

Morfologie horního postranního řezáku u pacientů s retencí špičáku: CT studie.

Morphology of upper lateral incisor in patients with impacted canine: a CT study



***MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D., **MDDr. Jan Heřmánek, ***MUDr. Wanda Urbanová, Ph.D., *MUDr. Eva Sedlatá Jurásková, Ph.D., *MUDr. Martin Kotas, PhD.**

* Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty Univerzity Palackého a FN v Olomouci

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

** Stomatologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a FN v Hradci Králové

** Clinic of Stomatology, Faculty of Medicine and Dentistry, Charles University and University Hospital Hradec Králové

*** Stomatologická klinika 3. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy FNKV Praha

*** Clinic of Stomatology, 3rd Medical Faculty of Charles University and University Hospital Královské Vinohrady Prague

Abstrakt

Cíl: Cílem studie bylo ověřit potencionální vztah mezi morfologií laterálního řezáku a palatinální retencí špičáku na CBCT.

Materiál a metodika: Vyšetřovaný soubor tvořilo 34 pacientů s jedno- nebo oboustrannou palatinální retencí špičáků a kontrolní soubor 30 pacientů bez retence. Na CBCT byly hodnoceny tyto morfometrické parametry laterálních řezáků: délka korunky a kořene, poměr délky korunky a kořene, meziodistální a vestibuloorální šířka na cementosklovinné hranici a v polovině délky kořene. K získání přehledu o velikosti zbytku dentice se dále porovnávaly stejné morfometrické znaky horních středních a dolních středních řezáků u obou skupin s retencí a bez retence špičáku.

Výsledky: Laterální řezáky na straně retinovaného špičáku jsou kratší u pacientů s retencí než u kontrolní skupiny bez retence. U pacientů s jednostrannou retencí špičáku jsou laterální řezáky kratší o 0,5 mm, u pacientů s oboustrannou retencí o 0,7 mm. Meziodistální a vestibuloorální šířka kořenů laterálních řezáků je průměrně o 0,4 mm užší na straně retence i na kontralaterální straně nepostižené retencí u pacientů s retencí špičáku než u kontrolní skupiny bez retence. U pacientů s oboustrannou retencí špičáků jsou kořeny laterálních řezáků ještě užší vestibuloorálně, průměrně o 0,6 mm. Nebyl nalezen rozdíl v délce zubu nebo šířce kořenů laterálních řezáků na straně retence a kontralaterální nepostižené straně. Délka kořene laterálních řezáků u pacientů s jednostrannou retencí špičáku je o 1,5 mm kratší než u pacientů s oboustrannou retencí.

Závěr: Hlavní rozdíly v morfologii laterálních řezáků u pacientů s retencí špičáku byly nalezeny v délce a šířce kořene. Kořeny laterálních řezáků jsou průměrně 0,5 mm kratší a o 0,4 mm užší vestibuloorálně a meziodistálně u pacientů s retencí než u kontrolní skupiny (Ortodoncie 2017, 26, č. 3, s. 116-125).

Abstract

Aim: The aim of the study was to investigate a potential relationship between the lateral incisor morphology and palatal canine impaction on 3D CBCT images.

Material and method: This retrospective study was based on the treatment records of 34 patients with one or both canines palatally impacted and 30 patients without canine impaction. The following morphometric parameters were evaluated in each patient on the upper lateral incisors: crown and root length, length ratio of the crown and root, mesiodistal and labiolingual width at the cemento-enamel junction, and mesiodistal and labiolingual width at the middle of the root. Morphometric characteristics of upper and lower central incisors in both groups (with and without impacted canine) were compared for general teeth size evaluation. Results: The lateral incisors on the side of the impacted canine are shorter in the group of patients with impaction in comparison with the control group without impaction. In patients with unilateral canine impaction the lateral incisors are 0.5 mm shorter, in patients with bilateral impaction 0.7 mm. The lateral incisor roots on the side of the impaction as well as on the opposite nonaffected side are on average 0.4 mm narrower labiolingually and mesiodistally. In patients with bilateral canine impaction the roots of lateral incisors are even narrower vestibulo-orally, 0.6 mm on average. There was found no difference in the lateral incisors tooth length or root width on the side with impaction and on the opposite unaffected side. Lateral incisor root length is 1.5 mm shorter in patients with unilateral canine impaction than in those with bilateral canine impaction.

Conclusion: Major differences were found in lateral incisor root lengths and widths. Lateral incisor roots were on average 0.5 mm shorter and 0.4 mm narrower labiolingually and mesiodistally in the group with impaction than in the control group (Ortodoncie 2017, 26, No. 3, p. 116-125).

Klíčová slova: CBCT, retence špičáku, laterální řezák, šířka kořene

Key words: CBCT, impacted canine, lateral incisor, root width

Úvod

Palatinální retence špičáku je ortodontická anomálie s polygenním typem dědičnosti [19, 20, 21]. Faktory prostředí mohou rovněž hrát významnou roli v etiologii retence špičáků [1].

Dentice s palatinálně retinovaným špičákem je charakteristická opožděným vývojem zubů [2], redukcí jejich velikosti [3], zejména užší meziodistální šířkou korunky horních a dolních řezáků [4], morfologickými anomáliemi laterálních řezáků (malé, čípkovité laterální řezáky nebo jejich ageneze), a zvýšeným výskytem ageneze třetích molárů a druhých premolárů [5, 6, 7].

Přítomnost anomálií laterálních řezáků u pacientů s retencí špičáků byla potvrzena mnoha autory [8,9,10]. V běžné populaci 93 % laterálních řezáků má normální tvar a velikost. Ale jen 52 % laterálních řezáků normální velikosti a tvaru bylo nalezeno u pacientů s palatinální retencí špičáku dle studie Brinové na 2440 adolescentech [10]. U pacientů s retencí špičáků se vyskytuje ageneze laterálních řezáků třikrát častěji, malé řezáky šestkrát častěji a čípkovité laterální řezáky devětkrát častěji než v běžné populaci.

Rovněž byl prokázán vztah mezi meziodistální šířkou korunky a délkou kořene laterálních řezáků [11, 12]. Malé a čípkovité laterální řezáky mají kratší kořen než ty s normální velikostí korunky.

Menší zuby obvykle vykazují opožděnou erupci. Dle Beckera [13], v době kdy má kořen laterálního řezáku navádět špičák na začátku erupce, je příliš krátký, aby sloužil jako vodítko dalšího prořezávání.

Nedostatečná šířka kořene laterálního řezáku je dalším faktorem, který může způsobit selhání erupce špičáku. Použitím CBCT je možné měřit nejen meziodi-

Introduction

Palatally impacted canine is an orthodontic anomaly with polygenic type of inheritance [19, 20,21]. Environmental factors may also play a significant role in the etiology of canine impaction [1]. The dentition with palatally impacted canines is characterized by delayed teeth development [2], reduction of their size [3], narrower mesiodistal width of upper and lower incisor crowns [4], morphological anomalies of lateral incisors (small, peg-shaped or missing lateral incisors), and an increased incidence of third molar and second premolar agenesis [5,6,7].

Lateral incisors anomalies in patients with impacted canines have been confirmed by a number of authors [8,9,10]. In the general population, 93 % of lateral incisors have normal shape and size. However, only 52 % of normal lateral incisors were found in patients with palatally impacted canines (see the research by Brin on 2440 adolescents [10]). In patients with impacted canine the agenesis of lateral incisors is three times, small incisors six times, and peg-shaped lateral incisors nine times more frequent than in the general population.

There was also proved the relationship between mesiodistal crown width and root length of lateral incisors [11,12]. Small and peg-shaped lateral incisors have shorter roots compared to those with normal crown size.

Smaller teeth usually erupt later. According to Becker [13] at the time when the lateral incisor root should guide the canine at the beginning of eruption, it is too short to fulfill this role.

Unsufficient width of lateral incisor roots is another factor which may lead to failed canine eruption. With

stální, ale i vestibuloorální šířku kořene. Jedna z mála CBCT studií byla provedena Liukem a kol. [12]. Prokázali signifikantně užší kořen laterálního řezáku vestibuloorálně u pacientů s retencí špičáku. CBCT přináší do výzkumu třetí rozměr a umožňuje zkoumat morfologii laterálních řezáků u pacientů s retencí špičáku ve všech třech rovinách [14]. Navíc, CBCT měření jsou přesnější [15]. Je proto možné zjišťovat morfologii kořene bez distorze a překrytí [16]. Cílem této studie bylo odhalit možné rozdíly v morfologii laterálních řezáků u pacientů s jedno- nebo oboustrannou retencí špičáku a porovnat jejich rozměry s laterálními řezáky u pacientů bez retence.

Materiál a metodika

Do experimentu bylo zařazeno celkem 64 pacientů. Z toho 34 pacientů mělo jednostrannou nebo oboustrannou retenci horního stálého špičáku. 30 pacientů bylo bez retence špičáku a sloužilo jako kontrolní soubor. Věkový průměr skupiny pacientů s retencemi byl 22,4 let. U pacientů v kontrolním souboru byl věkový průměr 28 let. U skupiny s retencí bylo 9 mužů a 25 žen, v kontrolní skupině 21 mužů a 9 žen. Vyšetřovacím materiálem byly CBCT snímky zubů a čelistí. U všech 64 pacientů bylo zhotoveno CBCT na stejném přístroji typu, PaX-Duo3D výrobce Vatech & E-WOO na Stomatologické klinice ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové. Při zhotovování individuálních 3D snímků bylo nastavení "Field of view" (FOV) přizpůsobeno pro každého pacienta podle velikosti vyšetřované oblasti, zpravidla 12x8,5 v módu Occlusion. Na Vatech Pax Duo byly zhotoveny OPG snímky při dávce záření 68 kVp, proud rentgenkou byl 10 mA. CBCT snímky byly zhotoveny se zatížením 90 kVp, proud rentgenkou 3,2 mA, jednotlivé řezy od sebe byly vzdáleny 0,33 mm a ukládány ve formátu DICOM 3. U pacientů sledovaného souboru s retencí byla retence špičáku předtím odhalena při rutinně prováděném stomatologickém rentgenologickém vyšetření na panoramatickém snímku čelistí (OPG). Následně CBCT bylo zhotoveno z důvodu upřesnění polohy retinovaného špičáku a ozřejmění případné resorpce sousedních zubů. U kontrolního souboru bylo CBCT rovněž provedeno až po předchozím rentgenologickém vyšetření OPG. CBCT bylo následně indikováno stomatochirurgem nebo implantologem.

Požadavky pro zařazení jedince do sledovaného i kontrolního souboru byly:

1. CBCT vyšetření s možností určení přesné hranice měřených objektů.
2. OPG snímek pro získání přehledu o stavu chrupu, počtu zubů.
3. Pacienti bez předchozí ortodontické léčby.

CBCT we can measure both mesiodistal and vestibulo-oral root width. One of the few CBCT studies was conducted by Liuk et al. [12]. They proved significantly narrower root of lateral incisor in vestibulo-oral plane in patients with impacted canines. CBCT brings the third dimension and makes the research of morphology of lateral incisors in patients with impacted canine in all three planes possible [14]. Moreover, CBCT measurements are more accurate [15]. Therefore, it is possible to study the root morphology without distortion and overlapping [16]. The aim of the presented study was to investigate potential differences in the morphology of lateral incisors in patients with uni- or bilateral canine impaction, and to compare their dimensions with lateral incisors of the control group.

Material and method

The sample of study subjects included 64 patients; 34 out of which suffered from unilateral or bilateral impaction of upper permanent canine. 30 patients without impaction constituted the control group. The average age of patients with impaction was 22.4 years, the average age of the control group was 28 years. In the group with impaction there were 9 male and 25 female patients, in the control group there were 21 males and 9 females. The material studied comprised CBCT scans of teeth and jaws. CBCTs were performed with PaX-Duo3D (Vatech & E-WOO), at the Clinic of Stomatology, University Hospital in Hradec Králové. For individual 3D scans the "Field of view" (FOV) was adjusted for each patient according to the region examined, usually 12x8.5, in the Occlusion mode. In Vatech PaxDuo OPG scans were done under the radiation load of 68 kVp, 10 mA. CBCT scans were done under 90 kVp, X-ray vacuum tube current 3.2 mA, the distance between individual slices was 0.33 and the scans were saved in DICOM 3 format. In patients with canine impaction the anomaly was revealed during a routine dental x-ray examination in OPG of jaws. CBCT was then done in order to specify the position of impacted canine and to assess a potential resorption of adjacent teeth. In the control group CBCT was also performed after previous OPG examination. CBCT was then indicated by a surgeon or a dentist performing implantology.

Patients in both groups had to meet the following selection criteria:

1. CBCT examination allowing to determine the accurate borders of the objects measured.
2. OPG picture to get the idea of dentition condition, number of teeth.
3. Patients without prior orthodontic treatment.
4. Patients without finished development of roots of upper incisors and canines were excluded from the study.

4. Pacienti, u kterých nebyl ukončen vývoj kořenů horních řezáků a špičáků, byli ze studie vyloučeni.

5. Pacienti, u kterých došlo k deformaci původního tvaru korunek u horních řezáků a špičáků úrazem, výplní, protetickou prací, byli ze studie vyloučeni.

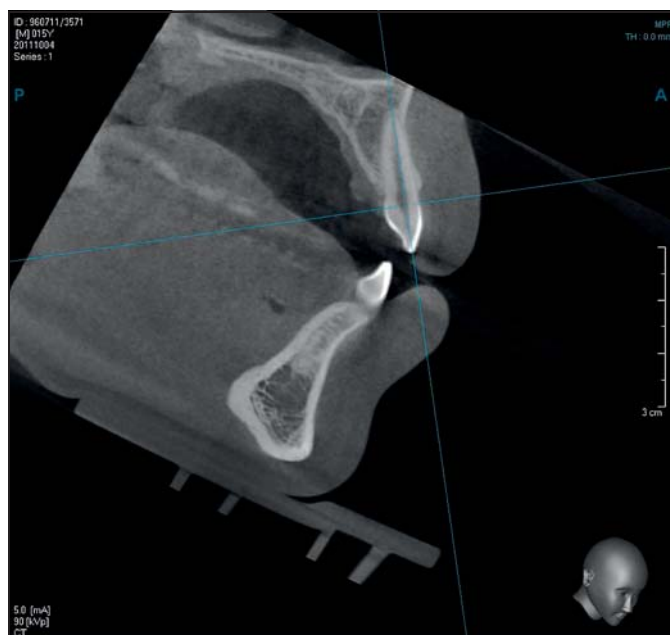
6. Pacienti, u kterých byla odhalena vrozená vývojová vada tvrdých zubních tkání (amelogenesis imperfecta apod.), nebo zkrácení všech kořenů zubů bez zjevných příčin, byli ze studie vyloučeni.

7. Dentální a skeletální třída, ani základní diagnóza nebyla pro zařazení do studijní skupiny omezující.

Všechna měření na CBCT byla provedena jednou osobou. Chyba měření byla určována na 20 náhodně vybraných CBCT zvláště pro každý měřený znak na horním a dolním středním řezáku (zuby 11 a 41) a obou horních postranních řezácích (zuby 12 a 22) opakovaným měřením v časovém odstupu 30 dnů.

K měření na CBCT bylo využito základní zobrazení MultiPlanar Reconstruction. Koronární a axiální rovina procházela dlouhou osou laterálního řezáku (Obr. 1). Délka zubu byla měřena v sagitálním řezu zubu pomocí funkce „panoramic curve“ (Obr. 2). Tato funkce umožňuje nejpresnější zachycení začátku a konce měřeného zubu a jejich pozdější kontrolu.

Délka zubu byla měřena přímo z funkce „panoramic curve“ po nastavení incizální a apikální hranice v axiálních snímcích. Vzdálenost mezi řezy byla 0,5 mm. Jako hraniční snímek byl určen poslední snímek ve kterém byl laterální řezák zobrazen. Průběh kontroly snímků a vytvoření incizální a apikální hranice měření je vyobrazen na Obr. 3 a Obr. 4.



Obr. 1. Nastavení koronární a axiální roviny tak, aby procházely dlouhou osou zubu.

Fig. 1. Setting of the coronal and axial planes through the long axis of the measured tooth.

5. Patients with deformed original shape of crowns in upper incisors and canines due to accident, filling, prosthetic work were excluded from the study.

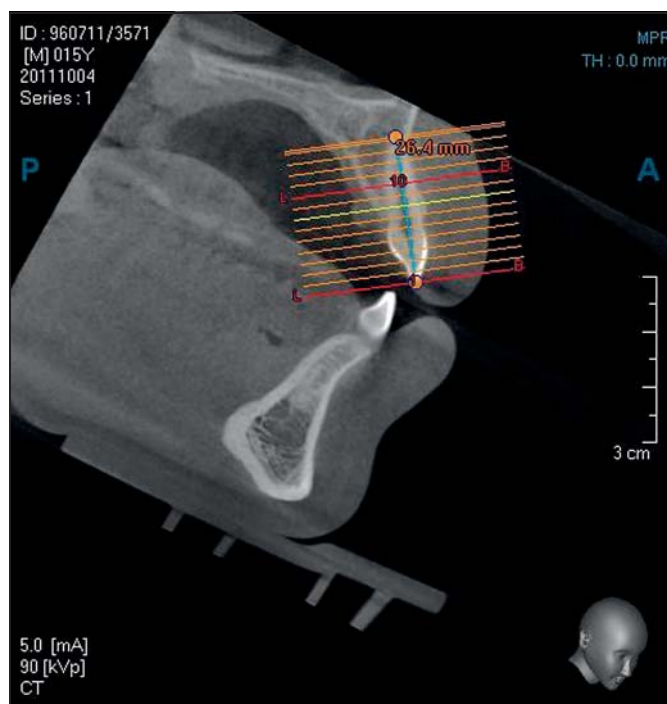
6. Patients with a congenital anomaly of hard dental tissues development (amelogenesis imperfecta, etc.), or patients with causeless general rooth shortening were excluded from the study.

7. Dental and skeletal class as well as primary diagnosis did not play any role.

All CBCT measurements were done by the same person. Measurement error was determined with the help of 20 randomly chosen CBCTs separately for each parameter measured in the upper and lower central incisor (teeth 11 and 41) and in both lateral incisors (teeth 12 and 22) with repeated measurement within the interval of 30 days.

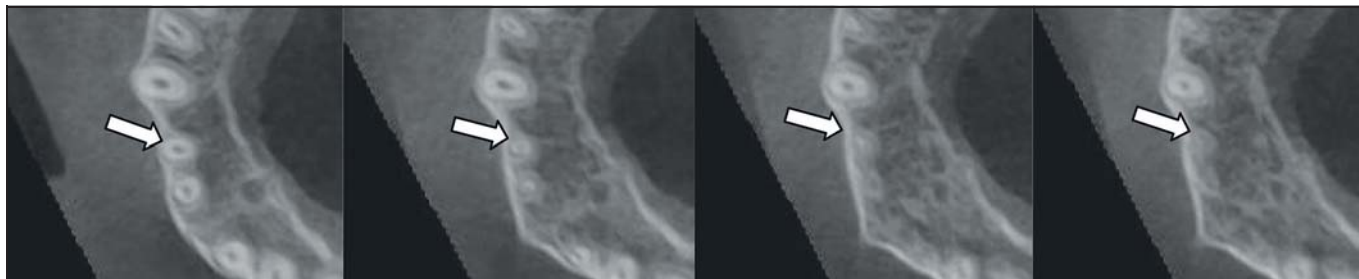
Measurements were performed in the MultiPlanar Reconstruction. The setting of the coronal and axial planes was through the long axis of the measured lateral incisor (Fig. 1). The tooth length was measured by the „panoramic curve“ function in the sagittal plane (Fig. 2). This function makes it possible to set the beginning and the end of the lateral incisor accurately.

The tooth length was measured directly from the panoramic curve function after the incisal and apical borders were set in axial slices. The distance between individual slices was 0.5 mm. The slice of each border was determined as the latest slice into which the lateral

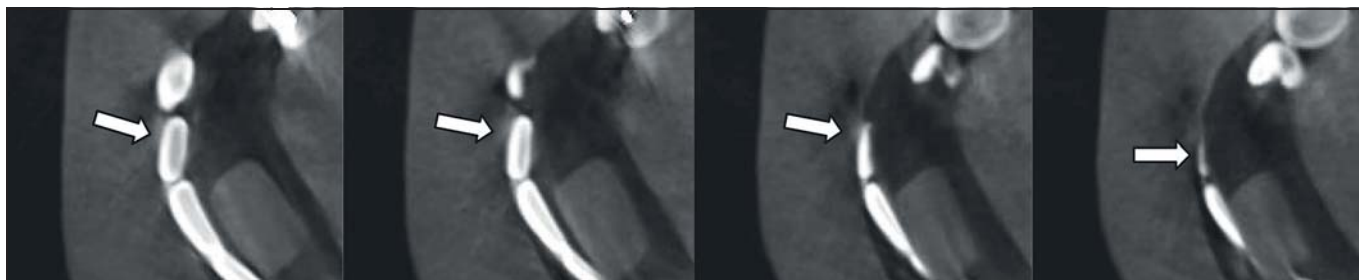


Obr. 2. Délka zubu měřená funkcí „panoramic curve“ v sagitálním řezu.

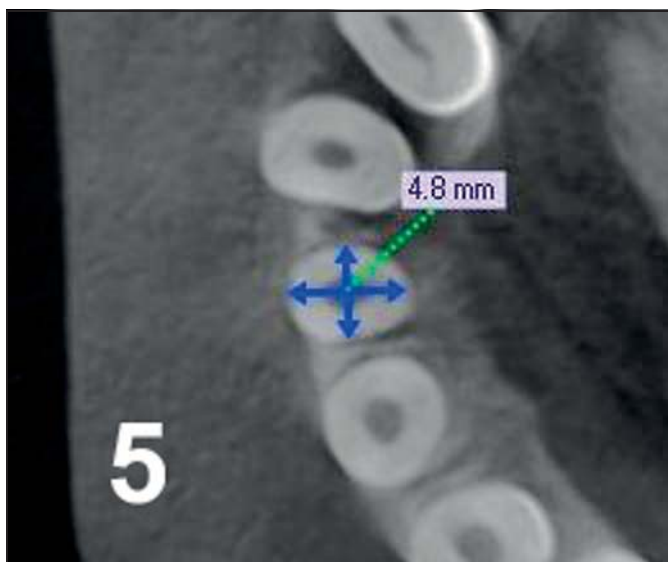
Fig. 2. Tooth length measured by „panoramic curve“ in the sagittal plane.



Obr. 3. Průběh kontroly snímků a vytvoření apikální hranice měření.
Fig. 3. Apical border establishment and its control.



Obr. 4. Průběh kontroly snímků a vytvoření incizální hranice měření.
Fig. 4. Incisal border establishment and its control.



Obr. 5. Měření meziodistální a vestibuloorální šířky na cementosklovině hranici.
Fig. 5. Measurement of the mesiodistal and vestibulo-oral width at the CEJ.

Následující morfometrické parametry byly měřeny u každého pacienta: délka laterálního řezáku, délka korunky, délka kořene, meziodistální a vestibuloorální šířka na cementosklovině hranici a v polovině délky kořene (Obr. 5). K získání přehledu o celkové velikosti zubů u pacientů s retencí špičáku a u pacientů bez retence, byly horní střední a dolní střední řezáky měřeny a porovnány. Statistické výstupy byly provedeny v programech MS Excel 2013 a Minitab 16.

Ke zjištění potencionálních rozdílů sledovaných znaků v meziskupinovém porovnání mezi skupinami s retencí špičáků, jednostrannou retencí špičáků, oboustrannou retencí špičáků, řezáků sousedících

incisor was projected. Apical and incisal border setting and its control are shown in figures 3 and 4.

The following morphometric parameters were measured in each patient: lateral incisor length, crown length, root length, mesiodistal and vestibulo-oral width at CEJ and at the middle of the root (Fig. 5). For general teeth size comparison of the canine impaction group and the control group, upper and lower central incisors were measured and compared. Statistical data were processed with MS Excel 2013 and Minitab 16.

To find out potential differences of the features monitored between the groups with impacted canines, unilaterally impacted canines, bilaterally impacted canines, incisors adjacent to impacted canine, and the control group without impacted canine, the two-sample t-tests were employed. In case of unilateral impaction, the group with incisors adjacent to impacted canine was compared with the group with incisors on the unaffected opposite side using the pair t-test. Measurement error was set according to Dahlberg's formula [17]. It fluctuated between 0.1 - 0.2 mm, the relative error of measurement was over 5 % in case of measurement of mesiodistal width at the middle of the root.

Results

1. Size of dentition in patients with impacted canine and in patients without impacted canine:

Size of dentition (i.e. whether there is a difference in incisors between the group with and the group without impacted canine) was established according to the size of right upper central incisor and right lower incisor with the two-sample t-test. The comparison was made to exclude potential bias due to different number of

s retinovaným špičákem a kontrolní skupinou bez retence špičáku bylo užito dvouvýběrových t-testů. V případě jednostranné retence bylo k meziskupinovému porovnání řezáků sousedících s retinovaným špičákem a řezáků v opačné antiméře užito párového t-testu.

Chyba měření byla určena Dahlbergovou metodou [17]. Chyba měření ve většině případů kolísala mezi 0,1 - 0,2 mm, relativní chyba měření přesáhla 5 % v případě měření mesiodistální šířky v polovině kořene.

Výsledky

1. Velikost dentice u souboru s retencí a bez retence špičáku:

Velikost dentice (zda se skupiny s retencí a bez retence špičáků liší ve velikosti celé dentice ve skupině řezáků) byla stanovena podle velikosti pravého horního středního řezáku a pravého dolního středního řezáku dvouvýběrovým t-testem. Velikost dentice mezi skupinami byla zhotovena ke zjištění možné bias kvůli nehomogenitě zastoupených pohlaví mezi jednotlivými skupinami a vyloučení výskytu rozměrově užších zubů v souvislosti s palatinální retencí [3]. Dvouvýběrový t-test neprokázal rozdíly ve velikosti dentice v oblasti řezáku mezi soubory s retencí a bez retence.

2. Rozdíly sledovaných znaků ve velikosti postranních řezáků u souboru s retencí a bez retence špičáku:

Sumarizace experimentálních dat se nachází v Tab. 1 a v Tab. 2. Tab. 1 uvádí hodnoty meziskupinových diferencí v [mm] a Tab. 2 statistickou významnost těchto diferencí. Statisticky významné rozdíly sledovaných znaků horních postranních řezáků v meziskupinovém srovnání jsou zvýrazněny červeně.

U souboru s retencí špičáku byly horní postranní řezáky v sousedství retinovaného špičáku kratší než postranní řezáky kontrolního souboru bez retence špičáku, a to z hlediska délky jejich korunky průměrně o 0,5 mm, u oboustranné retence v průměru o 0,7 mm.

U souboru s retencí špičáku měly všechny horní postranní řezáky bez závislosti na sousedství retinovaného špičáku vestibuloorálně i mesiodistálně v průměru o 0,4 mm užší kořeny než postranní řezáky kontrolního souboru bez retence špičáku. U souboru s oboustrannou retencí špičáku byly kořeny postranních řezáků vestibuloorálně ještě užší, a to průměrně o 0,6 mm.

U souboru s jednostrannou retencí špičáku nebyl mezi postranními řezáky sousedícími s retinovaným špičákem a protilehlými postranními řezáky bez sousedící retence špičáku prokázán rozdíl v délce zubu ani v šířce kořene.

Postranní řezáky u souboru s oboustrannou retencí špičáku měly ve srovnání s postranními řezáky u souboru s jednostrannou retencí špičáku v průměru

male and female patients in individual groups, and to eliminate occurrence of narrower teeth due to palatal impaction [3]. The two-sample t-test did not show any differences in the size of incisors between the groups with and without impacted canine.

2. Differences in the measured morphometric traits of lateral incisors in the groups with and without impacted canine:

The experimental data are summarized in Table 1 and 2. Table 1 shows values of intergroup differences (in mm), Table 2 summarizes statistical significance of the intergroup differences. Statistically significant differences are marked in red.

In the group with impacted canine the upper lateral incisors adjacent to the impacted canine were shorter than those in the group without impacted canine. The same holds for the length of crown that was shorter by 0.5 mm on average, in case of bilaterally impacted canine by 0.7 mm.

In the group with impacted canine all upper lateral incisor roots (whether adjacent or not to the impacted canine) were vestibulo-orally and mesiodistally narrower by 0.4 mm. In the group with bilateral impacted canine the lateral incisor roots were narrower by 0.6 mm.

In the group with unilateral impacted canine there were found no differences in the tooth length or root width between adjacent lateral incisors and opposite lateral incisors.

In the group with bilateral impacted canine the lateral incisor roots were shorter by 1.5 mm than those in the group with unilateral impacted canine. There were found no differences in incisor roots width.

Discussion

A number of authors report coincidence of lateral incisors anomalies with palatally impacted canines [8,9,10]. Most of these studies were carried out on plaster casts or OPG pictures, and therefore none of them measured root widths. Without 3D imaging it was not possible to measure root width, vestibulo-oral width in particular. CBCT thus represents new research possibilities.

Nevertheless, the above mentioned studies confirmed that a smaller mesiodistal width of lateral incisor crown is usually associated with a shorter root. The length of root is considered a key factor in the guidance theory [11]. Our study confirmed that the roots of lateral incisors are shorter and also narrower.

In the group of patients with unilateral impacted canine there was not found a difference in the size of upper lateral incisors on the side with impacted canine compared to those on the side without impaction. Thus our results are different from those given by Becker in 1981 [8] who measured mesiodistal dimensions of upper lateral

Tab. 1. Meziskupinové rozdíly sledovaných znaků postranních řezáků: průměrné rozdíly v [mm]
Tab. 1. Intergroup differences of the measured signs of upper lateral incisors: average differences [mm]

			Incisor length	Crown length	Root length	CEJ_VO	CEJ_MD	half_VO	half_MD
Ret (+/-)	vs	Con	-1.09	-0.53	-0.55	-0.25	-0.26	-0.44	-0.39
Ret (+)	vs	Con	-1.32	-0.61	-0.71	-0.28	-0.22	-0.49	-0.37
Ret Bi	vs	Con	-2.14	-0.68	-1.45	-0.42	-0.20	-0.57	-0.35
Ret Uni (+/-)	vs	Con	-0.56	-0.46	-0.11	-0.17	-0.29	-0.37	-0.40
Ret Uni (+)	vs	Con	-0.50	-0.53	-0.04	-0.14	-0.24	-0.42	-0.39
Ret Uni (-)	vs	Con	-0.63	-0.38	-0.25	-0.20	-0.34	-0.33	-0.42
Ret Uni (+)	vs	Ret Uni (-)	0.13	-0.15	0.28	0.06	0.10	-0.09	0.03
Ret Uni (+)	vs	Ret Bi	1.64	0.15	1.49	0.29	-0.04	0.16	-0.04
Ret Uni (+/-)	vs	Ret Bi	1.64	0.15	1.49	0.29	-0.04	0.16	-0.04

Ret (+/-) = retence špičáku: oba horní postranní řezáky bez přihlídnutí k sousedství retinovaného špičáku, canine impaction: both upper lateral incisors, no consideration of impaction side

Ret (+) = retence špičáku: vždy jen řezák sousedící s retinovaným špičákem, canine impaction: only lateral incisor on the side of impaction

Ret Bi = oboustranná retence špičáku: oba horní postranní řezáky, bilateral canine impaction: both upper lateral incisors

Ret Uni (+/-) = jednostranná retence špičáku: oba horní postranní řezáky, unilateral canine impaction: both upper lateral incisors

Ret Uni (+) = jednostranná retence špičáku: řezák sousedící s retinovaným špičákem, unilateral canine impaction: only lateral incisor on the side of impaction

Ret Uni (-) = jednostranná retence špičáku: jen řezák v opačné antiměře než je retinovaný špičák, unilateral canine impaction: only lateral incisor on the opposite side of impaction

Con = kontrolní soubor bez retence špičáku (oba horní postranní řezáky), control group without canine impaction (both upper lateral incisors)

CEJ_VO = šířka vestibuloorálně na cementosklovinné hranici, vestibulo-oral width at CEJ

CEJ_MD = šířka meziodistálně na cementosklovinné hranici, mesiodistal width at CEJ

half_VO = šířka vestibuloorálně v polovině délky kořene, vestibulo-oral width in the middle of the root length

half_MD = šířka meziodistálně v polovině délky kořene, mesiodistal width in the middle of the root length

o 1,5 mm kratší kořen. Mezi šířkou jejich kořenů rozdíly prokázány nebyly.

Diskuse

Mnozí autoři zjistili asociovaný výskyt anomálií laterálních řezáků s palatinálně retinovanými špičáky [8, 9, 10]. Většina těchto studií byla provedena na modelech nebo OPG, proto žádný z těchto autorů neměřil šířku kořenů. Bez 3D zobrazovacích metod nebylo měření šířky kořenů, obzvláště vestibuloorální šířky, v minulosti možné. Zavedení CBCT tak otevírá nové možnosti výzkumu.

Na základě výše zmíněných studií bylo zjištěno, že menší meziodistální šířka korunky laterálního řezáku může odrážet kratší délku kořene. Délka kořene je považována za kritický faktor při teorii vedení [11]. Naše studie nejen potvrdila, že délka kořene laterálního řezáku

incisor crowns in patients with unilateral impacted canine. Becker reports narrower crowns of incisors on the side with impacted canine. On the other hand Černochová [18] did not find any difference between upper lateral incisors on the side with impaction and those on the side without impaction. She used the same study design as Becker. Both authors assessed the size of upper lateral incisors only with regard to the size of lower lateral incisor. For them microdontic incisor was considered when the size of its crown measured mesiodistally did not exceed the size of the crown of lower lateral incisor. In 2000, Langberg and Peck [3] dealt with width of upper and lower incisors. They compared the sample of patients with palatally impacted canines with the control group without impaction. They evaluated both upper incisors in the 2nd quadrant and both lower incisors in the 3rd quadrant. In comparison with the control group all

Tab. 2. Meziskupinové rozdíly sledovaných znaků postranních řezáků: statistická významnost

Tab. 2. Intergroup differences of the measured signs of upper lateral incisors: statistical significance

			Incisor length	Crown length	Root length	CEJ_VO	CEJ_MD	half_VO	half_MD
Ret (+/-)	vs	Con	**	**	ns	**	**	***	***
Ret (+)	vs	Con	**	**	*	*	*	***	***
Ret Bi	vs	Con	***	**	**	*	ns	**	**
Ret Uni (+/-)	vs	Con	ns	*	ns	ns	**	**	***
Ret Uni (+)	vs	Con	ns	ns	ns	ns	ns	*	**
Ret Uni (-)	vs	Con	ns	ns	ns	ns	*	*	**
Ret Uni (+)	vs	Ret Uni (-)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ret Uni (+)	vs	Ret Bi	**	ns	**	ns	ns	ns	ns
Ret Uni (+/-)	vs	Ret Bi	**	ns	**	ns	ns	ns	ns

*** p < 0.001; Con** p < 0.01; * p < 0.05; ns = p > 0.05.

Ret (+/-) = retence špičáku: oba horní postranní řezáky bez přihlédnutí k sousedství retinovaného špičáku, canine impaction: both upper lateral incisors, no consideration of impaction side

Ret (+) = retence špičáku: vždy jen řezák sousedící s retinovaným špičákem, canine impaction: only lateral incisor on the side of impaction

Ret Bi = oboustranná retence špičáku: oba horní postranní řezáky, bilateral canine impaction: both upper lateral incisors

Ret Uni (+/-) = jednostranná retence špičáku: oba horní postranní řezáky, unilateral canine impaction: both upper lateral incisors

Ret Uni (+) = jednostranná retence špičáku: řezák sousedící s retinovaným špičákem, unilateral canine impaction: only lateral incisor on the side of impaction

Ret Uni (-) = jednostranná retence špičáku: jen řezák v opačné antiměře než je retinovaný špičák, unilateral canine impaction: only lateral incisor on the opposite side of impaction

Con = kontrolní soubor bez retence špičáku (oba horní postranní řezáky), control group without canine impaction (both upper lateral incisors)

CEJ_VO = šířka vestibuloorálně na cementosklovinné hranici, vestibulo-oral width at CEJ

CEJ_MD = šířka meziodistálně na cementosklovinné hranici, mesiodistal width at CEJ

half_VO = šířka vestibuloorálně v polovině délky kořene, vestibulo-oral width in the middle of the root length

half_MD = šířka meziodistálně v polovině délky kořene, mesiodistal width in the middle of the root length

záku je u anomálií retencí špičáku kratší, ale zjistila dále i to, že i šířka tohoto kořene je menší.

U souboru pacientů s jednostranně retinovaným špičákem nebyl na našem souboru prokázán rozdíl ve velikosti horních postranních řezáků na straně s retencí a bez retence. Tím se výsledky liší od práce Beckera z roku 1981 [8], který na sádrových modelech měřil meziodistální rozměry korunek horních laterálních řezáků u pacientů s jednostranně retinovaným špičákem. Z výsledku jeho studie vyplývá, že korunky řezáků jsou na straně retence užší. Naopak Černochová [18] ve své práci z roku 2010 mezi horními laterálními řezáky na straně retence a bez retence nezjistila rozdíl. Metodika jejího výzkumu byla shodná s tou, kterou použil Becker. Oba autoři tedy velikost horního postranního řezáku hodnotili pouze ve vztahu k velikosti dolního postranního řezáku. Jako mikrodontický řezák

incisors showed lower values, which is contrary to our results.

The main morphological feature monitored in our study was the width of root at CEJ and at the middle of the root in patients with unilateral and bilateral upper canine impaction. Roots of upper lateral incisors in the sample of patients with impacted canine were narrower both mesiodistally and vestibulo-orally. Roots of lateral incisors with bilaterally impacted canine were narrower vestibulo-orally in comparison with lateral incisors with unilaterally impacted canine. This could indicate that vestibulo-oral width of lateral incisor root may play the major role in the contact of the crown of erupting canine with the root of lateral incisor during its guiding into the correct eruption path. In case the vestibulo-oral width of the root is sufficient, the contact between the canine crown and lateral incisor root is

označili zub tehdy, když velikost jeho korunky v meziodistálním rozměru nepřesahovala velikost korunky dolního postranního řezáku. Langberg a Peck [3] se v roce 2000 zabývali šířkami řezáků v horní a dolní čelisti. Porovnávali je u pacientů s palatinálně retinovanými špičáky oproti kontrolní skupině bez retence. Hodnotili vždy oba horní řezáky v 2. kvadrantu s oběma dolními řezáky ve 3. kvadrantu. Všechny řezáky vykazaly oproti kontrolní skupině průměrně menší hodnoty, což se neshoduje s našimi výsledky.

Hlavním sledovaným morfologickým znakem ve studii byla šířka kořene u cementosklovině hranice a v polovině délce kořene u souboru pacientů s jednostrannou a oboustrannou retencí horního stálého špičáku. Kořeny horních postranních řezáků pacientů našeho souboru byly užší v meziodistálním i vestibuloorálním rozměru než u kontrolního souboru bez retence. Kořeny u laterálních řezáků s oboustrannou retencí byly vestibuloorálně užší než u laterálních řezáků s jednostrannou retencí. To by mohlo znamenat, že vestibuloorální šířka kořene postranního řezáku může hrát podstatnou roli při kontaktu korunky přežávajícího špičáku s kořenem laterálního řezáku a při jeho navádění do správné erupční dráhy. To do teorie vedení erupce špičáku přidává ještě třetí rozměr, kterým je vestibuloorální šířka kořene. Pokud je tato dostatečná, je větší pravděpodobnost kontaktu korunky špičáku s kořenem laterálního řezáku. V případě, že je kořen laterálního řezáku užší ve vestibuloorálním rozměru, může dojít k selhání kontaktu mezi korunkou špičáku a kořenem řezáku. Tuto skutečnost potvrdil i Liuk [12] ve své práci z roku 2013. Jejich výzkum byl prováděn na CBCT, kde zjišťovali podrobné parametry horního laterálního řezáku u souboru pacientů s palatinálně retinovaným špičákem.

V naší studii se prokázalo, že délka laterálních řezáků u pacientů s oboustrannou retencí špičáku je kratší. Bylo to způsobeno převážně kratší délkou kořene, a to průměrně 1,5 mm proti skupině s jednostrannou retencí i proti kontrolní skupině. Zmenšení korunky nebylo tak výrazné, činilo průměrně pouze 0,7 mm. V práci Liuka [12] i Beckera [11] bylo zkrácení zubu oproti kontrolní skupině o 2,1 mm, tedy o 0,5 mm (asi 25 %) větší, než v naší studii. Becker ale prováděl své měření na OPG, kde celková délka zubu byla větší přibližně o 6 mm i proti Liukově CBCT studii.

V souvislosti s našimi výsledky je však třeba zohlednit to, že soubor nebyl homogenní z hlediska pohlaví. U souboru s retencí ženy tvořily 76 %, u kontrolní skupiny 27 %. Becker [4] uvádí, že meziodistální šířka zubů je u žen menší. Nehomogenost souboru by mohla způsobit chyby ve výsledcích (bias). Abychom toto vyloučili, měřili jsme v našem souboru i šířku horního i dolního středního řezáku. Prokázalo se, že soubor s retencí

more probable. In case the root of lateral incisor is narrower vestibulo-orally, the contact between canine crown and incisor root may fail. This fact was proved by Liuk [12] in 2013. The study was carried out with CBCT, detailed parameters of upper lateral incisor in the group of patients with palatally impacted canine were observed.

Our study confirmed that lateral incisors are shorter in patients with bilateral canine impaction. This was especially due to a shorter root (by 1.5 mm on average) in comparison with the group with unilateral impactions and the control group. Reduction of crown was not so significant (0.7 mm on average). In works by Liuk [12] and Becker [11] the tooth was reduced by 2.1 mm, i.e. by 0.5 mm (about 25 %) more than in our study. However, Becker worked with OPG, where the overall length of tooth was longer by approx. 6 mm compared even with Liuk's CBCT study.

When discussing our results we should remember that male and female patients were not proportionally represented. In the group with impacted canine there were 76 % of women, in the control group 27 % of women. Becker [4] reports reduced mesiodistal width of teeth in women. Inhomogeneity of the group might result in errors in the results (bias). To exclude the possibility we measured the width of both upper and lower central incisors. It was proved that the group with impacted canine and the control group did not differ in the size of the general dentition in the segment of incisors.

Conclusions

1. Lateral incisor crowns on the side of the impacted canine are shorter in the group of patients with canine impaction than in the control group without impaction. They are 0.5 mm shorter in the patients with unilateral impaction and 0.7 mm shorter in the patients with bilateral impaction. Lateral incisor root length is 0.6 mm shorter in the group of patients with unilateral impaction and 1.5 mm shorter in the patients with bilateral canine impaction than in the control group without impactions.

2. Lateral incisor roots on the side of the impaction as well as on the opposite side are 0.4 mm labiolingually and mesiodistally narrower in the group with canine impaction than in the control group. Lateral incisor roots in patients with bilateral canine impaction are even narrower labiolingually, 0.6 mm on average.

3. There is no difference in tooth length or root width between lateral incisors on the side of canine impaction and on the opposite side.

4. Lateral incisor root length is 1.5 mm shorter in patients with unilateral canine impaction than in those with bilateral canine impaction. There is no difference

a bez retence špičáku se nelišil ve velikosti celé dentice ve skupině řezáku, bez ohledu na pohlaví pacientů.

Závěry

1. U souboru s retencí špičáku byly horní postranní řezáky v sousedství retinovaného špičáku kratší, než postranní řezáky kontrolního souboru bez retence špičáku, a to z hlediska délky jejich korunky průměrně o 0,5 mm, u oboustranné retence v průměru o 0,7 mm. Délka kořene laterálních řezáků je o 0,6 mm kratší u pacientů s jednostrannou retencí, o 1,5 mm kratší u pacientů s oboustrannou retencí než u pacientů bez retence.

2. U souboru s retencí špičáku měly všechny horní postranní řezáky bez závislosti na sousedství retinovaného špičáku vestibuloorálně i meziodistálně v průměru o 0,4 mm užší kořeny než postranní řezáky kontrolního souboru bez retence špičáku. U souboru s oboustrannou retencí špičáku byly kořeny postranních řezáků vestibuloorálně ještě užší, a to průměrně o 0,6 mm.

3. U souboru s jednostrannou retencí špičáku nebyl mezi postranními řezáky sousedícími s retinovaným špičákem a protilehlými postranními řezáky bez sousedící retence špičáku prokázán rozdíl v délce zubu ani v šířce kořene.

4. Postranní řezáky u souboru s oboustrannou retencí špičáku měly ve srovnání s postranními řezáky u souboru s jednostrannou retencí špičáku v průměru o 1,5 mm kratší kořen. Mezi šířkou jejich kořenů rozdíly prokázány nebyly.

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

Literatura/References

- Camillieri, S.; Lewis, C. M.; McDonald, F.: Ectopic maxillary canines: segregation analysis and a twin study. *J. Dent. Res.* 2008, 87, s. 580-583.
- Newcomb, M. R.: Recognition and interception of aberrant canine eruption. *Angle Orthodont.* 1959, 29, s. 161 - 168.
- Langbeg, B. J.; Peck, S.: Tooth - size reduction associate with occurrence of palatal displacement of canines. *Angle Orthodont.* 2000, 70, s. 126-128.
- Becker, A.; Sharabi, S.; Chaushu, S.: Maxillary tooth size variation in dentitions with palatal canine displacement. *Eur. J. Orthodont.* 2002, 24, s. 313-318.
- Leifert, S.; Jonas, I. E.: Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement. *J. orofac. Orthop.* 2003, 64, s. 108-120.
- Peck, S.; Peck, L.; Kataja, M.: Prevalence of tooth agenesis and peg-shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 1996, 110, s. 441-443.
- 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.
- Becker, A.; Smith, P.; Behar, R.: The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids. *Angle Orthodont.* 1981, 51, s. 24-29.
- Miller, B. H.: Influence of congenitally missing teeth on the eruption of the upper canine. *Dent. Practit. Dent. Rec.* 1963, 13, s. 497-504.
- Brin, I.; Becker, A.; Salhav, M.: Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study. *Eur. J. Orthodont.* 1986, 8, s. 12-16.
- Becker, A.; Zilberman, Y.; Tsur, B.: Root length of lateral incisors adjacent to palatally-displaced maxillary cuspids. *Angle Orthodont.* 1984, 54, s. 218-225.
- Liuk, W. I.; Olive, J. R.; Griffin, M.; Monsour, P.: Associations between palatally displaced canines and maxillary lateral incisors. *Amer. J. Orthodont. dentofacial Orthop.* 2013, 143, s. 622-632.
- Becker, A.: *Orthodontic treatment of impacted teeth.* Third edition. London: Wiley - Blackwell, 2012.
- Kishnani, R.; Bharat, R.: A new approach in diagnosis of palatally impacted maxillary canine in orthodontic patient by cone beam computed tomography (CBCT) - a case report. *IOSR - JDMS.* 2014, 13, s. 48-51.
- 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, s. 590-597.
- Guerrero, M. E.; Shahbazian, M.; Elsiens Bekkering, G.; Nackaerts, O.; Jacobs, R.; Homer, K.: The diagnostic efficiency of cone beam CT for impacted teeth and associated features: a systematic review. *J. Oral. Rehabil.* 2011, 38, s. 208-216.
- Dahlberg, G.: *Statistical methods for medical and biological students.* New York: Interscience Publications, 1940.
- Černochová P.: *Poruchy prořezávání horního stálého špičáku, Habilitační práce, Brno, 2010.*
- Racek, J.; Sottner, L.: Příspěvek k dědičnosti retence špičáků. *Čs. Stomat.* 1977, 77, č. 3, s. 209-213.
- Sottner, L.; Racek, J.: Stanovení dědivosti, Model: Retence špičáků. *Čas. Lék. Čes.* 1978, 117, č. 34, s. 1060-1062.
- Racek, J.; Sottner, L.: Naše názory na dědičnost retence špičáků. *Sbor. lék.* 1984, 86, č. 11/12, s. 355-360.

MUDr. Ivana Dubovská, Ph.D.
Klinika zubního lékařství LF UP
Palackého 12, 779 00 Olomouc