeno od špičáku po špičák, jak se jeví při frontálním pohledu). Šířka středního řezáku je 25% celkové šířky frontálního

segmentu, šířka laterálního řezáku je 15% a šířka špičáku je 10% šířky frontálního segmentu.

**RED (recurring dental esthetic proportion neboli opakující se estetická proporce zuba)**

Tento pojem vysvětluje, že poměr šířky laterálního zuba vůči jeho mesiálnímu sousedovi je na všech zubech konstantní, proporce se tedy opakují. Šířka laterálního řezáku je redukována o určité procento oproti šířce středního řezáku a šířka špičáku je redukována o určité procento oproti šířce laterálního řezáku. Může se tedy jednat i o zlaté proporce, které se směrem distálně stále opakují. Ward však ukázal, že se může jednat i o jiné esteticky působící proporce, např. 70%, 80% atd. 70% RED proporce je doporučována pro zuby s tzv. "normální délkou" (tedy zuby, u nichž je poměr šířky a výšky horního středního řezáku rovný hodnotě 0,78). Při šířce středního řezáku, která se rovná x, je šířka laterálního řezáku 70% této šířky x, šířka špičáku je 49% šířky x.

Aby bylo možné vysvětlit, pro které zuby se "hodí" které proporce, je potřeba detailněji zmínit studii Rosenstiela, et al., 2000.

V jeho studii zubní lékaři preferovali 80% proporce u "velmi krátkých" a "krátkých" zubů (kdy výška středního řezáku byla 80%, resp. 90% výšky řezáku ze skupiny "normální"), zlaté proporce byly preferovány u "velmi dlouhých" zubů (120% výšky "normálního" řezáku).

V principu lze říci, že nejlíbivěji působily většinou proporce zubů, u nichž zůstával poměr šířka/výška středního řezáku blízký 78%.

**Preston proportion (přirozené Prestonovy proporce)**

Preston ve svém výzkumu severoamerické populace zjistil, že hodnoty přirozených proporcí zubů se poněkud liší od hodnot golden proportion.

Šířka průměrného horního laterálního řezáku je orientačně 66% šířky průměrného horního středního řezáku a šířka průměrného horního špičáku je orientačně 84% šířky průměrného horního laterálního řezáku, respektive 55,44% středního řezáku.

Závěrem lze říci, že esteticky optimální poměr horních frontálních zubů se liší podle jejich výšky. Úsměv s normální výškou za použití Prestonových přirozených proporcí byl preferován před zlatým řezem (v 70%), zároveň se prokázalo, že 70% RED proporce u těchto zubů je preferována jak před zlatým řezem (v 75%), tak před Prestonovou proporcí (v 57%).

Při "normální výšce zubů" (při zachování poměru šířky a výšky v hodnotě 0,78) je tedy nejlepší poměr 70% RED proporce.

U zubů vyšších (tedy u řezáků s cca 110% výšky "normálního řezáku") se jeví použití zlatého řezu (tedy

použití 62% RED proporce) jako optimální (konkrétně v 58%) oproti použití Prestonových přirozených proporcí. Poměr šířky a výšky centrálního řezáku se při hodnotě 0,75 až 0,78 jeví jako nejvíce estetický.

**MDDr. Lenka Foltasová, Ph.D.  
ortodontické odd. KZL a FN Olomouc**

### Léčba transpozice špičáků v horní čelisti

#### *Treatment of maxillary canine transposition*

Pedalino A, Matias M, Gaziri D, Vieira B, Alves L, Ursi W.

*Angle Orthodont.* 2020;90:873-880.

Transpozice je popisována jako záměna pozice dvou stálých zubů ve stejném kvadrantu zubního obrouku. Nejčastěji transponovaným zubem je špičák s ektopickým prořezáváním mesiálně od postranního řezáku a distálně od prvního premoláru. Jedná se o relativně vzácnou situaci v populaci s výskytem kolem 0,33 % a častěji ji nalézáme u pacientů ženského pochávání v horní čelisti. Jednostranná transpozice je častější (79% případů) a nachází se spíše na levé straně (69%). Transpozice zuba vzniká na multifaktoriálním podkladě, kde jsou zahrnuty genetické předpoklady i vliv prostředí.

Klasifikace podle Pecka dělí transpozice do následujících typů:

- 1) špičák v horní čelisti-první premolár
- 2) špičák v horní čelisti-postranní řezák
- 3) špičák v horní čelisti-první stály molár
- 4) postranní řezák v horní čelisti-střední řezák
- 5) špičák v horní čelisti-střední řezák
- 6) postranní řezák v dolní čelisti a špičák

Korekce případné transpozice je důležitá a léčba by měla být zahájena co nejdříve. Cílem ortodontické léčby u anomálie tohoto typu je obnova okluze zubních oblouků, poskytnutí vhodné obličejové estetiky při zachování zdravých parodontálních tkání a temporoman-dibulárního kloubu. Pro řešení této situace lze zvážit několik léčebných možností: korekce transpozice, po-nechání transpozice zubů a jejich estetická korekce dostavbami nebo extrakce jednoho z transponovaných zubů.

Transpozice vyžaduje pečlivé naplánování léčby a opatrnu mechaniku s používáním malých sil, aby-chom dosáhli akceptovatelného výsledku. Pokud zva-žujeme korekci transpozice, musíme vzít v úvahu možnost vzniku resorpce kořenů, ztrátu kosti, gingiválních recessů, ankylozy. Neméně důležitá je znalosti přesné pozice jednotlivých kořenů zubů, estetika a přijatelná

okluze, spolupráce pacienta, jeho motivace a přijatelná délka léčby.

**MDDr. Michal Šimek**  
**Ortodontické oddělení Stomatologické kliniky**  
**dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol**

### Extrakce jednoho vs. dvou dočasných zubů jako interceptivní léčba při palatinální poloze špičáku: randomizovaná kontrolovaná studie

#### *Double vs single primary tooth extraction in interceptive treatment of palatally displaced canines: A randomized controlled trial*

Hadler-Olsen S, Sjögren A, Steinnes J, Dubland M, Bo-lstad NL, Pirttiniemi P, et al.

*Angle Orthodont.* 2020;90(6):751-7.

Ektopie a ektopická erupce špičáku není příliš čas-tá, neléčená však může být zdrojem komplikací, proto se doporučuje zahájit interceptivní terapii. Nejčastěji používaným postupem v případě palatinální polohy horního špičáku je extrakce dočasného špičáku. Cílem této studie je zhodnotit, zda je výhodnější extrahat horní dočasný špičák a zároveň první dočasný molár oproti extrakci samotného dočasného špičáku.

Jedná se o randomizovanou kontrolovanou studii. Do souboru byli zahrnuti pacienti s dentálním věkem 9,5-10,5 let s jedním nebo oběma špičáky v palatinální poloze (PDC). Pozice špičáků byla specifikována zónami dle Lindauera a úhlem svíraným dlouhou osou zuba se střední čárou obličeje. Do studie bylo zahrnuto 48 PDS, které se poté náhodně rozdělily do dvou skupin podle léčebného protokolu. U pacientů v první skupině (DEG) byly provedeny 2 extrakce, horního dočasného špičáku a prvního dočasného moláru. Jedincům v druhé skupině (SEG) byl extrahat pouze dočasný špičák. Zkoumané dentice byly dále rozděleny na stěsnané, vyrovnané a mezernaté. Hlavními cíli výzkumu bylo zjistit, zda stálý špičák prořeže do dutiny ústní a zda prořeže v příznivé pozici. Vedlejšími cíli výzkumu bylo stanovit změny polohy špičáku.

U obou skupin byl prokázán významný distální po-sun špičáku a změna jeho pozice na více vertikální, kdy nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami. Byl pozorován vztah mezi počáteční angulací špičáku a jeho prořezáním (špičáky, které nakonec prořezaly, svíraly větší úhel s bikondylární linii) a mezi prořezáním špičáku a diskrepancí v zubním oblouku. Změna angulace špičáku může souviset s prostoro-vými podmínkami a věkem, mezernaté zubní oblouky pozitivně ovlivňují šanci zuba na jeho prořezání a ovliv-nují také jeho erupční dráhu. Nejdůležitější ukazatel

možnosti prořezání zuba do dutiny ústní je úhel mezi špičákem a bikondylární linií. Konkrétní místo prořezání špičáku do dutiny ústní je také velmi podstatné. Statisticky významně více špičáků prořezávalo v příznivé pozici u skupiny DEG než u SEG, není však jasné proč.

Nebyly nalezeny signifikantní rozdíly mezi oběma léčebnými postupy. Extrakce jednoho či dvou dočasných zubů jsou v interceptivní terapii PDC rovnocenné.

**MDDr. Jaroslava Trojanová**

**Ortodontické oddělení Stomatologické kliniky dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol**

### **Velký incizální schůdek jako rizikový faktor úrazů zubů: prospektivní longitudinální studie**

***Large overjet as a risk factor of traumatic dental injuries: a prospective longitudinal study***

***Large overjet as a risk factor of traumatic dental injuries: a prospective longitudinal study.***

Schatz JP, Ostini E, Hakeberg M, Kiliaridis S

*Progress in Orthodontics [Internet]. 2020 Oct [cited 2020 Nov 9];41. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00341-5>.*

Cílem této longitudinální prospektivní studie, která shromažďuje různé epidemiologické údaje o úrazech zubů ve švýcarské populaci, bylo vyhodnotit, zda mají školáci s velkým incizálním schůdkem (IS) větší riziko úrazů zubů ve srovnání s dětmi s normálním nebo mírně zvětšeným IS.

Z počátečního souboru 1900 dětí ve věku 6-13 let byly do prospektivního hodnocení zahrnuty údaje 1413 dětí (723 chlapců a 690 dívek) za účelem stanovení počtu a typu úrazů, vztahů mezi traumatem, věkem a pohlavím a prokázáním vlivu IS na vznik úrazů zubů. Vyšetření bylo provedeno 2x jedním kvalifikovaným ortodontistou (na začátku a po 1 roce), zahrnovalo anamnézu, určení typu úrazu a měření IS (vzdálenost od incizální hrany nejvíce labiálního horního středního řezáku k nejvíce labiálnímu dolnímu střednímu řezáku, zaokrouhlena k nejbližšímu půl milimetru). Při prvním vyšetření byly úrazy zubů zaznamenány u 172 dětí, z toho 53 u pacientů se zvětšeným IS, což vedlo k 4,03x vyššímu riziku traumatu ve srovnání s pacienty s normálním IS. Po 1 roce byly zaznamenány 104 úrazy u 76 dětí.

Z 98 dětí z celkového souboru s IS 6 mm a více došlo u 14 pacientů k traumatickému zubnímu poranění, což prokazuje statisticky významné zvýšené riziko úrazu, relativní riziko bylo RR = 3,37.

Pozorovaná prevalence traumatu byla vyšší u chlapců s největší frekvencí ve věku od 8 do 12 let. 67,9 % všech poranění byly úrazy tvrdých zubních tkání a 32,1 % subluxační a luxační poranění.

Výsledky této prospektivní studie potvrzily většinu výsledků dřívějšího výzkumu zabývajícího se epidemiologickými faktory úrazů stálých zubů. Zvětšený IS byl prokázán jako významný rizikový faktor zubních úrazů. IS 6 mm nebo více má zásadní vliv na riziko traumatu, což hovoří ve prospěch včasné ortodontické korekce zvětšeného IS za účelem snížení prevalence úrazů zubů.

**MDDr. Sandra Hilbertová**

**Ortodontické oddělení Stomatologické kliniky dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol**

### **Chirurgické napřímení dolních druhých molářů: retrospektivní kohortová studie jedné skupiny**

***Surgical uprighting of mandibular second molars: A single - group retrospective cohort study***

Caminiti MF, El-Rabbany M, Lou T, Reinish EI

*Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop. 2020;158(6): 849-55.*

Impakce dolních druhých molářů se vyskytuje v rozmezí 0,6-10 na 10 000 těchto zubů. Ortodontická terapie impaktovaných, neprořezaných nebo špatně uložených dolních M2 je náročná. Neexistuje shoda ohledně správného načasování a mechanismu terapie. Tato studie představuje chirurgický postup napřímení těchto zubů kombinující obnažení a chirurgicky asistovanou erupci.

Tato retrospektivní kohortová studie jedné skupiny zahrnuje terapii 260 impaktovaných dolních M2. Moláry byly obnaženy a chirurgicky narovnány. U některých pacientů byl nasazen ortodontický aparát, aby pomohl ortodontické trakci a příležitostně byla bukální sliznice posunuta apikálně a zajistěna stehy, tkáňovými lepidly nebo dočasnými kotevními zařízeními (TAD), aby se zabránilo přerůstání přes obnaženou korunku. Pacienti byli sledováni po dobu minimálně 6 měsíců po napřímení.

Klinické výsledky byly hodnoceny pomocí panoramatických snímků a klinického vyšetření.

Tato hodnocení obsahovala:

1) periodontální vyšetření - sondáž hloubky sulku druhého moláru a hodnocení míry krvácení

2) subjektivní radiografické vyšetření množství alveolární kosti kolem kořenů napřímených zubů a popis konečného vývoje kořene

3) endodontické vyšetření - reakce zuba na chlad, zaznamenáno jako pozitivní nebo negativní

5) okluzní vztah k antagonistům, označen jako přítomnost nebo nepřítomnost jakéhokoliv okluzního kontaktu.

Chirurgické komplikace byly dokumentovány nezávisle. Jednalo se o infekce, subperiostální abscesy, fraktury kořenů nebo ztráty zubů v důsledku selhání napřímení.

Bыlo napřimováno celkem 260 mandibulárnych druhých molárov u 177 pacientov (83 žen, 94 mužov) s průmerným vekom 14,8 rokov. Výsledky ukázaly, že bylo úspěšně napřímeno 255 molárov (98,1%; 95% interval spolehlivosti, 96,3-99,8). 5 molárov bylo nutné extrahat - 3 kvôli infekci/abscesu a 2 z dôvodu fraktury kořene během napřimování.

Všech zbývajúcich 255 testovaných zubov bylo vitálnych, 17 zubov mělo periodontální chobot hlubší než 5 mm a 235 zubov mělo po zahojení okluzní kontakt.

Závěrem lze říci, že tato chirurgicky asistovaná erupce s ortodontickou asistencí nebo bez ní je bezpečný a úspěšný postup k zařazení neprořezaných nebo špatně uložených dolních M2 u dosívající populace.

**MDDr. Sandra Hilbertová**

**Ortodontické oddelení Stomatologické kliniky  
dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol**

### **Změny v postavení řezáků po ortodontické léčbě u I., II. a III. třídy malokluze**

**Quantifying changes in incisor inclination before and after orthodontic treatment in class I, II, and III malocclusions**

Kau CH, Bakos K, Lamani E.

*J. World. Fed. Orthod. 2020;9(4):170-4.*

Postavení, angulace a torze horních středních řezáků jsou významné pro navození normálních okluzních poměrů a estetické harmonie okolních měkkých

tkání, jako je podpora horního rtu, ale i vztah k dynamickému úsměvu. Navzdory pečlivě stanovenému léčebnému plánu se vzhledem k biomechanickým principům pohybu zubů nemusí vždy podařit dosáhnout ideální pozice řezáků. Tato retrospektivní kohortová studie zkoumá změny v poloze horních řezáků po ortodontické léčbě u I., II., III. třídy dentální a skeletální malokluze.

Do výzkumu bylo zahrnuto 90 pacientů, u kterých stěsnání v zubních obloucích nedosahovalo více než 6 milimetrů a kteří byli léčeni pouze neextrakčně. Podle velikosti úhlu ANB a hodnoty parametru Wits byli rozděleni do skupin dle jednotlivých tříd malokluze, v každé se nacházelo po 30 jedincích. Úhel mandibulární linie se pohyboval v rozmezí 27-37°. Léčba probíhala horním i dolním fixním aparátém, v případě potřeby byly užity intermaxilární tahy a fixní funkční aparat. Studie hodnotila dentální i skeletální parametry a polohu horních i dolních řezáků na kefalometrických snímcích.

Autoři stanovili rozmezí  $\pm 2$  stupně nebo milimetry v poloze horních řezáků po léčbě a změny mimo toto rozmezí byly považovány za signifikantní. U jednotlivých tříd okluze se také zjišťovaly průměrné rozdíly mezi hodnotami parametrů po léčbě a normálními hodnotami. Signifikantní rozdíl byl nalezen u ANB, parametru Wits, U1-NA, U1-FH, IMPA a U1-L1. Byl také zjištěn statisticky významný rozdíl v poloze horních řezáků u jednotlivých tříd, u II. třídy malokluze se řezáky nacházely ve strmějším postavení.

Změny v poloze horních řezáků se řídily skeletální třídou. Finální pozice horních řezáků pravděpodobně není ovlivněna jen jejich polohou před léčbou a rozdílem ve velikosti čelistí, ale také mírou stěsnání. Výsledky ukázaly, že na horní řezáky významně působí dentoalveolární kompenzační mechanismus.

**MDDr. Jaroslava Trojanová**  
**Ortodontické oddelení Stomatologické kliniky  
dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol**

## **Pozor - změna adres časopisu Ortodoncie**

- webové stránky časopisu Ortodoncie:

[www.ortodonciejournal.cz](http://www.ortodonciejournal.cz)

- e-mailové adresy redakce časopisu Ortodoncie:

[redakce@ortodonciejournal.cz](mailto:redakce@ortodonciejournal.cz),  
[office@ortodonciejournal.cz](mailto:office@ortodonciejournal.cz)

- informace pro autory příspěvků do časopisu Ortodoncie:

<https://www.ortodonciejournal.cz/informace-pro-autory/>

## Přehled chystaných zahraničních akcí

Datum	Název (jednací jazyk jiný než angl.)	Informace
14.–15. 5. 2021 <i>Naplexs, Italy</i>	Societa Itaaliana di Ortodoncia. International Spring Meeting.	Website: <a href="http://www.sido.it">www.sido.it</a>
25.–27. 6. 2021 <i>Boston, Mass., USA</i>	121st Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
19.–21. 9. 2021 <i>Osaka, Japan</i>	9th Worlds Society of Lingual Orthodontics	Website: <a href="http://www.wslo.org/congress">www.wslo.org/congress</a>
22.–25. 9. 2021 <i>Wiesbaden, Germany</i>	Annual Meeting of German Society of Orthodontists	Website: <a href="http://www.dgfko.de">www.dgfko.de</a>
23.–25. 9. 2021 <i>Quebec, Canada</i>	Congress of Canadian Association of Orthodontists	<a href="https://cao-cao.org/orthodontics/events/upcoming-events">https://cao-cao.org/orthodontics/events/upcoming-events</a>
11.–13. 11. 2021 <i>Florence, Italy</i>	52nd International Congress of Societa Italiana di Ortodonzia	Website: <a href="http://www.sido.it">www.sido.it</a>
18.–19. 3. 2022 <i>Genoa, Italy</i>	Societa Italiana di Ortodoncia. International Spring Meeting.	Website: <a href="http://www.sido.it">www.sido.it</a>
29. 4.–3. 5. 2022 <i>Honolulu, Hawaii, USA</i>	122nd Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
June 2022 <i>Limassol, Cyprus</i>	97th Congress of the European Orthodontic Society	M.S.Events Now Ltd, Irenes street 158, P.O. Box 51651, Limassol 3507, Cyprus Website: <a href="http://www.eos2021.com">www.eos2021.com</a>
21.–24. 9. 2022 <i>Estrel Berlin, Germany</i>	Annual Meeting of German Society of Orthodontists	Website: <a href="http://www.dgfko.de">www.dgfko.de</a>
21.–25. 4. 2023 <i>Chicago, Illinois, USA</i>	123rd Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
June 2023 <i>Oslo, Norway</i>	98th Congress of the European Orthodontic Society	Gyro Conference AS, Lillehammer, Norway Website: <a href="http://www.eos2022.com">www.eos2022.com</a>
3.–7. 5. 2024 <i>New Orleans, USA</i>	124th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
June 2024 <i>Athens, Greece</i>	99th Congress of the European Orthodontic Society	Professor Demetrios Halazonetis Website: <a href="http://www.eos2023.eu">www.eos2023.eu</a>
25.–28. 4. 2025 <i>Philadelphia, USA</i>	125th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists, 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
June 2025 <i>Krakow, Poland</i>	100th Congress of the European Orthodontic Society	Professor Piotr Fudalej
1.–4. 5. 2026 <i>Orlando, Florida, USA</i>	126th Congress of the American Association of Orthodontists	American Association of Orthodontists 401 North Lindbergh Boulevard, ST.LOUIS, MO, USA Website: <a href="http://www.aaomembers.org">www.aaomembers.org</a>
June 2026 <i>Dublin, Ireland</i>	101st Congress of the European Orthodontic Society	Dr Finn Georghegan
June 2027 <i>Austria</i>	102st Congress of the European Orthodontic Society	Professor Adriano Crismani

## Přehled chystaných domácích akcí

Datum	Název	Informace
7.-8. 5. 2021 <i>Praha</i>	MUDr. Ivo Marek, Ph.D., MDDr. Michal Novosad „Interdisciplinární spolupráce I: Ortodontisty s dentoalveolárním chirurgem a implantologem“	Inf.: Altis Group spol. s.r.o., Žerotínova 901/12, 690 02 Břeclav Tel./fax: 519 325 414, e-mail: ortho@altisgroup.cz Zelená linka: 800 100 535
14.-15. 5. 2021 <i>Lednice</i>	MUDr. Ivo Marek, Ph.D., MDDr. Michal Novosad „Interdisciplinární spolupráce I: Ortodontisty s dentoalveolárním chirurgem a implantologem“	Inf.: Altis Group spol. s.r.o., Žerotínova 901/12, 690 02 Břeclav Tel./fax: 519 325 414, e-mail: ortho@altisgroup.cz Zelená linka: 800 100 535
3.-4. 6. 2021 <i>Olomouc</i>	MUDr. Marie Štefková, CSc. „Palatinální oblouk - teorie a praxe“	Inf.: BELdental, s.r.o., Mojmírovč 799/45, 709 00 Ostrava Tel.: 596 638 223, e-mail: obchod@beldental.cz, www.beldental.cz
4.-5. 6. 2021 <i>Zvolen</i>	MUDr. Ivo Marek, Ph.D., MDDr. Michal Novosad „Interdisciplinární spolupráce I: Ortodontisty s dentoalveolárním chirurgem a implantologem“	Inf.: Altis Group spol. s.r.o., Žerotínova 901/12, 690 02 Břeclav Tel./fax: 519 325 414, e-mail: ortho@altisgroup.cz Zelená linka: 800 100 535
11.-12. 6. 2021 <i>Olomouc</i>	MUDr. Marie Štefková, CSc. „Role sestry při jednotlivých etapách ortodontické léčby“	Inf.: BELdental, s.r.o., Mojmírovč 799/45, 709 00 Ostrava Tel.: 596 638 223, e-mail: obchod@beldental.cz, www.beldental.cz
18.-19. 6. 2021 <i>Lednice</i>	MUDr. Ivo Marek, Ph.D., MDDr. Michal Novosad „Interdisciplinární spolupráce I: Ortodontisty s dentoalveolárním chirurgem a implantologem“	Inf.: Altis Group spol. s.r.o., Žerotínova 901/12, 690 02 Břeclav Tel./fax: 519 325 414, e-mail: ortho@altisgroup.cz Zelená linka: 800 100 535
8. 10. 2021 <i>Praha</i>	MUDr. Jiří Baumruk „Využití skeletálního kotvení při léčbě II. tříd“	Inf.: Altis Group spol. s.r.o., Žerotínova 901/12, 690 02 Břeclav Tel./fax: 519 325 414, e-mail: ortho@altisgroup.cz Zelená linka: 800 100 535
6.-8. 10. 2022 <i>Ostrava</i>	XXII. Kongres České ortodontické společnosti	GUARANT International spol. s r.o., Jitka Puldová Tel.: +420 284 001 444, www.kongrescos.cz

## REKLAMA

### Uveřejnění v časopise:

1 cm <sup>2</sup> plochy .....	25,- Kč
1 strana A4 .....	12 000,- Kč
1/2 strany A4 .....	7 000,- Kč
zadní strana desek .....	+ 50% ceny
vnitřní strana desek .....	+ 30% ceny
strana 1 a 2 časopisu .....	+ 20% ceny

### Inzerce v každém čísle ročníku

(4x ročně) ..... -2 000,- Kč/1 str. A4

Inzerce na www stranách ..... +3 000,- Kč/1 str. A4  
+1 500,- Kč/1/2 str. A4

Vložení reklamního letáku: ..... 5 000,- Kč

Vložení reklamní publikace (do 4 stran): ..... 12 000,- Kč

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Zhotovení reklamy je účtováno samostatně.

## Těšíme se na spolupráci s Vámi

Časopis je vydáván 4x ročně, formát **A4, celobarevný**.

Cena výtisku: **300,- Kč (12,- EUR)**, časopis je bezplatně zasílán členům České ortodontické společnosti (ČR, SR, Polsko)

Č. ú.: 32932-021/0100, konstantní symbol: 0558.

## ORTODONCIE

recenzovaný neimpaktovaný  
časopis ČOS

Vydavatel:  
**Česká ortodontická společnost**

vedoucí redaktor

**Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.**

Klinika zubního lékařství LF UP

Palackého 12

772 00 Olomouc

tel.: +420 585 418 151

mob.: +420 602 752 189

předseda ČOS

**MUDr. Eva Šramková**

Slavojova 22, 128 00 Praha 2

e-mail:

redakce@ortodonciejournal.cz,

office@ortodonciejournal.cz

www.ortodonciejournal.cz