



**УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
СА ПРИВРЕМЕНИМ СЕДИШТЕМ
У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Сања М. Симић

**ПРИМЕНА КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ПАНОРАМСКИХ И
КОМПЈУТЕРИЗОВАНО ТОМОГРАФСКИХ СНИМАКА У
ДИЈАГНОСТИЦИ И ПЛАНИРАЊУ ОРТОДОНТСКЕ
ТЕРАПИЈЕ ИМПАКТИРАНИХ МАКСИЛАРНИХ ОЧЊАКА**

Докторска дисертација

децембар 2016.

Косовска Митровица



UNIVERSITY OF PRISTINA
TEMPORARY SETTLED IN
KOSOVSKA MITROVICA
MEDICAL SCHOOL

Sanja M. Simić

**THE USING OF CONVENTIONAL PANORAMIC AND
CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES IN
DIAGNOSIS AND PLANNING ORTHODONTIC THERAPY
FOR IMPACTED MAXILLARY CANINES**

Doctoral Disertation

decembar, 2016.

Kosovska Mitrovica

ИНДЕТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I. Аутор
Име и презиме: Сања М. Симић
Датум и место рођења: <i>14.2.1983. Косовска Митровица</i>
Садашње запослење: <i>Медицински факултет Приштина-Косовска Митровица</i>
II. Докторска дисертација
Наслов: Примена конвенционалних панорамских и компјутеризовано томографских снимака у дијагностици и планирању ортодонтске терапије импактираних максиларних очњака
Број страница: 140
Број слика: 8
Број библиографских података: 153
Установа и место где је рад израђен: <i>Медицински факултет Приштина, Клиника за Ортопедију вилица</i>
Научна област (УДК): <i>Медицинске науке-стоматологија</i>
Ментор: <i>Проф. др Предраг В. Николић</i>
III. Оцена и одбрана
Датум пријаве теме: <i>17.9.2014.</i>
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: <i>15-2/65 5.3.2015.</i>
Комисија за оцену подобности теме и кандидата: <i>Доц. Др Амила Вујачић-предсеник</i> <i>Проф.др Предраг Николић-члан</i> <i>Проф.др Јасна Павловић-члан</i>
Комисија за оцену докторске дисертације: <i>Проф.др Јасна Павловић -предсеник</i> <i>Проф.др Предраг Николић-члан</i> <i>Проф. др Амила Вујачић-члан</i>
Комисија за одбрану докторске дисертације: <i>Проф.др Јасна Павловић -предсеник</i> <i>Проф.др Предраг Николић-члан</i> <i>Проф. др Амила Вујачић-члан</i>
Датум одбране дисертације:

Ментор: Проф. др Предраг В. Николић

Вандредни професор на предмету Ортопедија вилица, специјалиста ортопедије вилица

Универзитет у Београду, Стоматолошки факултет, Клиника за Ортопедију вилица

Чланови комисије за одбрану докторске дисертације:

1. Проф. др Јасна Павловић, председник комисије

Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Медицински факултет, Одсек за стоматологију, Клиника за Ортопедију вилица

2. Проф. др Предраг В. Николић, ментор и члан

Универзитет у Београду, Стоматолошки факултет, Клиника за Ортопедију вилица

3. Проф. др Амила Вујачић, члан

Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Медицински факултет, Одсек за стоматологију, Клиника за Ортопедију вилица

Датум одбране:

Изјаве захвалности

Најискреније захваљујем свима онима који су прочитали и прокоментарисали и ране верзије моје докторске дисертације, посебно мојим менторима проф.др Јасни Павловић и проф.др Предрагу В. Николићу. Имам срећу што сарађујем са врхунским професорима из области ортопедије вилица, а пре свега добрим људима, који су неуморним трудом и безграничном подршком допринели да овај мој истраживачки рад изгледа овако.

Дубоку захвалност дугујем од својих почетака мојој проф. Јасни, мом првом ортодонтском учитељу, од тренутка нашег првог рада за студентски конгрес, мојих специјастичких учења до завршетка овог рада...велико искрено хвала за сваку прочитану и написану реченицу. Никада није изостала помоћ и сугестије мојих колегиница са предмета, проф.др Амиле Вујачић и проф.др Владанке Вукићевић....биће ми задовољство учити и даље од вас.

Посебну захвалност на путу мог усавршавања дугујем проф. Николићу, од прве срдачне добродошлице на Стоматолошки факултет у Београду, у време моје специјализације па све до данас. Велико хвала за сваку помоћ, детаљној анализи и саветима у току истраживачког рада и то што сте радосно уносили смиреност у наш рад и веру да ће све бити савршено добро, и учествовали искрено у свакој етапи мог професионалног напредовања.

И у фази прикупљања материјала за ово истраживање није изостала помоћ, с тога велику захвалност за обуку у анализи тродимензионалних снимака и марљиво прикупљање СВСТ снимака импактираних очњака дугујем Милутину Мићићу и RO-ORTO центру у Београду; као и колеги доц.др Зорану Влаховићу за значајне савете и помоћ у области ове технологије.

Ортодонтско-хируршка сарадња у терапији импактираних очњака је увек била на изузетно професионалном нивоу захваљујући оралним хирурзима нашег факултета проф.др Бранку Михаиловићу, доц.др Зорану Влаховићу и доц.др Дејану Дубовини. Хвала за стрпљивост, посвећеност и пажљиво слагање добијених резултата мом статистичару доц.др Зорану Букумирићу.

Захвалност и свим мојим професорима, учитељима, пријатељима и свима који су веровали у моје знање и рад и тиме допринели мом успеху.

Најзад, хвала мојим родитељима за љубав и подршку које никад нису изостале на мом путу образовања и одрастања.

Мом супругу и ћеркама хвала на бескрајној љубави и стрпљењу, хвала што ме чините срећном, јер без вас би задовољство било непотпуно!

„Ако имаш циљ, наћи ћеш и пут.“

Ани и Сташи

САЖЕТАК

УВОД. Максиларни очњаци су најчешће импактирани зуби тј. други после умњака. Учесталост импакција максиларних очњака варира од 1 до 2% популације (у 85% случајева палатинално, а у 15% случајева лабијално). Како већина случајева импактираних максиларних очњака захтева сложену ортодонтско-хируршку терапију, оправдана је и чињеница да треба одабрати дијагностичку методу која је изузетно прецизна. Примена компјутеризоване *cone-beam* томографије (СВСТ) олакшава планирање терапије и чини је сигурнијом. За изузетно кратко време добијамо серију снимака, где је приказано жељено подручје вилице са тврдим и меким ткивима, уз тачну процену квантитета и квалитета кости, високу прецизност детаља и просторних односа у све три димензије, а при том су једноставни за коришћење. На тај начин, уз високу прецизност СВСТ снимака, могућност грешке приликом хируршке експозиције и ортодонтског извлачења очњака се своди на минимум.

ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА. Циљ овог истраживања је да се упоредном анализом стандардне конвенционалне ортопантомографије и компјутеризоване томографије пронађе најпоузданији дијагностички поступак за правилну орјентацију, хируршки приступ и планирање биомеханике померања импактираног очњака, као и указати на евентуалне негативне последице у терапији импактираних очњака.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДЕ. Узорак чини 80 импактираних максиларних очњака, код 65 испитаника, старости од 12 до 33 година. Истраживање је извршено анализом ортопантомографских и тродимензионалним компјутеризовано томографских снимака максиле које су испитаници радили по нашем упуту, искључиво у дијагностичке сврхе и у циљу планирања предстојеће ортодонтске терапије. За сваког испитаника постоји информисани пристанак у писаној форми да се подвргне додатном радиографском испитивању који ће бити коришћен у циљу дијагностике и плана терапије и као материјал за будуће истраживање.

Први део истраживања се односи на дијагностику положаја импактираних максиларних очњака и откривању ресорпција на суседним зубима. Прво, на ортопантомографским

снимцима мерени су задати параметри, а затим на СВСТ. Други део истраживања се односи на планирање терапије код пацијената са импактираним максиларним очњацима, након завршене дијагностике. Да би предвидели трајање ортодонтског третмана и тежину случаја импактираног сталног очњака, за сваки очњак појединачно израчунат је TDI индекс на ортопантомограму и KPG индекс на СВСТ снимку. Како се ови индекси рачунају на различите начине, тестирамо њихово не/слагање у циљу постављања испарвне дијагнозе и плана терапије. Трећи део истраживања се односи на успешност и трајање спроведене терапије, коришћене хируршке методе, компикације у току третмана и да ли постоје естетски недостаци. Код ове групе третираних пацијената поређена је тачност спроведених дијагностичких процедура, описане анализе снимака и добијених индекса о процени тежине и трајања терапије.

За анализу примарних података коришћене су дескриптивне статистичке методе, методе за тестирање статистичких хипотеза и методе за оцену слагања СВСТ и ОПТ мерења. Статистичке хипотезе су тестиране на нивоу статистичке значајности (алфа ниво) од 0,05.

РЕЗУЛТАТИ. Од испитаника укључених у истраживање 41 (64,1%) је било женског пола, што је статистички значајно више од заступљености испитаника мушког пола којих је било 23 (35,9%). ($p < 0,001$) Просечна старост свих испитаника у истраживању износи $16,3 \pm 4,3$ године. Најмлађи испитаник има 12,0 година, а најстарији 33,0 године.

Код 64 испитаника са импакцијама дијагностиковано је 80 импактираних максиларних очњака. Учесталост унилатералних импакција максиларних очњака је троструко већа 48 (75%) у поређењу са билатералним импакцијама 16 (25%). Од укупно 80 импактираних максиларних очњака 19 (23,75%) је било букално импактирано, 3 (2,75%) средином алвеоле и 58 (72,5%) палатинално. Код букалних и палатиналних импакција најчешће је била заступљена парцијално вертикална импакција (70,0%); комплетно хоризонтална импакција (10%) је била заступљена искључиво код палатиналних импакција.

Хиподонција латералних секутића била је присутна код 13 (16,3%) испитаника, искључиво у групи палатиналних импакција максиларних очњака; за разлику од атипичних латералних секутића који су били присутни у обе групе, код палатиналних импакција (15%) и код букалних импакција (10%).

Једна од најчешћих компликација импактираних максиларних очњака је ресорпција суседних сталних зуба. Међутим, тај налаз се значајно разликује на ОПТ и СВСТ снимку, тачније велики проценат тих ресорпција се превиди на ОПТ. На ОПТ снимку је пронађено 6 ресорпција централних секутића (3,75%), 14 ресорпција латералних секутића (8,75%); док је на СВСТ пронађено 17 ресорпција централних секутића (10,6%), 27 ресорпција латералних секутића (16,9%) и 5 ресорпција првих премолара (2%).

Значајна разлика у трајању терапије постоји код букалних и палатиналних импакција, што се објашњава и различитом тежином и током терапије. Просечно трајање третмана код импакција на букалној страни износило је $18,6 \pm 4,2$ месеци, док је код палатиналних импакција очњака износило $23,4 \pm 4,7$ месеци. Постоји статистички значајна разлика у трајању третмана у односу на страну импакције ($t=2,697$; $p=0,012$)

Успешан третман имало је 29 (96,7%) импактираних максиларних очњака. Компликације су честа појава у току ортодонтске терапије, свакако не озоостају ни у току хирушко-ортодонтске терапије импакције очњака. Компликације током третмана су се јавиле код 11 (36,7%) импакција. Међу компликацијама најчешће су се јављали естетски недостаци (36,7%), затим рецесије гингиве (26,7%).

ДИСКУСИЈА. У литератури постоји сагласност да локализација импактираних максиларних очњака на ОПТ носи ризик од могућих грешака и да је зато СВСТ снимак максиле апсолутна индикација за импактиране максиларне очњаке.

Постоји статистичка значајност у дијагностици импактираних очњака на ортопантограму и компјутеризовано-томографским снимцима. Недостатак подударности између ове две рендгенографске методе постоји и у вези са лабијалном или палатиналном локализацијом крунице и корена импактираног очњака, што је од посебног клиничког значаја. СВСТ снимак даје тачну локализацију импактираног очњака, нагиб уздужне осовине зуба, дебљину и густину кости која покрива зуб, тачну близину суседних зуба, стање суседних зуба, локалних анатомских структура, величину фоликула импактираних очњака. ОПТ показује виши вертикални положај очњака, што прилично може бити разлог погрешног хирушког приступа. Хоризонтални положај крунице очњака на ОПТ снимку врло често показује мање преклапање суседних секутића, него што заиста јесте на СВСТ.

На основу својих истраживања већи број аутора је потврдио потпуну оправданост СВСТ снимака и у дијагностици ресорпција на кореновим суседних секутића, које се јако тешко или готово немогуће дијагностиковати у почетном стадијуму на ОПТ. (*Alqerban, Botticelli,Lai*)

ЗАКЉУЧАК. СВСТ побољшава дијагнозу и даје корисне информације за план третмана. КРГ индекс има изузетну предност за тачну и брзу процену положаја импактираног очњака, степен грешке је мањи, тако га можемо сматрати дијагностичким стандардом за терапију импактираних очњака. Ови поуздани и тачни подаци оправдавају потребу за увођењем ове методе у савремену клиничку праксу, јер додатно има и повољан утицај на редукцију погрешних третмана и компликација у току третмана. Информације о тачном положају круне је релевантан приликом обављања хируршке експозиције, а ортодонт треба да лоцира врх очњака да би дефинисао вектор вуче. Додатно СВСТ може смањити трајање терапије и побољшати шансе за успех и у тежим случајевима.

Оправданост компјутеризовано томографских снимака у дијагностици и планирању терапије импактираних максиларних очњака је нашим истраживањем апсолутно потврђена.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: максиларни очњаци, импакција, ортопантомограм, компјутеризована томографија, дијагностика, терапија

SUMMARY

INTRODUCTION. Maxillary canines are usually impacted teeth, the second after third molar. Frequency of impacted maxillary canines is about 1 to 2% of population (in 85% of the cases palatally, and in 15% of the cases labially). As most of the cases of impacted maxillary canines demands complicated orthodontic-surgical treatment it is justified that an extremely accurate diagnostic method should be chosen. The application of computed cone-beam tomography (CBCT) simplifies therapy planning and makes the therapy safer. At extremely short notice we get a series of imaging where the needed area of mandible with hard and soft tissue is shown, with accurate evaluation of quantity and quality of bones, high precision of the details of tridimensional localization, and besides that they are easy to use. By that means, with high precision of CBCT imaging, possible mistakes during surgical exposition and orthodontic extraction of canines are reduced to minimum.

AIM. The aim of this research is to find the most convenient diagnostic procedure for proper orientation using comparative analysis of standard conventional orthopantomogram and computed tomography, surgical approach and planning of biomechanical displacement of impacted canine, and to indicate any negative consequences in the treatment of impacted canines.

MATERIALS and METHODS. Sample makes 80 impacted maxillary canines, 65 subjects, age from 12 to 33. The research was executed using analysis of orthopantomogram and tridimensional computed tomography maxilla imaging, which subjects conducted according to our instructions for diagnostic purposes only with the aim of planning of upcoming orthodontic treatment. There is an informed consent in written form for every subject concerning additional radiographic research that will be used for diagnostic purposes and treatment plan as well as the material for the future researches.

The first part of the research concerns diagnostics of the position of impacted maxillary canines and detection of resorption of neighboring teeth. Firstly, on orthopantomogram radiography specified parameters are measured. The second part of the research

concerns planning of the treatment considering patients with impacted maxillary canines, after conducted diagnostics.

In order to predict the length of the orthodontic treatment, possible complications of impacted permanent canine, for every individual canine TDI index was calculated on orthopantomogram and KPG index on CBCT image. As these indexes are calculated in different manners, their discordance was tested in order to establish the correct diagnosis and treatment plan.

The third part of the research refers to a group of patients (30 impacted canines) where orthodontic surgical treatment of impacted maxillary canines is completed. Performance and duration of conducted treatment was evaluated, the duration of the extraction of teeth, employed surgical methods, complications during the treatment and whether there are any aesthetic imperfections. Within this group of treated patients the precision of conducted diagnostic procedures is compared, and described radiographic analysis as well as given indexes about evaluation of severity and duration of treatment.

For the analysis of primary data descriptive statistic methods are used, methods for the testing of statistical hypotheses and methods for the evaluation of concordance CBCT and OPT measuring.

Statistic hypothesis are measured on the level of statistical significance (alpha level) 0,05.

RESULTS. Of the subjects involved in research 41 (64,1%) were female which is significantly more important than the representation of male subjects whose number was 23 (35,9%). The average age of all respondents in the survey is $16,3 \pm 4,3$. The youngest respondent is 12 years old and the oldest is 33 years old. Among 64 respondents with impactions, 80 impacted maxillary canines are diagnosed. Frequency of unilateral impactions of maxillary canines is three times higher 48 (75%) in comparison to bilateral impactions 16 (25%). Of total 80 impacted maxillary canines 19 (23,75%) were buccally impacted, 3 (2,75%) in the middle of alveolus and 58 (72,5%) palatally. With the buccal and palatal impaction usually was represented partially vertical impaction (70,0%); completely horizontal impaction (10%) was represented only in the palatal impaction.

Crowding of the upper tooth row had 35% of respondents with buccal impaction maxillary canines, and 12% of respondents with palatal impaction. Hypodontia lateral incisor was present in 13 (16,3%) respondents, only within the group of palatal impactions maxillary canines; unlike atypical lateral incisor which were present within both groups in the case of palatal impactions (15%) and buccal impactions (10%).

One of the most common complications concerning impacted maxillary canines is resorption of the adjacent permanent teeth. However, there is a major difference between the finding in OPT and CBCT images, more precisely, a large percentage of these resorption can be predicted in OPT. In OPT image 6 resorptions of central incisors were found (3,75%), 14 resorptions of lateral incisors (8,75%), while in CBCT 17 resorptions of central incisors were found (10,6%), 27 resorptions of lateral incisors (16,9%) and 5 resorptions of the first premolars (2%). Including lateral and central incisors and premolars in OPT image 13,75 % of resorptions was diagnosed; and in CBCT almost 2,5 times more resorptions was diagnosed, more precisely 32,5 %.

There is a significant difference in the length of the treatment concerning buccal and palatal impactions which is explained by the different severity and course of therapy. The average length of the treatment concerning buccal impactions amounted to $18,6 \pm 4,2$ months, while the palatal impactions of the canines amounted to $23,4 \pm 4,7$

months. There is a statistically significant difference in the length of the treatment, taking into account the side of the impaction ($t=2,697$; $p=0,012$).

There was 29 (96,7%) of impacted maxillary canines treated successfully. Complications are common during orthodontic treatment, and are also common during surgical orthodontic treatment of impacted canines. Complications during the treatment occurred during 11 (36,7%) impactions. The most common complications were aesthetic imperfections (36,7%) and then gingival recession (26,7%).

DISCUSSION. There is an agreement in literature that localization of impacted maxillary canines in OPT may contain the risk of potential errors, and therefore CBCT maxilla scan is an absolute indication for impacted maxillary canines.

There is a statistical significance in the diagnosis of impacted canines, visible on ortopantomogram and computed tomography scans. The lack of correspondence between these two roentgenography methods is present on the occasion of labial and palatal localization of crown and root of the impacted canine which is of great clinical importance. CBCT scan gives the exact localization of impacted canine, inclination of the longitudinal axis of the tooth, thickness and density of the bone covering the tooth, the exact proximity of adjacent teeth, the status of adjacent teeth, local anatomical structures, the size of the follicles of impacted canines. OPT shows higher vertical position of canines, which can often be the reason for the wrong surgical approach. Horizontal position of the canine crown in OPT scan, very often shows overlapping of adjacent incisors to a lesser extent than it really is in CBCT.

Based on their research, a great number of authors confirmed the complete competence of CBCT scans, and in the diagnosis of bone resorption at the roots of adjacent incisors, which is very difficult or almost impossible to diagnose in early stages in OPT (Alqerban, Botticelli,Lai).

CONCLUSION. CBCT improves diagnosis and provides useful information for treatment plan. KPG index has the advantage of an accurate and rapid assessment of the position of the impacted canine, margin of error is smaller, and it can be considered as the

diagnostic standard for therapy of impacted canines. These reliable and accurate data justify the need for the introduction of this method into modern clinical practice, because it additionally has a favorable effect on the reduction of wrong treatments as well as the complications during the treatment. Information about the exact position of the crown is relevant when performing surgical exposure and orthodontist should locate the top of canine in order to define the draught vector. CBCT can further reduce the duration of treatment and improve the chances of success, and in very difficult cases. Adequacy of computed tomography scans in the diagnosis and treatment planning of impacted maxillary canines is confirmed by our research.

KEY WORDS: maxillary canines, impaction, orthopantomogram, computed tomography, diagnosis, treatment

САДРЖАЈ

УВОД	1
1. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	4
1.1. ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ	4
1.1.1. Учесталост	4
1.1.2. Етиологија	4
1.1.2.1.1. Теорије о разлозима палатиналног положаја	5
1.1.2.1.2. <i>Дуг пут ницања.</i>	6
1.1.2.1.3. <i>Тескоба</i>	6
1.1.2.1.4. <i>Траума</i>	6
1.1.2.1.5. <i>Нересорбован корен млечног очњака</i>	6
1.1.2.1.6. <i>Обољења меких ткива</i>	6
1.1.2.1.7. <i>Наслеђе</i>	6
1.1.2.1.8. <i>Теорија вођења</i>	7
1.2. ДИЈАГНОСТИКА ИМПАКТИРАНИХ ОЧЊАКА	8
1.2.1. <i>Ретроалвеоларно и оклузално снимање</i>	8
1.2.2. <i>Ортопантомографија</i>	10
1.2.3. <i>Компјутеризована томографија</i>	11
1.2.3.1. <i>Историјат – Раданова теорема томографије</i>	12
1.2.3.2. <i>Основе СВСТ технологије</i>	13
1.2.3.3. <i>Величина видног поља</i>	15
1.2.3.4. <i>Реконструкција СВСТ слике</i>	16
1.2.3.5. <i>Изложеност пацијента зрачењу</i>	18
1.2.3.6. <i>Клиничка примена СВСТ-а у ортопедији вилица</i>	20
1.3. ТЕРАПИЈА ИМПАКТИРАНИХ ОЧЊАКА	25
1.3.1. Преоперативна ортодонција	26
1.3.2. Хирушка припрема	26
1.3.2.1. <i>Гингивектомија (ексцизија)</i>	26
1.3.2.2. <i>Отворена метода –апикално позициониран режањ</i>	26
1.3.2.3. <i>Затворена метода – кортикотомија са затвореном методом</i>	26
1.3.3. Постоперативна ортодонција	28
1.4. ЛАБИЈАЛНО ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ	29
1.4.1. <i>Интерцептивна терапија</i>	29
1.4.2. <i>Одабир одговарајућих метода приказа</i>	30

1.4.3.	<i>Естетика</i>	32
1.4.4.	<i>Рецесије</i>	32
1.4.5.	<i>Изостанак помака зуба</i>	32
1.4.6.	<i>Ресорпција корена</i>	33
1.4.7.	<i>Смер померања зуба</i>	34
1.5.	ПАЛАТИНАЛНО ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ	35
1.5.1.	Превентивна терапија	35
1.5.2.	Метода затворене еруције	35
1.5.3.	Једноставне палатиналне импакције	36
1.5.4.	Сложене палатиналне импакције	37
1.5.5.	Палатиналне импакције код одраслих	38
1.5.5.1.	Предности преортодонтошког хирушког отварања	39
1.5.5.2.	Негативне стране преортодонтошког хирушког отварања	40
1.5.5.3.	Естетски резултати преортодонтошког хирушког отварања	40
2.	ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА	41
3.	МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	43
3.1.	МАТЕРИЈАЛ	43
3.2.	МЕТОДЕ	43
3.3.	СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА	54
4.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	55
5.	ДИСКУСИЈА	101
6.	ЗАКЉУЧЦИ	124
	<i>ЛИТЕРАТУРА</i>	127

УВОД

У нормалним околностима зуб ниче док је корен у развоју, тачније отприлике са развијене три четвртине дужине корена. Мандибуларни централни секутићи и први молари имају мање развијен корен, а мандибуларни очњаци и други молари дужи корен у тренутку ницања. Ово може бити дијагностичка основа за процену ерупције генерално. Тако, зуб који је у ницању има мање развијен корен, требало би га означити као прерано никао. Обично је повезано са ранијим губитком млечног зуба, нарочито чије је вађење било узроковано дубоким каријесом или периапикалним процесом.

Насупрот томе, имамо неизникле зубе који су са комплетно развијеним кореном. То подразумева да је нормалан процес ерупције морао бити отежан бар једним од неколико етиолошких фактора. То укључује неколико фактора као што су изостанак ресорпције корена млечног зуба, абнормалан положај зуба, прекобројни зуб, тескоба зуба, патолошка стања као што су циста или друга патолошка стања меких ткива или поремећај ерупционог процеса зуба. Међутим, и задебљалу мукозу као последицу екстракције или трауме не треба превидети као разлог импакцији.

Пацијенти не иду стоматологу жалећи се на импактиран зуб. У већини случајева су несвесни тог проблема, јер изостаје бол, нелагодност или оток. Нити је за лаике очигледно да зуб недостаје, пошто је млечни претходник присутан. У већини случајева импактирани зуби буду откривени случајно и нису резултат директне жалбе пацијента. Заправо, стоматолог ће при рутинском прегледу приметити присутан млечан зуб, и на крају се рендгенским снимком потврђује дијагноза.

У веома малом проценту случајева импактирани зуби буду откривени веома рано услед ретких компликација које се могу јавити од импактираних зуба. Међу овим симптомима су покретљивост и миграција суседних зуба (због изражене ресорпције корена), експанзија кости (дентиногена или радикуларна циста) или можда бол или дренирање (авиталног млечног зуба или инфициране цисте у комуникацији са усном шупљином).

Традиционалне методе за лоцирање импактираних зуба подразумева инспекцију, палпацију и радиографска испитивања (ортопантомограми, латерални и РА кефалограми,

нагризни снимци и метода паралаксе). На основу свега овога можемо да одредимо приближну позицију и донекле проценимо колико ће бити тешко третирати импакцију, али суперпонирање различитих денталних структура, као и дисторзија и увеличање отежавају прецизну дијагнозу. Захваљујући СВСТ скенерима, данас можемо добити читаву серију радиограма за мање од једног минута.

Последњих година употреба cone-beam компјутеризоване томографије (СВСТ), тродимензионално се приказује цело подручје максиле па се квалитетније може утврдити тачан положај очњака с добро приказаним тврдим и меким ткивима.

Тродимензионални снимци омогућавају тачну локализацију ектопичних зуба, процену њиховог односа са сусудним зубима и планирање најмање инвазивне терапије. Ортодонти могу да испланирају позиционирање бравице и правац деловања силе, а хирург мању инцизију и конзервативније подизање режња. Импактирани зуб може померати, ометати ницање и/или изазвати екстерну ресорпцију суседних зуба, што се на СВСТ снимцима може детаљно анализирати. Клиничке студије рађене на 3D снимцима показале су да је ресорпција коренова суседних зуба много чешћа појава него што се мислило. Орални хирурзи такође могу да одреде положај импактираних умњака и њихов однос са мандибуларним каналом. Стоматолошка дијагностика и планирање терапије значајно су унапређени увођењем тродимензионалних (3D) снимања.

Примена СТ уређаја на бази конусних зрака (СВСТ– *Cone Beam Computer Tomography*) омогућила је 3D дијагностику у стоматологији, нарочито у орофацијалној хирургији. Познавање треће димензије и просторних односа анатомских структура у значајној мери олакшава планирање хируршких захвата и чини их сигурнијим. Пацијент је боље упознат с планом терапије, могућа је процена квалитета и квантитета кости те се смањује могућност настанка компликација током и након оперативног захвата. СВСТ има смањену дозу зрачења, високу прецизност детаља, тачне квантитативне и квалитативне вредности, економичност и једноставност у коришћењу снимака. Принцип СВСТ базира се на коничним зрацима и широком панелу сензора с углом снимања већим од 400 степени. Зрачење је вишеструко смањено помоћу алгоритама обраде података са широког дигиталног панела који истовремено прима податке из свих смерова и прерачунава тачне

вредности сниманог објекта пулсном експозицијом. Због значајних предности у односу на досадашњу дводимензионалну радиолошку дијагностику примена 3D дијагностике шири се на готово све гране стоматологије. Такође, коришћење СВСТ технологије пружа велике могућности у научним истраживањима због потпуне тачности и врло високе прецизности добијених података.

1. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

1.1. ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ

1.1.1. Учесталост

Максиларни очњаци су најчешће импактирани зуби тј. други после умњака. Мандибуларни очњаци су чак 10 пута ређе импактирани него максиларни, вероватно је и мање забринутости у литератури у вези мандибуларних очњака. Учесталост импакција максиларних очњака варира од 1 до 2% популације (у 85% случајева палатинално, а у 15% случајева лабијално).

У неким популацијама учесталост импактираних максиларних очњака је ниска, али то значи да је различита дистрибуција у вези са етичком припадношћу. Најнижа фреквенца је забележена код Јапанаца¹, где је ова аномалија присутна код 0,27% популације. Студије великих размера анализом рендгенских снимака су показала да је учесталост код пацијената у САД-у 0,92%^{4,5}; у студији код популације у Израелу пронађено је 1,5%. Већи проценат ове аномалије је пронађен у студијама Thilander-а и Jacobson-а⁶ 1,8% на Исланду и 2,4% у Италији⁷.

Montelius⁸ био је први који је указао на разлику између беле и жуте расе, код Кинеза је пронашао 1,7% а код беле расе 5,9% учесталости импакција максиларних секутића. Међутим, пошто није забележио разлику између букалних и палатиналних импакција, ове информације су из тог разлога мање употребљиве. Скорије, рад Oliver-а и др⁹ индиректно указао да је код Азијата чешћа појава букалних импакција него палатиналних, међутим нема прецизније студије која би доказала ову могућност.

Изузетна учесталост импакција је пронађена код жена, са односом 2,3:1 у америчкој ортодонтској групи⁴; 2,5:1 у израелској групи¹⁰ и 3:1 у Велсу⁹, САД-у¹¹ и Италији⁷.

Међутим, постоје замерке у овим извештајима, пошто у истраживањима у Израелу⁵ показује једнак број мушкараца и жена са овом неправилности. Штавише, Oliver и сарад.¹⁰ указује да иако је испитан већи број жена у студији у Велсу, то рефлектује тренд да је више жена у ортодонтској терапији у Великој Британији.

Изглед је ретко нарушен код ових пацијената због присутног млечног зуба имамо комплетан зубни низ. Пошто девојчице у корист естетике су мотивисане и траже ортодонтски третман много чешће него дечеци, онда би дијагностика импактираних очњака ишла више у корист особа женског пола. Мотивација за третманом зависи и од способности и убедљивости лекара о ризицима који постоје уколико се не одлуче на третман. Зато нема основа да се очекује да ће више женских пацијената уверити да прихвати третман него мушкараца.

1.1.2. Етиологија

Чињеница је да нас у већини случајева одсуство очњака наводи на сумњу да пронађемо узрок импакције. Ипак, када је прекобројни зуб или одонтом присутан, они ометају позицију и оријентацију очњака у ницању и ометају еруптивне силе да делују у жељеном смеру. Њихово правовремено уклањање може понекад довести до спонтане ре-оријентације, али то не значи да неће бити потребна ортодонтска интервенција до финалног положаја.

1.1.2.1. ТЕОРИЈЕ о разлозима палатиналног положаја

1.1.2.1.1. *Дуг пут ницања*

Још 1940-их у време Broadbent-а најприхватљивије објашњење за палатиналне импакције је тај да стални максиларни очњак има дуг и вијугав ерупциони пут, почевши од пода орбите. У поређењу са осталим сталним зубима, овај зуб има најдаље путовање до усне дупље, стога и реалне шансе да на том путу „залута“. Због тога је ова теорија деценијама и даље прихватљива.

1.1.2.1.2. *Тескоба*

Hitchin¹⁰ је указивао да тескоба у зубном луку може бити разлог палатиналној импакцији очњака, али не и превише чињеница да се то докаже.

У серији других студија Jacoby¹¹, Becker¹² и Brin et al.⁵ су доказали да је много већа вероватноћа да има палатиналне импакције када нема тескобе. Заправо показује да су много чешће када у луку има довољно простора за њихово смештање.

1.1.2.1.3. Траума

Brin et al.¹³ су приказали случај како повреда која доводи до престанка у развоју корена латералног секутића може бити повезана са палатиналном импакцијом. Они то објашњавају претпостављајући да је та траума довела до померања латералног секутића; или сопственим померањем неизниклог очњака; или да је због изузетно кратког корена његов развој заустављен услед трауме.

1.1.2.1.4. Нересорбован корен млечног очњака

Lappin¹⁴ је указивао да је неуспех сталног очњака да ресорбује корен млечног зуба разлог његовог скретања палатинално, који води ка импакцији. С друге стране, у пракси знамо да је узнапредовало ницање сталног зуба узрокује ресорпцију млечног. Ипак, накнадна истраживања^{15,16,17} показују да у много случајева долази до спонтане ерупције раније импактираних очњака након екстрације млечних.

1.1.2.1.5. Обољења меких ткива

могу бити неки од могућих криваца палатиналних импакција: хронична иритација, резидуална инфекција или гранулом у околини апекса авиталног млечног зуба.

1.1.2.1.6. Наслеђе

Има оних који верују да је наслеђе директан узрок за палатиналне импакције. Другим речима палатинално импактиран очњак је карика у ланцу генетски условљених феномена. У истраживањима фамилија деце с палатинално импактираним очњацима¹⁸ пронађене су сличности са родитељима и браћом и сестрама. Учесталост малог, атипичног и недостатак латералног секутића, касна дентиција, недостатак других зуба су били веома чести у комбинацији са палатинално импактираним очњацима. Овај податак указује да је наслеђе примарни фактор за ове удружене феномене. Чињеница је да екстракција млечног очњака или латералног секутића, као и ортодонском терапијом створен простор побољшава шансе за ерупцију очњака, тако да локалне факторе не можемо игнорисати у етиологији импакција.

1.1.2.1.7. Теорија вођења

Miller¹⁹ и Bass²⁰ су забележили висок проценат конгениталних недостатака латералних секутића удружено са палатинално импатираним очњацима. Очњак има развојни пут усмерен ка мезијално, који ће се изменити у даљем развоју ка оклузално, тј дуж дисталне површине корена латералног секутића. Закључено је да се у недостатку овог зуба очњак наставља свој пут усмерен ка мезијално и палатинално. Зуб онда постаје заробљен у палатиналној регији, иза централних секутића, тако да ниче или са закашњењем или уопште не ниче.

Miller претпоставља да атипични или мали клинасти латерални секутићи не могу да утичу на ретенцију очњака, јер имају корен који је углавном нормалне дужине и развијености. Они стога рационализују да ове аномалије зуба не могу бити етиолошки фактор за импакцију канинуса. Међутим, испитивања су показала да се клинасти и слабије развијени латерални секутићи развијају и до три године касније него што би требало, што значи да је очњацима вођење ускраћено у критичном периоду за њихов развој.

У серији клиничких студија које су уследиле указују на сигнификантну разлику у броју нормалних, мањих и атипичних латералних секутића удружених са импакцијама очњака у поређењу са општом популацијом. У општој популацији 93% свих латералних секутића има нормалну величину и облик, а код пацијената са импактираним очњацима је 52%. Недостатак латералних секутића је пронађен у 1,8% случајева опште популације²¹ наспрам 5,5% аномалије у случајевима са импактираним очњацима што је три пута чешће.

Конгенитални недостатак максиларних латералних секутића пронађен на већем узорку различитих популација је био нижи 1,55% за мушкарце и 1,78% за жене²².

Ови резултати јасно подржавају Милерову и Басову теорију да латерални секутић води (усмерава) ницање сталног очњака. Без овог вођења је ерупција компромитована чак петоструко.

1.2. ДИЈАГНОСТИКА ИМПАКТИРАНИХ ОЧЊАКА

Друга фаза смене зуба у мешовитој дентицији траје отприлике између 9 и 12 година старости. Ако је дете старије од 13 година са неизниклим горњим очњацима, треба посумњати на импакцију. Импакција очњака утврђује се најчешће његовим закаснелим ницањем, присуством млечног очњака у зубном низу, одсуством набрекнућа у букалном вестибулumu или пределу палатума. Додатни симптоми су дистални или лабијални положај латералног секутића. Положај очњака и осталих сталних зуба који требају да никну код мешовите дентиције може се утврдити рендгенским снимањима.

Осим такве претраге могу се учинити ретроалвеоларни и оклузални снимци, ортопантомограми (ОПТ) или латеролатерални (LL) и постеролатерални (РА) снимци.

1.2.1. Ретроалвеоларно и оклузално снимање

Од интраоралне технике у ортодонцији се примењују ретроалвеоларана и оклузалана снимања. Ретроалвеоларни снимак је посебно важан у дијагностици импактираних зуба. Да би се утврдило да ли је импактиран зуб вестибуларно или орално од низа осталих зуба, треба направити ретроалвеоларне снимке из две пројекције тј. исти зуб се снима из различитих углова. При првом снимању потребно је да је централни зрак усмери орторадијално (централни зрак пада под правим углом над симетралом угла који граде филм и зуб који се снима); а при другом снимању централни зрак се усмери дисталније. Ово је техника паралаксе. Уколико се на ова два снимка установи да се сенка импактираног зуба померила у супротном правцу од централног зрака онда се импактирани зуб налази са вестибуларне стране низа, а ако се помери у истом правцу као и централни зрак, импактирани зуб је орално од осталих зуба.³⁰

Ова метода има своја ограничења. Када је очњак високо види се периапикално, јер нема суперпозиције са кореновима суседних изниклих зуба, или где је суперпозиција само у апикалној регији, генерално комплетна слика може бити погрешна и потребна је нека друга врста снимања. Иако се тачно лоцира положај крунице импактираног очњака, није могуће тачно одредити место врха корена, тј дефинити његову уздужну осовину. Ово су

важни параметри за процену тежине третмана и од пресудног значаја за успешно решавање импактираних зуба.



Слика 1. Ретроалвеоларни снимак и оклузални снимак импактираних очњака

Код оклузалног снимања anteriорног предела максиле зрак пада паралелно са уздужном осовином централних секутића. Ово је могуће извести само ако је тубус изнад темена лобање да би се произвео оклузални вертекс снимак. Пошто зрак путује на дужем путу кроз кранијум, базу лобање и максилу, због тога се значајно губи јасноћа овог снимка. Из тог разлога, као и због дуже експозиције ова метода није толико популарна. Сви предњи зуби се виде на попречном пресеку као мали кругови са сићушним концентричним кружницама у средини који представљају комору пулпе и канал корена. Очњак који се налази палатинално у линији зубног низа видеће се као круг у оквиру лука малих кругова. Ако је очњак постављен палатинално под углом, није паралелан са суседним, њефов фоликул видеће се као елипса, косо пресечен на снимку. У случају када је зуб постављен хоризонтално на палатуму, види се читавом дужином са јасном буко-лингвалном и мезио-дисталном орјентацијом крунице и корена.

1.2.2. Ортопантомографија

Ортопантомографски снимак, иако не приказује детаље у истој мери као ретроалвеоларни снимак, има предност јер једноставно и брзо даје добар приказ свих зуба и вилица и оба темпоромандибуларна зглоба. Ортоданти су сагласни да ова снимци дају највише информација као полазна тачка у дијагностици, од којих се додатно могу упутити на друге облике радиографије зависно од захтева случаја.

За правилно ницање очњака врло је битан његов положај, односно његов смер и положај у кости. Хоризонтални положај на ортопантомограму и приказивање крунице очњака ближе медио-сагиталној линији а у суперпозицији са кореном латералног и централног секутића, представљају лош налаз јер је смањена могућност довођења зуба у зубни низ путем извлачења.

Ако су зуби распоређени у приближно полукружном луку, онда ће њихов однос на снимку бити прилично тачан. Међутим, палатинално постављен очњак ће бити „бачен“ мезијалније од његове праве мезио-дисталне позиције и биће суперпониран са мезијалнијим структурама. Сходно томе, ортопантомограм и латерални снимак главе се могу користити у комбинацији да би се правилније одредио буко-палатинални положај очњака.

Зуби који су палатинално од зубног низа на ортопантомограму бивају увећани, зато што су удаљенији од филма и заклоњени од зрака. Мезио-дистална ширина сталног максиларног очњака је приближна 90% ширине максиларног централног секутића. Када је очњак на свом месту, удаљеност између њега и филма је мало већа него од централног секутића. Овај принцип је коришћен у истраживању феномена који открива да када је мезио-дистална ширина крунице неизниклог очњака (мерено директно на снимку) била 1,15 пута већа (или 15%) од ширине централног секутића, онда је очњак постављен палатинално. Ова мерења су се показала поуздана у случајевима где се на филму очњак суперпонирао са коронарном или средњом трећином корена суседних секутића.³¹



Слика 2. Ортопантомографски снимак

Оваква мерења нису била поуздана у случајевима где се очњак суперпонирао са апикалном трећином корена секутића. Изникао стални секутић не стоји вертикално усправњен, његов корен је нагнут палатинално под значајним углом. То значи да је корен много више удаљен од филма него његова круница. Ако је очњак постављен високо изнад са лабијалне стране корена секутића, у лабијалном улегнућу инцизалне регије, испод носа, зуб ће бити много више удаљен од филма него крунице секутића. Зато ће слика крунице очњака бити увећана и појавиће се диспропорције на снимку.

Екстраорални снимци и различите варијације оклузалних снимака пружају информације које се могу користити као допуна ретроалвеоларним снимцима, посебно када је непознат положај зуба дијагностика је тешка. Свакако, коришћењем једне врсте снимања за прецизну локализацију импактираног зуба може често дати заблуду, било да је само ретроалвеоларни, оклузални или бочни снимак вилица. У том случају постоје две опасности, хирушка процедура може бити погрешно усмерена и режањ одигнут на погрешној страни алвеоларног процесуса, и погрешно тумачење позиције зуба може се одразити на лошу прогнозу за биомеханику зуба.

На срећу, данас коначно можемо да одахнемо професионално јер је овај метод напуштен увођењем cone-beam компјутеризоване томографије.

1.2.3. Компјутеризована томографија

Компјутеризирана томографија (енгл. *computed tomography*; CT) је радиолошки метод снимања која поред рендген зрачења, примењује и томографију, методу која се заснива на математичкој процедури обраде снимака или томографској реконструкцији снимака уз примену савремених рачунара и програмских пакета у њима. Метода дигиталне геометријске обрада се користи за генерисање тродимензионалних слика унутрашњости снимљеног објекта коју чини велика серија дводимензионалних рендгенских снимака снимљених у току једне ротације уређаја око своје осе.

1.2.3.1. Историјат – Раданова теорема томографије

Принцип компјутеризоване томографије се заснива на теореми J. Radon-а (1917), који описује могућност реконструкције дводимензионалне геометрије објекта из низа пројекција измерених око њега. Овај метод се може проширити и на унутрашњу томографију објекта, зависно од начина на који се зраци који пролазе кроз њу апсорбују у складу са њиховим углом пенетрације. Међутим, за ове прорачуне била је потребна техника и резултати ових истраживања нису могли бити примењени све до појаве рачунара.

Током 1946. године у Јапану научници су конструисали први рендген апарат за ротациону томографију, коју су назвали „ротографија“. Принцип ротографије је био следећи: пацијент је лежао на столу, рендгенска цев је била постављена са једне стране, а рендгенски филм у касети са друге стране пацијента и паралелно су ротирали око пацијента правећи полукруг или пуни круг (од 0° до 230° или 360°) за време експозиције. Међутим како тада нису постојали одговарајући рачунари обрада слика вршила се на класичан начин што је захтевало велике напоре а утицало је и на поузданост резултата. Након појаве компјутера (рачунара), а касније и израде специјалних рачунарских програма створени су услови да „*imaging*“ техника заснована на принципима „ротографије“ прерасте у компјутеризовану томографију (СТ).

Енглески физичар *Godfrey Newborn Hounsfield* и амерички математичар *Alan Mac Cormack* након четворогодишњег истраживања уз сугестије неурорадиолога *J. Ambrose*,

конструисали су први апарат за компјутеризовану томографију који је произведен у фирми *EMI - Scanner*. а 1979. за ово откриће добијају Нобелову награду. Шездесетих година XX века, *Sir Hounsfield* уводи компјутеризовану томографију – СТ³⁵, затим се појављује MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), а 1980-их на клиници *Mayo*³⁶ конструишу први СВСТ (*Cone Beam Tomography*) скенер.

СВСТ технологија је у почетку коришћена у ангиографији, затим планирању терапије зрачењем, мамографији и оториноларинголошкој хирургији, да би почетком XXI века била модификована за коришћење у краниофацијалној радиологији.

Примена тродимензионалне дијагностике присутна је у последњих 30 година у готово свим гранама медицине. Међутим, у почетку релативно велика количина зрачења ограничила је примену компјутеризоване томографије (СТ) у стоматологији на случајеве крајње потребе, нпр. у дијагностици тумора. Принцип ALARA (*as low as reasonable achieveable*), темељни принцип у радиолошкој дијагностици, није дозвољавао примену тродимензионалне СТ дијагностике у свакодневној стоматолошкој пракси. Због наведеног разлога приступило се проналаску дијагностичког средства који ће објединити предности СТ дијагностике и у исто време, помоћу смањене дозе зрачења, примјенити нове и побољшати постојеће дијагностичке поступке те их учинити етички прихватљивим.^{36,37,38}

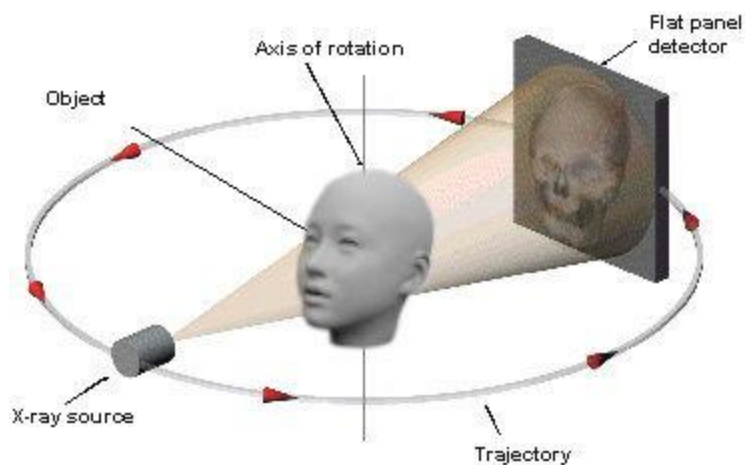
Стоматолошка дијагностика и планирање терапије значајно су унапређени увођењем тродимензионалних (3D) снимања. Данас постоје многи модалитети за добијање 3D дијагностичких података.

1.2.3.2. Основе СВСТ технологије

Воксел је основна јединица СТ слике и за тродимензионалну је слику оно што је и пиксел за дводимензионалну слику. Воксел одређују три координате (x , y , z), тј. његова висина, ширина и дубина. 3D слика састоји се од великог броја слојева састављених од воксела сложених попут шаховске плоче. Стога је дебљина појединог слоја одређена висином једног воксела. За дигитално складиштење и преношење СТ података ради се међународно прихваћен формат под називом DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*). Густоћа ткива исказује се у различитим нијансама сиве боје, а мери се

Хоунсфилдовим јединицама (HU). Распон се креће од -1000 HU за светлост и 0 HU за воду до неколико стотина за интензитет метала.

У самом хардверу постоје две основне разлике између СВСТ и конвенционалних СТ скенера. СТ скенери користе “лепезасте” X- зраке у хеликоидној прогресији како би снимили појединачне слике исечака поља видљивости (FOV - *Field of View*), које се затим склапају и добија се комплетна 3D слика. Сваки исечак захтева посебан скен и одвојену 2D реконструкцију. СТ детектори су линеарни, па се због тога јављају простори између слајсова, који захтевају компјутерску реконструкцију помоћу алгорита, што смањује прецизност.



Слика 3. Cone-beam компјутеризована томографија

Обзиром да СВСТ геометрија производи фокусиранији зрак који покрива цео FOV, повећава се искоришћеност X-зрака и смањује потребан капацитет рендгенске цеви за волуметријско скенирање, тако да СВСТ користи фиксирану анодну цев са малим зрачењем, слично технологији која се користи у ортопантомографским апаратима. СВСТ скенер садржи ротирајући носач на коме су фиксирани извор X-зрака и детектор. За разлику од “лепезастих” или спиналних геометрија конвенционалних СТ-а, код СВСТ-а извор јонизујућег зрачења има облик дивергентног конуса или пирамиде и усмерен је кроз центар регије интереса (ROI- *Region of Interest*) ка детектору X-зрачења који се налази на супротној страни. Промер зрака варира између 4cm и 30cm. Уз брзу ротацију рендгенске цеви од 180° или више (обично 360°) и дигиталног детектора, СВСТ даје

тренутне и прецизне 2D и 3D радиографске снимке анатомских структура, које су ограничене само FOV-ом апарата или подешавањима.³⁹⁻⁴¹

1.2.3.3. Величина видног поља

Подручје обухваћено једном сликом се назива видно поље (FOV), најчешће цилиндричног или конусног облика, док су њихови величине варирају у зависности од специфичних дијагностичких индикација.

Већина CBCT скенера могу добити слике користећи FOV-а различите величине. Мало видно поље ефикасно може смањити дозу зрачења јер је његова емисија ограничена на мање регије која обухвата мањи обим и мање осетљива ткива. Ако регија интереса (ROI) обухвата једну или више зуба, мањи FOV може користити. Међутим, ако ROI обухвата цео вилицу или цео висцерокраниум, треба користити веће видно поље. Већина CBCT скенера имају уграђене функције за смањење резолуције и истовремено повећање FOV-а. Таква оптимизација функције омогућава мање излагање пацијента радијацији уз истовремено коришћење великих FOV-а. Величине видног поља варирају од скенера до скенера, а могу се поделити у следеће категорије:

1. мало поље (small 6*6 cm) је намењено за планирање захвата у једном секстанту или квадранту (хирушки захвати са појединачним имплантатима, локализовани дентални проблеми)
2. средње поље (medium 8*10 cm) приказује целу максилу или мандибулу, погодно је за преглед читавог денталног апарата укључујући n. mandibularis и n. mentalis. Ово поље је такође корисно за имплантолошко планирање.
3. велико поље (large 13,5*17cm) и екстра велики поље (extra large 18*17cm) идеална су када је потребно направити преглед обе вилице. На снимку су приказани и ТМ зглобови, горњи део цервикалне кичме. Обухватају целокупну денто-максилофацијални област, проширујући дијагностичке и планирајуће ортодонтске процедуре, случај траума као и студије ваздушних путева. Када користите велико видно поље, добра клиничка пракса указује да све области слике треба проучити детаљно - поред одређене регије интереса (ROI) - CBCT слике садрже обиље корисних података који се могу користити као помоћ у

дијагностици неоплазми или атеросклеротским промена као што су калцификација каротидне артерије .



Слика 4. Величина видног поља снимања

Краниофацијални СВСТ скенери су дизајнирани како би се превазишла ограничења конвенционалних СТ скенера и омогућила употреба 3D снимака у дијагностици и планирање терапије у ортопедији вилица, оралној и максилофацијалној хирургији, и другим гранама стоматологије. Захваљујући многим модификацијама, произведени су клинички СВСТ систем који су довољно мали, помоћу којих се добијају квалитетније слике уз смањење изложености зрачењу и чија је цена приступачана за коришћење у стоматолошкој пракси. У току претходне деценије, већина универзитета, као и велики број приватних стоматолошких клиника како у САД-у, тако и у целом свету, увела је у свакодневну употребу СВСТ скенере, који се међусобно разликују у величини, могућностима подешавања, FOV-у, врсти детектора, резолуцији, времену скенирања, позиционирању пацијената и клиничкој употреби.

1.2.3.4. Реконструкција СВСТ слике

Процесу реконструкције СВСТ снимака претходи фаза прикупљања података. Како би се олакшала обрада, снимци се најчешће прикупљају у једном, а реконструишу у другом компјутеру. Обично се користе рачунари са РС платформом. FOV одређен на основу ROI првенствено зависи од величине детектора, геометрије пројекционог зрака и изабране колимације (када је то могуће). Примарне слике добијене скенирањем састоје се од 150 до 650 2D пројекционих снимака, који се још називају пројекциони или необрађени подаци; базичне пројекције, снимци или фрејмови. Ови снимци гледају се директно само када желимо да их искористимо за позиционирање пацијената или за техничке

калибрације и подешавања. Дводимензионалне базичне пројекције се брзо реконструишу у сет података. Број пројекција објекта снимања се разликује се и зависи од система, а одређује га број фрејмова и циклус експозиције. Број фрејмова зависи од врсте скенера. Њихова учесталост је обично 20s или већа, тако да је циклус експозиције упоредив са оним код стандардних ортопантомографских снимака. Код СВСТ скенера који имају пулсни генератор, број добијених пројекционих снимака повезан је са количином зрачења којем је пацијент изложен. Већи број фрејмова, значиће више доступних података за реконструкцију слике. Након преношења у компјутер за реконструкцију, базични снимци се обрађују, коригује се видљивост и геометрија снимака и примењују се алгоритми за реконструкцију. Време реконструкције зависи од параметара коришћених током прикупљања података (величина воксела, FOV, број пројекција), хардвера (брзина процесора, пренос података од компјутера за прикупљање до компјутера за реконструкцију слике) и софтвера (алгоритама за реконструкцију). Прихватљиво време за реконструкцију, које одржава неоматан проток пацијената, износи око 5 минута.

СВСТ снимци су једноставни за коришћење, обухватају коштане и мекоткивне структуре и дају много више информација од 2D снимака. По завршеној реконструкцији, могу се гледати као пресеци у све три равни простора- аксијалној, сагиталној и короналној. Упоредиви су са конвенционалним СТ снимцима, а ради лакше визуелизације, такође се могу организовати у 3D структуру у целини или по деловима.⁴² Из DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) скупа података, оператор може да издвоји тање или дебље, равне или закривљене реконструкције у било којој оријентацији.

Подаци добијени помоћу скенера са великим FOV-ом могу се користити за реконструкцију 2D кефалограма, као и за 3D анализу. Скоро сви фабрички софтвери нуде могућност анализе волуметријских података за потребе ортодонције и оралне хирургије, мада већина клиничара користи комерцијалне софтвере намењене специфичним потребама њихове специјалности (*In Vivo, AnatomageInc; Dolphin Imaging, Dolphin Imaging & Management Solutions; OnDemand3D, CyberMed; SimPLant, Matenalise....*)⁴³

1.2.3.5. *Изложеност пацијента зрачењу*

Развојем СТ уређаја на бази конусних зрака (*Cone Beam CT – CBCT*) знатно су смањене дозе рендгенског зрачења те је 3D снимак данас постао вредно дијагностичко средство у ортодонцији.

Појединачне просечне ефективне дозе нису прихватљив концепт за поређење изложености зрачењу пацијената приликом снимања CBCT скенером и 2D радиографским методама (ортопантомографија, интраорална радиографија) или СТ скенерима. Опсег доза између различитих апарата сувише је велики, иако је геометрија снимања готово идентична. Разлике у колимацији CBCT-а, као и фактори изложености X-зрацима, доводе до значајних разлика апсорбованим дозама свих органа регије главе и врата.⁴⁴

Уколико бисмо ипак желели да се послужимо ефективним дозама за мерење изложености пацијента зрачењу приликом снимања CBCT скенером, општи закључак би био да се оне крећу између 20 μ Sv и 100 μ Sv, што је веће од доза за 2D радиографске методе, али далеко испод оних за конвенционалне СТ скенере.⁴⁵⁻⁴⁸ Промена подешавања CBCT скенера (величина FOV-а и воксела; време скенирања; дужина ротације; kVp и mA вредности, пулсни или континуирани сноп X-зрака), примена бакарних филтера, као и различите колимације, могу смањити дозе ефективног зрачења, уз задржавање довољно доброг квалитета слике. Дозе се додатно могу смањити применом заштитних кецеља и штитника за тироидну жлезду и цервикални део кичме.

Табела 1. Ефективна доза зрачења код различитих врста рендгенских снимака и еквиваленција трајању природног зрачења

Врста снимања	Ефективна доза зрачења / μ Sv	Примљена доза еквивалентна трајању природног зрачења
Дентални снимци		
Ортопантомограм	3-11	½-1 дан
Кефалограм	5-7	½-1 дан
Оклузални снимак	5	½ дана
Серија РА снимака свих зуба	30-170	4-21 дан
Снимак ТМЗ	20-30	3-4 дана

СВСТ	40-135	4-17 дана
Медицински снимци		
Снимак грудног коша	100	10-12 дана
Мамограм	700	88 дана
МССТ	8000	3 године

СВСТ дијагностика сматра се најбољи дијагностичким поступком у стоматологији. На основу важећих прописа у Сједињеним Америчким Државама, сваки стоматолог је обавезан да понуди својим пацијентима најбоље доступне дијагностичке процедуре, ако пацијент одбија да прихвати СВСТ снимање, од њих се захтева да потпишу одбијање овог снимања. Тако се СВСТ дијагностика сматра стандардом заштите за радиолошку процедуру која обезбеђује све дијагностичке релевантне информације. Као такав, он представља најнижи прихватљив ниво редовне дијагностичке неге. Не нудећи СВСТ снимање пацијенту пре њиховог третмана може сматрати законском злоупотребом изостављањем одговарајућих и/или непотпуно обављање дијагностичких поступака .

Европска академија денто-максилофацијалне радиологије (ЕАДМФР) има за циљ да унапреди и побољша примену радиологије у клиничкој пракси, образовања и истраживања посебно у вези са специјалностима стоматолошке и максилофацијалне радиологије у Европи, али је уједно препознала хитну потребу да постави стандарде за употребу СВСТ снимања. Пројекат SEDENTEXT (2011) у сарадњи са ЕАДМФР садржи смернице о заштити од зрачења тј. „основне принципе“ о индакцијама за ову врсту снимања. СВСТ снимања морају бити оправдана, тако да за сваког пацијента предности морају да превазиђу ризике истог.

Апсолутне индикације за СВСТ снимак у ортопедији вилица постоје управо код импактираних зуба, расцепа усана и непца и за планирање ортогнатско-хируршких захвата. (Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assesment of treatment outcomes and indications for its use. DMFR 2015) ⁴⁹

Табела 2. Ефективна доза зрачења код СВСТ снимања за различиту величину видног поља

СВСТ	Ефективна доза (μSv)
Дентоалвеоларни СВСТ (Small-FOV, Medium-FOV)	11-674 (61)
Максилофацијални СВСТ (Large FOV)	30-1073 (87)

*RADIATION PROTECTION: CONE_BEAM CT FOR DENTAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY Evidence based guidelines; A report prepared by the SEDENTEXCT, project 2011.⁵⁰

1.2.3.6. Клиничка примена СВСТ-а у ортопедији вилица

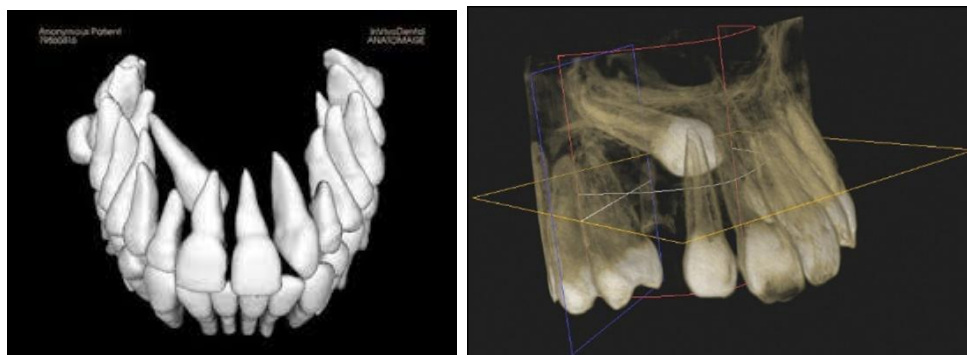
Последњих година употреба cone-beam компјутеризоване томографије (СВСТ), тродимензионално се приказује цело подручје максиле па се квалитетније може утврдити тачан положај очњака с добро приказаним тврдим и меким ткивима. Захваљујући СВСТ скенерима, данас можемо добити читаву серију радиограма за мање од једног минута.

Осим положаја очњака, могуће је утврдити и могуће штетне последице импакције, попут ресорпције корена суседних зуба или промене у количини и квалитета околне кости. Клиничару СВСТ снимак даје бољи налаз, па се план хирушке терапије и ортодонтског извлачења одреди пре захвата, чак и онда кад је индикована екстракција очњака јер ортодонтско извлачење није могуће.

СТ (компјутеризована томографија) у стоматологији се први пут користи да се идентификује позиција импактираног очњака палатинално постављеног чији је корен ресорбовао латерални секутић. Сада, када је његова употреба изврсна за дијагностику импактираних или прекобројних зуба. У почетку, велика доза зрачења за рутинско СТ снимање је било тешко оправдати чак и у тешким и изузетним случајевима. Ипак у случајевима који су били тешки и изузетни, у циљу разоткривања требало је одрадити СТ.

Данас је већ сасвим јасно, да ова врста снимања представља важна фазу у дијагностици и планирању третмана код импактираних зуба. Тачна тродимензионална локација импактираног зуба је одмах доступна кроз 3D погледе или пратећи обресе сваког зуба кроз сукцесивне пресеке на филму. На овај начин, тачан однос међу импактираним и суседним зубима могу бити виђени дуж читаву дужину њихових круница и коренова истих.

На овај начин, могуће је направити укупну процену да ли случај може бити решен ортодонтским третманом или је довољно сепарирати га тамо где је зуб у лошој позицији. Покушаји и грешке су остали у прошлости, од како је постало могуће добити СТ приказ хирушког поља како ће оно изгледати када се импактирани зуб открије у хирушкој интервенцији. Оваква помоћ је елиминисала грешке у дијагнози и подухвате у третману у извесним случајевима где је позиција и непосредна близина суседних зуба учинила немогућим да се успешно стигне до краја третмана.



Слика 5. Приказ импактираног очњака на СВЦТ снимку

Учесталост ресорпције коренова секутића у случајевима са импактираним очњацима су били истражвани стандардним снимцима 1988. И пронађено је да су импакције очњака узроковале ресорпцију у 12% случајева.⁵¹ Када је исто то истраживано у једној студији 12 година касније користећи СТ снимке број пронађених случајева је био повећан на 48%! Постоји сумња да због импровизованих средстава дијагностике заправо букалне и палатиналне ресорпције на секутићима није било могуће видети на класичним филмовима. Онда када су букалне или палатиналне ресорпције постајале довољно широке да промене облик на мезиодисталном приказу корена било је могуће посумњати. Управо зато, овај тип ресорпције могао је остати недијагностикован на стандардним рендгенским снимцима.

СТ снимак нуди предност у процени близине суседних зуба са патолошким процесима и узнатредовалим неправилностима у облику и изгледу круница и коренова зуба којим је оштећен; или је претрпео неку трауму у прошлости.

Недавно, DVT апарати које користе купасте снопове зрака су постале доступне код којих извор X зрака и појачивач слике се окреће 360 степени око главе пацијента где се стичу сирови подаци који се на сваких наредних 10 степени ротације бележе различите пројекције лобање, почевши од антериорне медијалне позиције. Пројекције су заробљене у појачивачу слике, ускладиштени на хард диску, сирови подаци пренети у аксијалној (хоризонталној или паралелној са оклузалном) равни чији облик је његова примарна реконструкција. Затим, следе секундарне реконструкције које подразумевају панорамске приказе различите дубине и разне коронарне, радијалне, сагиталне приказе. Шта више, због односа 1:1 слике и реалности, важи директно мерење на самим филмовима.⁵² Код конвенционалних спиралних СТ апарата, тродимензионални погледи у неким аспектима би морали да буду реконструисани, иако дефиниција и резолуција меких ткива није тако чиста.

Са новијим напретком и открићима у апаратима, компаније сада нуде могућност серијских померања кроз узастопне хоризонталне и вертикалне пресеке на персоналном рачунару под контролом миша. На овај начин могу бити праћени интимни детаљи крунице и корена импактираног зуба са суседним структурама и ресорпционе регије јасно уочљиве. Слично, 3D пресеци омогућавају да импактирани зуб ван зубног лука може бити виђен као анимирани филм, приказујући зубе (без меких ткива и кости) из свих углова. Као резултат софистициране будућности и побољшања у методи „*cone-beam*“, снимци импактираних максиларних очњака откривају ресорпција корена чак рекордних 66.7% код латералних и 11,1% код централних секутића.^{52,53}

Један од врхунаца ових апарата је то што опертор може користећи програм да прати траг инфериорног алвеоларног канала на панорамском снимку црвеним маркером и тако може произвести вертикални или хоризонтални пресек и исто може црвеном тачком или линијом описати (детектовати) инфериорни дентални канал. Ово је вазно код планирања пласирања денталних импланта. На овај начин се такође може представити однос између денталног нерва и озбиљних и дубоких импакција премолара или молара. Додатно, тачно 1:1 мерење може се постићи на филму у свим оријентацијама!⁵³

Једна Израелска група је прва објавила податке описујући СВСТ и његову тачност у дијагностици импактираних зуба.⁵⁴ У овом чланку, огромне предности које се добијају овом методом су врхунске, заједно са примерима где се наизглед немогуће позиције зуба могу јасно идентификовати и уочити могућност прикладних повољних биомеханичка померања. Информације које се могу добити класичним снимком су веома оскудне и ово је разлог за многе нерешене случајеве.

Највећа предност ових апарата у односу на конвенционалне СТ апарате је то што емитују много мање дозе зрачења. Ипак, количину информација коју обезбеђује СТ методологија и редукција зрачења захваљујући новијим апаратима, сигнификантно је смањила ризик. За обичан снимак је било потребе обезбедити упоредиве снимке, направити већи број снимака из различитих углова и удружен ниво зрачења је генерално сличан као емитовање код СТ апарата.

Доста скорашњих верзија СВСТ имају могућност да производе стандардне кефалометријске снимке, као и панорамске и 3D снимке. То је довело до проширења услуга и рационализације апарата који су потребни ортодонтима, које могу довести случајном открићу, у око 30% случајева. Много умесније, у другим студијама код пацијената са импактираним максиларним очњацима, 43,7% иницијалних предлога терапије, базираних на стандардним снимцима, било је измењено касније захваљујући СВСТ снимцима. Главни разлог за промену плана терапије је ограничена очигледност на стандардним снимцима, као и стварна буко-лингвална димензија уопште, и постојање ресорпције корена на секутићима чија је дијагностика изостала на обичним снимцима.

СВСТ репрезентује релевантност у одређивању макроскопске анатомије и тачну дијагнозу положаја зуба који је импактиран. Ова машинерија није занемарљивог финансијског значаја за многе радиолошке институте, мале дијагностичке центре и стоматолошке универзитете, њена корист за ортодонте и хирурге је очигледна, њен ниво зрачења је низак и цене за пацијенте су приступачне. Према томе, било би неопходно препоручити процедуру овог снимања за многе случајеве.

Прецизно одређивање положаја крунице и коренова омогућава планирање биомеханике померања зуба и савијања лукова од стране робота. Неки софтвери нуде могућност

симулације ортодонтске или хирушке терапије на моделима и фотографијама, односно предвиђање одговора меких ткива, тако да клиничар може да визуализује 3D ефекте различитих планова терапије на изглед лица.

Захваљујући овим опцијама, ортодonti данас могу да за сваког пацијента компјутерски пореде различите планове терапије, као што су шеме екстракције зуба (серијска екстракција или касније екстракције), планирање упоришта (минимално, реципрочно, максимално), ширење или усправљање бочних и/или предњих сегмената, интерпроксимална редукција глеђи за обезбеђивање простора.⁵⁵

Ово значи да би се на основу 3D површине лица одлучивало о „најбољем лицу“ и о томе на који се начин оно може добити ортодонтском и/или хирушком терапијом.⁵⁶ У оквиру оваквог планирања, поред естетике, посебна пажња била би поклоњена функцији, стабилности и темпоромандибуларном зглобу.

1.3. ТЕРАПИЈА ИМПАКТИРАНИХ ОЧЊАКА

План терапије импактираног очњака је комплексан, а за ортодонта је врло битна рана дијагностика симптома у периоду ницања тог зуба. Терапијски захват код деце старије од 13 година почиње вађењем млечног очњака, након чега следи праћење наредних 6 месеци, ако до спонтаног ницања не дође треба размислити о ортодонтско-хируршкој терапији. Укључивање импактираних очњака у зубни низ изазива низ посебних проблема у ортодонтској терапији, у фази хоризонталне нивелације зуба. Независно који је зуб импактиран, очњак, секутић или премолар, технике које се примењују су исте.

Пре хируршког откривања импактираног очњака важно је прецизно одредити његов положај. При планирању одизања режњева за откривање импактираног очњака важно је имати на уму да зуб мора ницати кроз припојну гингиву, а не кроз алвеоларну мукозу. Ако се зуб извлачи кроз алвеоларну мукозу, ткиво ће се вероватно огулити са круне зуба, што ће за последицу имати ружан и пародонтално компромитован гингивални руб. У случају палатинално смештеност импактираног очњака одизање режња је мање проблематично.

Понекад зуб послушно нице након уклоњених препрека ницању, али углавном се ретко то догађа након што се заврши раст његовог корена. У том случају неопходна је ортодонтска помоћ за извлачење и правилно усмеравање зуба.

Данас све чешће судбина импактираног зуба зависи од способности ортодонта да примени лагану тракцију у правом смеру након хируршког експонирања зуба. Ортодонтска вуча неизниклог очњака према линији зубног лука треба да отпочне што је могуће раније након хируршког захвата. Уколико је ортодонтска терапија доступна пацијенту, нема потребе да хирург изводи додатне интервенције, с тога с закључује да улога хирурга у лечењу импактираног зуба треба да се ограничи на: обезбеђивање приступа импактираном зубу; уклањању опструкција на путу ерупције (одонтоми, прекобројни зуби, или задебљала покривна мукоза) и активно учешће у причвшћивању атечмена на зуб преко одржавања хомеостазе, што је нарочито важно за успех ове интервенције.

1.3.1. Преоперативна ортодонција

Ортодонтско-хируршка терапија започиње постављањем ортодонтског фиксног апарата да би се створио простор за смештај неизниклог очњака и стабилизовао остатак зубног лука пре хирушког захвата. Значи да је циљ претхируршке ортодонтске терапије стварање простора ако га нема довољно и нивелација осталих зуба у лук тако да у време хирушког захвата може бити постављен дебели жичани четвртасти лук. То омогућава наставак ортодонтске терапије убрзо након хирушког захвата.

1.3.2. Хируршка припрема

Након добијања одговарајућег простора следи хируршко ослобађање крунице очњака методом гингивектомије, кортикотомијом са затвореном ерупцијом или са апикално постављеним режњем. Заправо врста импактираног зуба и његова локализација у алвеоларном наставку одређују врсту хирушког ослобађања.

1.3.2.1. Гингивектомија (ексцизија)

Једноставном експозицијом гингиве може се постићи ослобађање инцизалне ивице. Ова техника је индикована када постоји широка зона припојне гингиве. Уклањање кости није неопходно. Ослобађа се 1/2 до 2/3 круне и оставља најмање 3mm гингиве у пределу врата. Најчешће се она примењује код лабијално импактираног очњака или централног секутића.

1.3.2.2. Отворена метода – апикално позициониран режањ

Код примене ове технике, размишља се о простору око импактираног зуба. Одиже се режањ, уклања кост и флап ушива апикално чиме се ослобађа 2/3 крунице. Техника је најчешћа код једноставних лабијалних импакција очњака. У том случају потербно је најмање 4-6mm гингиве на суседном централном или латералном секутићу који се користе као даваоци ткива за режањ. Уколико не постоји расположива гингива на зубима донорима режња онда се користи и зона непокретне слузокоже.

1.3.2.3. Затворена метода – кортикотомија са затвореном ерупцијом

Ова метода подразумева одизање режња букално или лингвално. Затим се уклања кост, открива круница и лепи бравица. Врши се њено легирање за касније извлачење. Флап се враћа на почетно место, лигатура пролази кроз флап у нивоу средине инцизалне ивице и везује за лук. Ову технику је најбоље применити код високо лабијално позиционираних очњака или код импактираних по средини алвеоларног гребена.

Причвршћивање атечмена се у овом случају своди на обезбеђивање погодног простора за апликацију погодног ортодонтског вучног система, и зато се изводи на хируршкој клиници. Процедуре које изводи ортодонт током ове хируршке интервенције су малобројне и релативно једноставне. Присуство ортодонта хируршкој интервенцији је вишеструко корисно. Тако ортодонт добија тачан увид у положај крунице, усмереност аксијалне осовине и може да процени локализацију коренског врха. Ортодонт процењује где треба да локализује атечмен. Лепљење атечмена треба извести коректно уз асистенцију хирурга и стоматолошке сестре који одржавају хемостазу и суво радно поље.

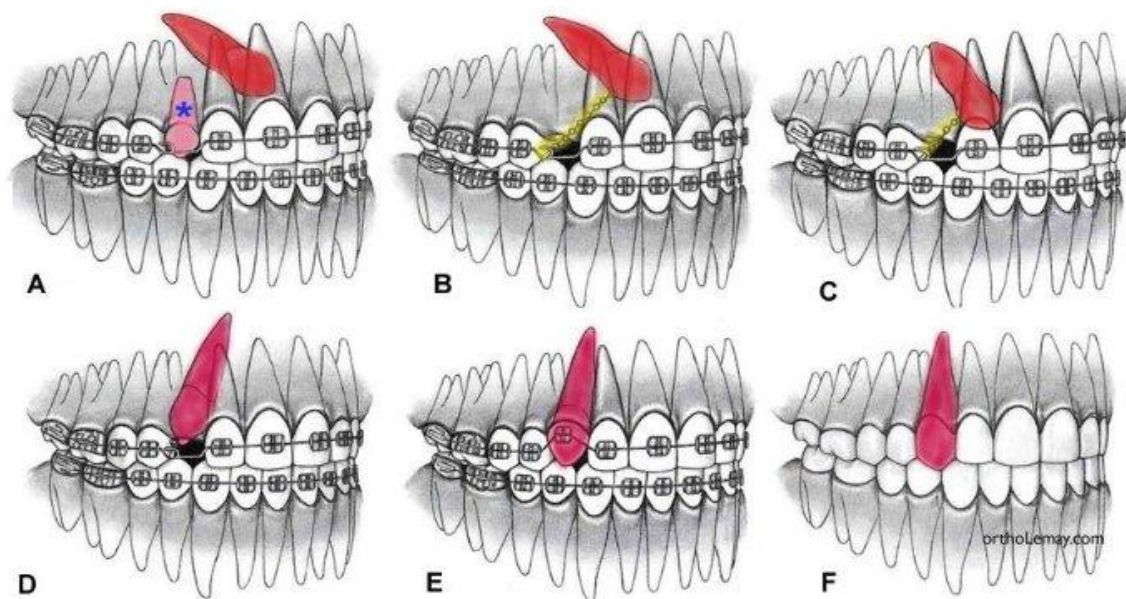
1.3.3. Постоперативна ортодонција

Након што је атечмен причвршћен а пре враћања хируршког режња, проверавамо његову чврстоћу. Очњак је потербно извлачити у жељеном смеру према средини алвеоларног гребена, где је припремљено место за његов положај. На крају интервенције, хирург враћа режањ на претходно место, зашије га, остављајући жицу причвршћену за атечмен да слободно вири између шавова. Тракција треба да се примени одмах, без обзира која се техника користи.

Након довођења очњака у зубни низ, постављањем одговарајуће бравице и употребом еластичних никл-титанијумских и челичних жица успоставља се лабио-орална и мезио-дистална ангулација очњака, тј очњак је на свом месту кад постоји одговарајућа ангулација између крунице и корена. На тај начин се задовољава функција и естетика фронталних зуба.

Према истраживањима две трећине импактираних очњака смештене су палатинално, а само трећина лабијално. Лабијално импактирани очњаци могу бити смештени ектопично, лабијално од корена латералног секутића или у средини алвеоле. Положај зуба одређује време и методу хируршког збрињавања.

Додатан су проблем најчешће рендгенски видљиве последице палатиналне импакције очњака, у смислу ресорпције коренова или оштећења кости. Терапија палатиналних импакција очњака може бити превентивна (интерцептивна) или хируршка, а затим и ортодонтска.



Слика 6. Приказ поступка извлачења палатинално импактираног максиларног очњака

1.4. ЛАБИЈАЛНО ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ

1.4.1. Интерцептивна терапија

Неки истраживачи предлажу интерцептивну терапију како би подстакли самостално ницање лабијално импактираног очњака. Према *Williams-у*⁵⁷ вађење млечних горњих очњака у периоду осам до девет година подстакнуће ницање и самоостално исправљање лабијалне или интраалвеоларне импакције горњег очњака. *Bonetti и сарадници*⁵⁸ установили су да је вађење и млечних очњака и млечних молара ефикаснији интерцептивни ортодонтски поступак у побољшању положаја импактираног очњака у кости, у односу на вађење само једног млечног очњака.

*Olive*⁵⁹ предлаже уобичајено ортодонтско отварање простора које може подстаћи спонтано ницање импактираног зуба. *O'Neil*⁶⁰ је с друге стране установио знатно повећање успешног ницања горњих очњака код пацијената којима је ширено непце са циљем повећања дужине зубног лука горње вилице.

Међутим, у неким ситуацијама ни ове методе неће помоћи па ће уследити по препоруци ортодонта хирушко ослобађање горњег очњака: ексцизијом или апикалним померањем режња или затвореном методом.

1.4.2. Одабир одговарајуће методе приказа

Постоје четири мерила при одабиру одговарајуће хируршке методе приказа:⁶²

1. *Лабиолингвални положај круне импактираног зуба.* У случају лабијалне импакције зуба може се користити било која од ове три методе с обзиром да је мало кости која прекрива круницу импактираног очњака. Ако је зуб импактиран у средини алвеоле, не препоручује се ексцизија и апикално померен режањ због дебелог слоја кости који је потребно уклонити са лабијалне стране круне.
2. *Вертикални положај зуба у односу на мукогингивални припој.* Ако је већи део круне очњака смештен коронално од мукогингивалног припоја, може се користити било која од три методе. Али, ако је круна очњака апикално у односу на мукогингивални припој тада је ексцизија неприкладна јер би након ницања зуба довела до недостатка гингиве са лабијалне стране. У случају да је круна знатно апикално у односу на мукогингивални припој, ни метода апикално помереног

режња није прикладна због нестабилног резултата и могуће реинтрузије зуба након ортодонтске терапије. Тада је препоручљиво применити методу затвореног режња како бисмо осигурали довољно одговарајуће гингиве и стабилан резултат.

3. *Површина гингиве у подручју импактираног очњака.* У случају недостатка гингиве у подручју очњака једина метода која ће предвидљиво створити више гингиве јесте метода апикално помереног режња. Међутим, ако је довољно гингиве да би се створило 2-3mm припојне гингиве на очњаку након ницања, може се користити било која метода.
4. *Мезиодистални положај круне очњака.* Када је круна положена мезијално и преко корена латералног секутића, тешко је померати кроз алвеолу осим ако је не прикажемо апикално помереним режњем. У том случају се не препоручује затворена ерупција или ексцизија.

Метода апикално помереног режња прикладна је за ектопичну импакцију очњака (мезијално од латералног секутића или дистално од првог премолара). Овом се методом осигурава одговарајући приступ ортодонту као би могао применити одговарајућу биомеханику с циљем „прескакања“ преко латералног секутића или премолара без оштећења суседних зуба.

Неки су лабијално импактирани зуби смештени ближе средини алвеоле и приступа им се методом затворене ерупције. Таквим се зубима најједноставније и приступити; ланчић се лепи на зуб који се помиче кроз средину гребена опонашајући природни пут ницања.

Пре било којег хирушког поступка пресудно је одредити тачан положај импактираног зуба. У случају лабијалне импакције зуб се може палпирати кроз слузницу и може се уочити избочина. У случају импакције у средини гребена или палатинално зуб се не може палпирати. Често је врло тешко одредити положај импактираног зуба у односу на суседне зубе, зато треба инсистирати на СВСТ снимку. Једино је на тај начин могуће видети ресорпције коренова суседних зуба, некад лабијалне ресорпције коренова која често постоји и пре ортодонтске терапије. Некада је застрашујуће видети како ресорпција често улази у пулпу у коренским каналима латералних и централних секутића. Ресорпција лабијалних површина коренова тих зуба врло је често толико озбиљна да је незахвално

прогноzirати исход. Како 3D снимци нису били раније тако доступни нисмо ни били свесни правог опсега ресорпције коренова. Друга истраживања указују да ресорпција обично сама зацељује одлагањем секундарног цемента на изложени дентин.^{63,64} У последњих 35 година аутори се нису сусрели са губитком латералног или централног секутића због лабијалне ресорпције коренова. На крају такви зуби ретко захтевају лечење канала.

1.4.3. Естетика

Vermette и сарадници⁶⁵ упоредили су пародонталне и естетске резултате пацијената третираних методом затворене ерупције и методом апикално помереног режња и нису нашли веће разлике у гингивалном индексу, плак индексу, дубини џепова и дебљина кости. Међутим, уочили су знатне разлике у естетици након коришћења ове две методе. Након апикално помереног режња круна импактираног зуба је дужа него што би требала бити због апикалног померања гингивалног руба. Дужина круне зуба ослобођене затвореном методом биле су сличне дужинама круна одговарајућих неимпактираних зуба са супротне стране вилице. Осим тога, високе лабијалне импакције отворене апикално помереним режњем показују тенденцију реинтрузије због зацељивања апикално помереног режња за слузницу око импактираног зуба. Како зуб ниче у зубни низ, вуче слузницу коронално. Након завршене ортодонтске терапије тај припој слузнице вуче круну зуба апикално. Ова непожељна појава није уочена код зуба приказаних затвореном ерупцијом. *Becker* и сарадници су уочили сличне естетски прихватљиве резултате у истраживањеу примене методом затворене ерупције у отварању импактираних горњих централних секутића.⁶⁶

1.4.4. Рецесеије

Кад су лабијално импактирани очњаци ектопично смештени, могуће су додатне компликације. Такве је зубе потребно хируршки експонирати апикално помереним режњем. Помак зуба мора започети екструзивно лабијално усмереном силом како би импактирани очњак „прескочио“ латерални секутић. Могућности појаве рецесије гингиве већа је што је положај зуба удаљенији и апикалније положенији. Појава рецесија већа је код пацијената са танким гингивалним фенотипом. Такви пацијенти након ортодонтске

терапије могу се третирати једноставним захватом пресађивања везивног трансплантата, чиме се често постиже потпуно прекривање корена.

1.4.5. Изостанак помака зуба

Дешава се у пракси да су неправилно изведене методе затвореног режња при чему је ланчић заглављен у новонасталој кости након затварања режња.⁶⁷ Уобичајен приступ за отварање и приказ високо лабијалне импакције јесте пуни мукопериостални режањ. Ако ортодонт треба да причврсти ланчић на импактирану круну, положи ланчић на огољену кост и све прекрије режњем, периост ће прекрити ланчић. Како се на унутрашњем слоју периоста налазе остеобласти, периост ће започети одлагање кости и напослетку заробити ланчић у кости. Ортодонт неће моћи померати зуб, и јавиће се погрешна сумња да о анкилози зуба. То је хируршка грешка.

Решење тог проблема јесте одизање режња близу алвеоларног гребена остављајући периост на кости, а изнад импактираног зуба одизање пуног режња како би се причврстио ланчић. Тако ће ланчић бити изнад периоста и неће се укљештити у кости.

1.4.6. Ресорпција корена

У неким случајевима примећена је знатна ресорпција и скраћење корена суседног зуба. Иако тачни узроци и последице ресорпције корена нису у потпуности истражени, претпостављамо да фоликул ектопичног очњака ницањем постепено додирује корен латералног секутића. У већини случаја се корен секутића сам одмиче од круне очњака у ницању. Понекад се, међутим коренови секутића не одмакну, па дође до ресорпције.

Remington и сарадници⁶⁸ у великом броју ортодонтских пацијената са умереном или узрапредовалом ресорпцијом корена које су посматране десет година након скидања фиксних апарата. Битно је да стоматолози и ортодонти прате у време мешовите дентиције, прате ницање горњих очњака (у периоду од 7 до 11 година) на ортопантомограмима и периапикалним снимцима. У то је време потребно процењивати релативну удаљеност очњака од коренова суседних латералних и централних секутића.⁶⁹ Ако се уочи да суседни очњак у развоју задире у корен латералног секутића и узрокује иницијалну ресорпцију,

препоручљиво је извадити млечни очњак на тој страни како би се стални очњак подстакао на исправљање неодговарајуће еруптивне путање.

Ако се на следећим рендгенским снимцима уочи напредак ресорпције латералног секутића и непромењена еруптивна путања, аутори препоручују отварање очњака и почетак ортодонтске терапије пре ницања свих сталних зуба како би очњак померили лабијално и зауставили ресорпцију на латералном секутићу. Потпуни завршетак ће се одложити до ницања свих сталних зуба али ће се бар зауставити ресорпција корена латералног секутића побољшавајући прогнозу зуба у будућности.

1.4.7. Смер померања зуба

Неки хирурзи препоручују уклањање уског слоја кости уз ектопични лабијално импактирани горњи очњак. Претпоставка је да ће уклањање кости смањити отпор круни очњака при њеном дисталном помаку кроз кост. Аутори, међутим, не препоручују уклањање алвеоларне кости сматрајући да је идеални физиолошки процес заправо помак корена кроз кост, а не круне. Зато када је круна очњака заробљена у алвеоли, аутори прво помичу круну лабијално и тек када је круна лабијално померена од кортикалне кости, започиње се дистални помак према коначном месту у зубном луку. За време дисталног помака корен се кроз кост креће физиолошки. Опсежно уклањање кости с циљем ослобађања путање круне може угрозити коштану потпору зуба у будућности. Осим тога, ако се очњак из неког разлога не може помаћи на своје место и потребно је вађење, за будући имплант је очување кости од пресудне важности. Стога аутори не препоручују уклањање кости.

1.4.8. Несразмерна дужина круна

У неким случајевима након завршетка ортодонтске терапије појавиће се несразмера у гингивалним трећинама зуба. Разлози могу бити рецесија гингиве импактираног зуба или кратка клиничка круна одговарајућег очњака супротне стране и чешће се појављује у случајевима високе лабијалне импакције. Ако постоји естетски проблем, може се уклонити гингивектомијом или коштаном хирургијом одговарајућег контралатералног очњака или везивним трансплататом на почетно импактирани очњак.⁷⁰ Коштана хирургија често је

потребна због односа кости и глеђно-цементне границе и успостављања нормалне биолошке ширине. Тај се проблем решава уобичајеним одизањем режња и обликовањем руба кости чиме се изједначавају дужине круна очњака. У случају да постоји одговарајућа припојна гингива и довољна дубина сулкуса (3 до 4mm) може се учинити и једноставна гингивектомија.

Занимљиво је да круна зуба након извлачења зуба методом затворене ерупције може бити прекратка. То се догађа зато што је зуб био смештен у средини алвеоле и није било дехисценције лабијалне кости.

1.4.9. Помак латералног секутића

Последица ектопичне ерупције и лабијалне импакције горњег очњака често су лингвални помак корена латералног секутића и последично лабијални помак круне. У почетку отодонтске терапије најбоље је не везивати латерални секутић у лук, док се очњак не удаљи од корена секутића. У случајевима ектопично лабијално импактираних очњака за исправљање нагиба корена латералног секутића потребно је више времена, па завршна фаза терапије траје дуже. То се постиже дебелим четвртастим жицама у које се додаје лабијални торк за помак корена лабијално и круне палатинално. Понекад је за олакшање таквог помака зуба препоручљива употреба помоћних торквирајућих петљи. Будући да торквирање корена латералног секутића повећава опасност од додатне ресорпције корена, у случајевима унапредовале ресорпције узроковане ектопичним очњаком у ницању боље је избећи ту опасност неисправљањем корена латералног секутића у потпуности.



Слика 7. Извлачење букално импактираног очњака након хирушког ослобађања

1.5. ПАЛАТИНАЛНО ИМПАКТИРАНИ ОЧЊАЦИ

1.5.1. Превентивна терапија

Понекад вађење млечног очњака може бити ефикасан начин олакшања ницања импактираног очњака, ако се импакција дијагностикује довољно рано и ако се круна импактираног очњака не налази у близини корена суседног латералног секутића. Међутим, ако је зуб смештен превише мезијално, вађење млечног очњака не може бити од помоћи.

Постоји још једна превентивна метода која може помоћи у олакшању ницања палатинално импактираног очњака. Ектопично смештен горњи очњак може се подстаћи на ницање вађењем млечног очњака и затим ортодонтским отварањем простора између горњег латералног секутића и млечног молара или сталног премолара, зависно од узраста пацијента.⁷¹⁻⁷³ То ортодонтско отварање простора омогућиће импактираном очњаку ницање према средини гребена, ипак ће уједно захтевати и даљу ортодонтску терапију.

1.5.2. Метода затворене ерупције

Метода затворене ерупције подразумева одизање мукопериосталног режња, приказ круне палатинално импактираног очњака, уклањање кости довољно да се омогући помак зуба, причвршћивање златног ланчића (који излази кроз палатинални режањ) и репонирање режња преко зуба. Помак зуба према зубном низу може започети након зацељивања ткива. Метода затворене ерупције дуго се успешно користи за извлачење палатинално импактираних очњака, но понекад уз ресорпцију корена суседног секутића, губитак кости и непожељне пародонталне појаве.

*Becker i Zilberman*⁷⁴ у истраживању путање ницања палатинално импактираног очњака методом затворене ерупције, закључују да еруптивна сила треба бити усмерена лингвално и удаљавајући се од корена латералног секутића. Овај смер избегава додир очњака и палатиналне кости и тиме спречава оштећење корена секутића. Након појаве очњака у усној дупљи може се ортодонтски помакнути у жељени положај.

Многи ортодонти једноставно вуку зуб латерално према безубом гребену уместо да га у ницању повлаче дистално и палатинално даље од суседног латералног и централног

секутића. То често указује притисак круне очњака на палатиналну кост и будући да површина може физиолошки ресорбовати кост коју притиска, настаје некроза која резултира ресорпцијом кости. Осим тога, у тим случајевима иза крунице очњака тада изостаје ремоделација кости.

Међутим, методом затворене ерупције ипак се може избећи ресорпција кости и поремећеј гингивалног руба око претходно импактираног очњака са посебним акцентом на смер еруптивне путање круне очњака. При употреби те методе импактирани зуб се мора прво извући лингвално и затим померити латерално како би се сачувала дебљина кости и спречила ресорпција кореналатералног секутића.

Већина горњег очњака импактирана је палатинално. Ако нису предубоко у алвеоли, убрајају се у једноставне импакције. У сложене импакције убрајају се ако се импактирани зуби дубоко у алвеоли или ако су смештени близу или изнад врха коренова горњег латералног и централног секутића.

1.5.3. Једноставне палатиналне импакције

Једноставне палатиналне импакције очњака најбоље је хируршки отворити, зуб пустити да спонтано никне пре почетка ортодонтске терапије.^{75,76,77} Такви зуби могу се приказати режњем или *punch* методом.

Када је палатинално импактан очњак смештен коронално и близу површине, на непцу се може видети избочина слузнице и, како га кост најчешће не прекрива, довољна је *punch* метода меког ткива да би се приказао зуб. Ако постоји опасност од прерастања меког ткива, може се прекрити заштитом у облику завоја. За приказ очњака смештених апикалније и дубље у кости, неопходно је одизање режња и уклањање кости са круне. Ако су присутни и млечни очњаци, вадимо их у току хируршког отварања. Одиже се мукопериостални режањ од премолара према средини. Палатинално уз латерални и централни секутић може се оставити приближно 2-3mm гингиве у облику оковратника. Кост се нежно уклања хируршким сврдлом или киретом да бисмо приказали зуб, а преостали фоликул не трба уклањати да би се избегло крварење које отежава лепљење бравице. У овом тренутку на основу искуства се процењује постоји ли потреба за лепљењем бравице или периодонталним завојем. Ако зуб није предубоко у кости и

процена хирурга је да у току зарастања зуб неће прекрити ткиво, бравица и завој нису потребни. Пре враћања режња део који је прекривао зуб се уклони тако да зуб остане отворен и након враћања режња.

Ако је зуб дубоко у кости, ставе се бравице и завој. Режањ се отвори на месту круне, који се може прекрити светлосно полимеризујућим пародонталним завојем (*Barricard*, *Midwest Dental*) који спречава прерастање ткива. Такав се завој, ако је потребно, може оставити и до пет месеци. За то време зуб ће никнути спонтано, након чега се завој уклања. Предност лепљења бравице на дубоко импактиране очњаке, осим механичке ретенције завоја, у случају да завој ипак прерано отпадне и ткиво поново прекрије зуб, затим се поново отварање гингивектомијом, поставља се нови завој или бравица.

У већини случајева рубови ткива око импактираног зуба потпуно епителизовати у 4-6 недеља.

1.5.4. Сложене палатиналне импакције

Палатиналне импакције које се не могу третирати предортодонтском хирургијом су ретке, али постоје случајеви када су очњаци толико високо и апикално положени да се мора применити други приступ.⁷⁸ Тако дубоке импакције немогуће је држати дуго отвореним. Одиже се пуни режањ од молара према средини. Са круне зуба пажљиво се уклања кост да се не би оштетили коренови централног и латералног секутића. Подручје је осушено и изоловано. Препоручљиво је да хирург у тој фази фотографише зуб да би се документовало стање зуба и околне кости како би ортодонт лакше одабрао одговарајућу биомеханику. Након тога се лепи бравица, провери се њена стабилност и евентуална помичност зуба. Ако је зуб анкилозиран може се мало луксирати да се ослободи, али највероватније ће поново анкилозирати. Аутори⁷⁹ се нису срили са анкилозом палатинално импактираног очњака код адолесцента, та појава је уобичајена код одраслих пацијента. Након провере бравице режањ се скалпелом отвори у виду прозорчића кроз који се након причвршћивања режња континуираном шавовима видимо зуб са бравицом. Ланчић је причвршћен са једне стране на бравицу, излази кроз режањ и веже се на жицу. Помак зуба се може започети након 2-3 недеље. За ову врсту импакције, да би се створила дистално и екструзивно усмерена сила, потребан је транспалатинални лук.

1.5.5. Палатиналне импакције код одраслих

Предортодонтско отварање палатинално импактираних очњака користи се и код одраслих. Помак зуба је много спорији, али ови очњаци ће понекад нићи и спонтано након уклањања кости и ткива које их прекрива. Код особа старијих од 30 година Кокић и сарадници препоручује приказ палатинално импактираних очњака а затим омогућава спонтано ницање без ортодонтке терапије. Након ницања могу се петљом помаћи палатинално, а тек затим латерално у зубни низ. Нажалост, има случајева када очњаци неће никнути и нужно их је извадити.⁸⁰

Код одраслих је могућност појаве анкилозе палатинално импактираних очњака већа што је пацијент старији, а чак ни луксирање зуба не повећава вероватноћу ортодонтског померања, у том случају пацијент мора одлучити о даљем току терапије. Ако је импалнтат избор у будућности, очњак се вади за време хируршког отварања зуба, па се у случају великог оштећења кости, у истом захвату коштани дефект попуњава вештачком кости.

Не постоје детаљна истраживања која објашњавају разлику у потенцијалу импактираних очњака код одраслих и код адолесцента. Аутори верују да пародонтални лигамент неизраслих зуба код одраслих делимично пропада због изостанка оптерећења и зато спонтано реагује. Можда је таквом пародонталном лигаменту потребно више времена за одговор на терапију. С обзиром, да не постоје актуелна истраживања грађе пародонталног лигамента импактираних зуба, било би добро да се у будућности истраживачи позабаве том проблематиком како би ортодонти боље разумели и успешније лечили импакције очњака код одраслих.



Слика 8. Билатералне палатиналне импакције очњака након хирушког откривања

1.5.5.1. Предности преортодонтског хируршког отварања

Хируршко приказивање пре ортодонтске терапије и спонтано омогућавање ницања палатинално импактираног очњака има неколико предности. Прво, ницање не захтева ортодонтску терапију јер очњак често спонтано ниче након уклањања кости и меког ткива. Друго, хируршко отварање може се извести и у мешовитој дентицији, пре ортодонтске терапије, чиме се скраћује време ортодонтске терапије с обзиром да она започиње тек након ницања очњака. Трајање такве терапије у односу на трајање терапије традиционалним приступом је знатно краће.^{81,82,83}

Треће, дебљина кости и припој гингиве на очњаку који је никао на овај начин здравије у односу на кост и припој очњака извученог методом затворене ерупције и латералног помака круне кроз кост. Аутори су процењивали 20 пацијената третираних само хируршким приказом и установили да су дебљина кости и дубина сулкуса мезијално и дистално од извученог очњака, дистално од суседног латералног секутића и мезијално од суседног првог премолара биле сличне истим зубима са супротне стране вилице. Насупрот томе, истаживања помака зуба методом затворене ерупције показују губитак кости и дубље сулкусе уз очњак помакнут латерално кроз кост.^{84,85}

Палатинално импактирани очњаци неће никнути спонтано без хируршког захвата, али ће можда никнути након уклањања кости и меког ткива. Иако нема коначног и детаљног објашњења за спонтано ницање, аутори верују да је ектопичан положај очњака лингвално од корена латералног секутића умањује потенцијал очњака и његовог фоликула да прође кроз тврди палатинални кортекс и дебелу палатиналну слузницу. Након уклањањатих препрека очњаци ће никнути на непцу удаљавајући се од коренова секутића.

1.5.5.2. Негативне стране преортодонтског хируршког отварања

Највећи недостатак преортодонтског хируршког приказа зуба јесте отвор у гингиви, с тим и бол и нелагодност. Међутим, истраживања у којима је упоређиван степен нелагодности у отвореној, насупрот затвореној методи, показују да нема разлике.⁸⁶ Осим тога, аутори не препоручују остављање зуба отвореним већ лепљење бравице и стављање завоја преко ње како би се омогућило зарастање гингивалних рубова без прерастања преко круне

приказаног зуба. Такав завој не уклања се све док се круна импактираног зуба не појави изнад површине непца, тада је гингива већ потпуно зацељена и створио се здрав руб око круне очњака. У то време, скида се бравица и завој и бравица се прелепљује на лабијалну површину зуба како би се зуб довео у паравилан положај.

Осим тога, упитно је примењивање ове методе код хоризонтално импактираних очњака или очњака који нису осовином постављени према правилној еруптивној путањи.

1.5.5.3. Естетски резултати преортодонтошког хируршког отварања

Једнострано палатинално импактирани очњаци који су хируршки приказани и пуштени да спонтано никну имају бољу естетику него палатинално импактирани очњаци чије је извлачење започело непосредно након хируршког приказа методом затворене ерупције. У недавно објављеном истраживању аутори су тражили од посматрача да упореде изглед десних и левих очњака пацијената који су били у ортодонтошкој терапији и да оцене разлику у естетици импактираних и контролних неимпактираних зуба. У том истраживању посматрачи нису уочавали разлику у изгледу извучених, претходно импактираних, и неимпактираних зуба. Насупрот томе, у претходном истраживању аутора који је процењивао изглед очњака извучених методом затворене ерупције, посматрачи су у 75% случајева успели препознати извучен зуб због разлике у изгледу.

2. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Већина случајева импактираних максиларних очњака захтева сложену ортодонтско-хируршку терапију, оправдана је и чињеница да треба одабрати дијагностичку методу која је изузетно прецизна. Информације које се могу добити конвенционалним снимком (ОРТ) су веома оскудне и ово је разлог многих нерешених случајева и нежељених компликација у току терапије. Примена компјутеризоване *cone-beam* томографије (СВСТ) олакшава планирање терапије и чини је сигурнијом, уз високу прецизност ових снимака, могућност грешке приликом хируршке експозиције и ортодонтског извлачења очњака се своди на минимум.

Полазна хипотеза овог истраживања је да постоји разлика у дијагностици положаја импактираних максиларних очњака на ОРТ и СВСТ снимку.

Циљ овог истраживања је да се упоредном анализом стандардне конвенционалне ортопантомографије и компјутеризоване томографије пронађе најпоузданији дијагностички поступак за правилну орјентацију, хируршки приступ и планирање биомеханике померања импактираног очњака, као и указати на евентуалне негативне последице у терапији импактираних очњака.

У складу са постављеним циљем одређени су следећи истраживачки задаци:

1. Испитати оклузални налаз код пацијената са импактираним максиларним очњацима и присуство осталих ортодонтских неправилности код букалних и палатиналних импакција очњака;
2. Испитати учесталост хиподонције и атипичних латералних максиларних секутића код палатиналних импакција, анализирати њихову морфологију и упоредити са групом латералних секутића који се налазе на контралатералној страни од импакције;
3. На ортопантомографским и компјутеризовано томографским снимцима одредити вертикални и хоризонтални положај импактираних максиларних очњака у вилици, однос са суседним зубима, одредити дужину очњака, мезио-дистану ширину крунице и остале задате параметре и испитати корелацију ове две радиографске методе;

4. Испитати присуство, степен и локализацију ресорпције коренова суседних зуба;
5. Измерити густину кости у пределу врха и апроксимално од крунице очњака уз претпоставку да повећана густина кости доводи до ометања ерупције;
6. Израчунати KPG индекс (на тродимензионалним снимцима) и TDI индекс (на ортопантомограму) који процењују тежину третмана импактираних очњака и испитати не/слагање ова два индекса;
7. Упоредити план терапије на основу анализе ортопантомограма и план терапије након анализе 3D снимака и успешност терапије и примењиваних поступака код групе третираних пацијената.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

3.1. МАТЕРИЈАЛ

Истраживање је извршено анализом ортопантомографских и тродимензионалним комјутеризовано томографских снимака максиле које су испитаници радили по нашем упуту, искључиво у дијагностичке сврхе и у циљу планирања предстојеће ортодонтске терапије.

Узорак чини 80 импактираних максиларних очњака, код 65 испитаника, старости од 12 до 33 година. Код свих испитаника је најпре одрађен стандардни специјалистички преглед којим је констатован недостатак сталног и/или перзистенција једног или оба млечна очњака. Свим испитаницима је одрађено екстраорално и интраорално фотографисање.

Ради потврде клиничког налаза најпре је испитаницима одрађена рендген дијагностика импактираних зуба која подразумева панорамски снимак (ОРТ).

С обзиром, да је импакција очњака апсолутна индикација за тродимензионално снимање, 3D снимак је допуна конвенционалним радиографским методама и за сваког испитаника постоји информисани пристанак у писаној форми да се подвргне додатном радиографском испитивању који ће бити коришћен у циљу дијагностике и плана терапије и као материјал за будуће истраживање.

Истраживање је обављено на Клиници за Ортопедију вилица, Медицинског факултета Приштина, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

3.2. МЕТОДЕ

Прво снимање подразумева ортопантомографски снимак, а затим након две недеље и други - 3D снимак максиле СВСТ скенером.

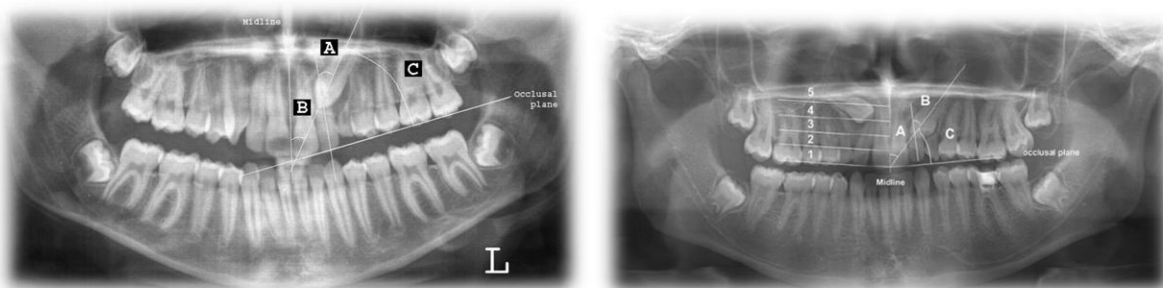
За панорамско снимање коришћен је *Cranex Tome (Soredex)*. Параметри експозиције су 15 сек, 65kV i 15mA. Свака DPT слика је издвојена помоћу оригиналног софтвера и сачувана као *JPEG file*. Меморисане слике чувају се и анализирају уз помоћ *Adobe Photoshop-a (version 7.0)*.

За 3D снимање зуба и алвеоларних гребенова максиле коришћен је СТ скенер *Scanora3D*, финске компаније *Soredex*, *voxel size* је 0,2mm (field of volume 75*100mm), са волтажом тубе 85кV, 15 mA и време скенирања 3,7 секунди. Програм за анализу тродимензионалних снимака је *OnDemand*, Cybermed Inc. произведен 2011.год.

I Први део истраживања се односи на дијагностику положаја импактираних максиларних очњака и откривању ресорпција на суседним зубима. Прво, на ортопантомографским снимцима мерени су задати параметри:

1. *Ширина сталног максиларног очњака*; круница је мерена у милиметрима од мезијалне контуре до дисталне контуре очњака.
2. *Дужина и развој корена максиларног очњака* је сврстан у 4 категорије заснован на степену развоја корена: комплетно формиран, формирано две трећине корена, формирана једна половина корена или формирана једна четвртина дужине корена.
3. *Углови очњака*: Три угла су мерена за локализацију сталног очњака: а) *угао очњака у односу на медијалну линију*- угао формира линија која пролази средином вилица и линија која спаја врх крунице и врх очњака пратећи његову уздужну осовину зуба;
б) *угао очњака и латералног секутића* - мерен је угао који је формира линија која пролази кроз врх корена латералног секутића и средином крунице која прати уздужну осовину зуба и линије која спаја врх крунице и врх корена очњака пратећи уздужну осовину очњака;
в) *угао очњака са оклузалном равни* - угао гради оклузална линија, која спаја сечивну ивицу централног максиларног секутића и врх мезијалне квржице првог максиларног молара и линија која прати уздужну осовину очњака.

4. Локализација сталног максиларног очњака и положај у кости одређена је на основу: висине крунице, буко-палатиналне позиције крунице и корена очњака, вертикалног и хоризонталног положаја.



Слика 9. Мерење углова очњака и одређивање вертикалног и хоризонталног положаја очњака

5. Млечни очњак

Статус млечног максиларног очњака је сврстан у 4 категорије (Ericson⁵¹):

1. зуб недостаје
2. нема ресорпције корена млечног очњака
3. ресорбован корен, нема контакта између фоликула сталног очњака са млечним очњаком
4. ресорбован корен, постоји контакт између фоликула сталног очњака и млечног очњака.

6. Однос импактираног очњака са сусудним зубима

Контакт импактираног максиларног очњака и секутића је сврстан у две категорије (Ericson⁵¹):

1. Постоји контакт: када је удаљеност између крунице сталног очњака и сусудног секутића или млечног очњака мања од 1mm;
2. Без контакта: удаљеност између крунице сталног очњака и сусудних секутића је већи од 1 mm.

7. Ресорпција корена сталног максиларног секутића

Ресорпција било ког сталног секутића је подељена у 4 категорије (Ericson⁶³):

1. нема ресорпције: интактна површина корена, очуван цементни слој
2. блага ресорпција: ресорпција достиже до половине дентинске удаљености од пулпе
3. умерена ресорпција: ресорпција достиже половину или више удаљености од пулпе, али је пулпа неоштећена
4. озбиљна ресорпција: ресорпција је захватила и пулпу.

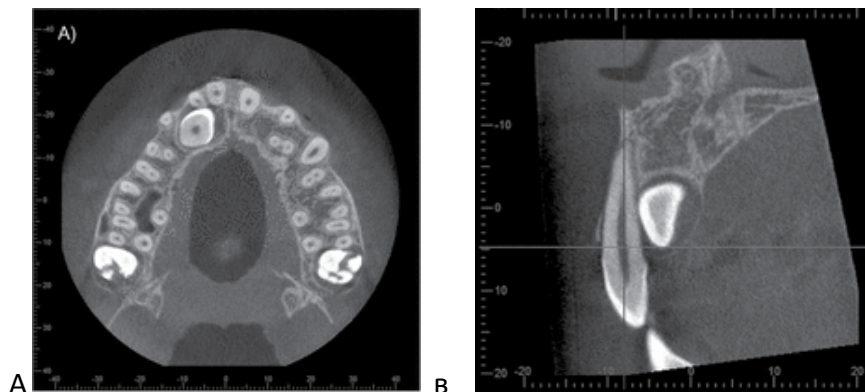
8. Локација ресорпције (апикално, у средњој тећини или цервикалној трећини корена суседног зуба)

Сваки задати параметар је затим мерен на тродимензионалним снимцима. Волуметријске слике реорјентишу у жељеним равнима, уз могућност издвајања тање или дебље, равне или закривљене реконструкције у било којој оријентацији.

Коришћењем софтверских алатки мерена су растојања и углови, на следећи начин:

Мезио-дистална ширина сталног максиларног очњака мерена је на аксијалном пресеку, у нивоу екватора зуба а претходно је слика реорјентисана дуж уздужне осовине очњака.

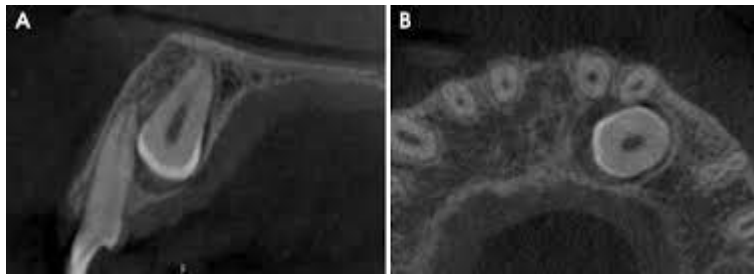
Истим поступком мерена је и мезиодистална ширина латералних секутића.



Слика 10. (А) Мерење буколинвалне и мезиодисталне ширине крунице очњака; (В) мерење дужине очњака

Дужина максиларног очњака мерена је на сагиталном пресеку од врха крунице до врха корена. Вредност је изражена у милиметрима, а затим је одређена развијеност корена, према већ наведеним категоријама.

Однос импактираног очњака са сусудним зубима и присуство ресорпције анализирани су на сагиталним и аксијалним пресецима. Најпре је мерена удаљеност врха очњака и крунице до суседног секутића, где свака удаљеност мања од 1mm означава контакт са импактираним зубом, па тако и опасност од ресорпције. Могућност великог броја пресека у поменутим равнинама, као и вишеструко увећање слике чак и до 400% у циљу боље прегледности.



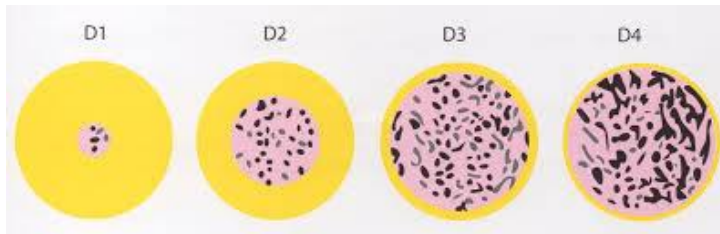
Слика 11. Ресорпција корена на сагиталном (А) и аксијалном пресеку СВСТ-снимка

Углови очњака мерени су такође помоћу софтверске алатке за мерење углова тако што се на короналном пресеку исцрта угао који гради уздужна осовина очњака и медијална линија вилице, односно уздужна осовина латералног секутића; а на сагиталном пресеку се исцртава угао који заклапа уздужна осовина очњака и оклузална линија, која тангира врх централног максиларног секутића и оклузалну површину горњег првог молара.



Слика 12. СВСТ пресеци (А) ширина фоликула очњака и милиметрима; (Б) угао импактираног очњака са оклузалном равни и (С) угао импактираног очњака са латералним секутићем *Alqerban A et al. Eur J Orthod 2011;33:93-102*

СВСТ снимак даје могућност мерење густине ткива, изражена у Хаунсфилдовим јединицама (HU). Користи се за разликовање различитих ткива у региону (тј мишића, 35-70 HU; везивног ткива 60-90 HU; хрскавица, 80-130 HU; кост 150-1800 HU) и карактеришу квалитет кости (D1 кост > 1250HU; D2 кост, 850-1250 HU; D3 кост, 350-850 HU; D4 кост, 150-350 HU; D5 кост <150 HU тј.неминерализована кост) Misch,2008.



Слика 13. Класификација густине кости по Мич-у

Услед претпоставке да извесне промене у минерализацији кости максиле представљају узрок ометања ерупције очњака мерена је и густина кости у окружењу импактираног зуба. Величина означеног поља интереса (*ROI*) износила је 5x5mm и бележена је просечна средња вредност густине кости за ту означену површину. Код парцијално вертикалних импактираних очњака густина је мерена испод врха крунице, мезијално и дистално од крунице очњака; а код комплетно хоризонталних импактираних очњака у пределу врха, испод и изнад крунице очњака.

II Други део истраживања се односи на планирање терапије код пацијената са импактираним максиларним очњацима, након завршене дијагностике.

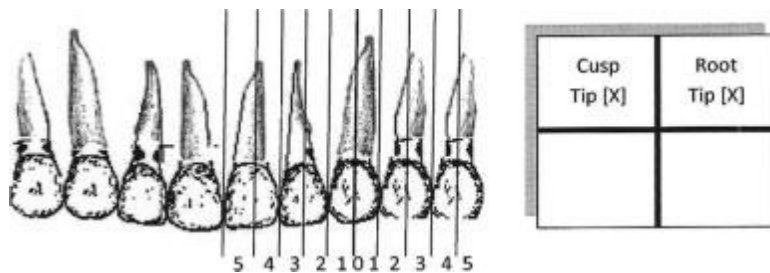
Да би предвидели трајање ортодонтског третмана и тежину случаја импактираног сталног очњака, за сваки очњак појединачно израчунат је TDI индекс на ортопантомограму и KPG индекс на СВСТ снимку. Како се ови индекси рачунају на различите начине, тестирамо њихово не/слагање у циљу постављања испарвне дијагнозе и плана терапије. Овим мерењима желимо:

- Утврдити план терапије импактираних максиларних очњака користећи конвенционалне традиционалне методе и
- Поредити са планом терапије са 3D класификациним системом (*KPG индекса*)

KPG индекс представља први индекс који користи 3D снимак за разумевање просторног односа импактираних очњака, развијен у настојању да се стандардизују дијагнозе и предвиди лечење импактираних максиларних очњака, а при том без мерења углова и растојања. У сагиталној, короналној и аксијалној равни (x , y , z) се одређује положај очњака, тачније положај врха крунице и врха корена очњака. У зависности од положаја врх крунице тј.врх корена очњака добија оцену од 0 до 5, за сва три пресека. Збир свих оцена одређује вредност индекса, који описује сложеност третмана за тај зуб.

Локализација очњака на X-оси

Прва димензија од које зависи тежина третмана је мезио-дистални положај врха крунице и корена у односу на суседне зубе. Оцењујемо положај очњака у зависности од регије у којој се налази као на приказаној схеми. Регија 2 и 3 означава да се очњак налази у близини латералног секутића или првог премолара, зуба који се налазе одмах уз њега. Регија 4 и 5 означава да се врх крунице/корена налази у области централног секутића или другог премолара. Већа удаљеност од нормалне позиције добија већу оцену.



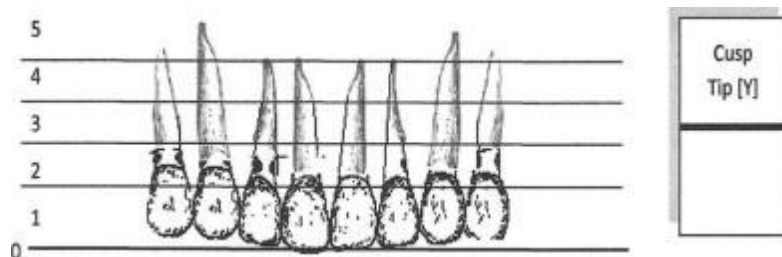
Слика 14. Хоризонтални положај (X) врха крунице и врха корена;сагитални пресек

0. Врх крунице/корена (*cusp tip/root tip*) је на еруптивној путањи;
1. Врх крунице/корена је у ширини алвеоле са обе стране вертикалне линије;
2. Врх крунице/корена је у регији између рубова алвеоле и вертикалне линије суседног зуба; тј. прекрива дисталну површину латералног секутића или мезијалну површину првог премолара;
3. Врх крунице/корена је удаљенији од половине суседног зуба; тачније прекрива мезијалну површину латералног секутића или дисталну површину првог премолара;

4. Врх крунице/корена прекрива дисталну површину централног секутића или дисталну површину првог премолара или мезијалније од средине другог премолара;
5. Врх крунице/корена је у регији мезијалне половине централног секутића или дистално од средине другог премолара.

Локализација очњака на Y-оси

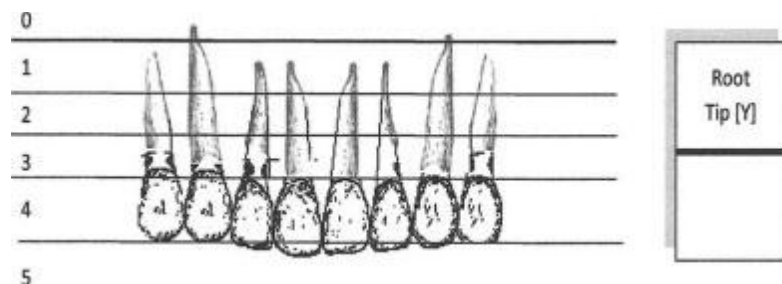
Користећи исти панорамски преглед одређује се вертикални положај врха крунице очњака и врха корена у односу на његов нормални развојни положај.



Слика 15. Вертикални положај (Y) за врх крунице; сагитални пресек

0. Врх крунице очњака је потпуно у вертикалној позицији;
1. Врх крунице је у коронарној регији;
2. Врх крунице се налази у нивоу цервикалне трећине корена секутића;
3. Врх крунице је у нивоу средње трећине корена секутића;
4. Врх крунице је у нивоу апикалне трећине корена секутића;
5. Врх крунице је супраапикално од корена секутића.

Пошто су врх крунице и врх корена на супротним странама зуба, скала за локализацију врха корена је директно супротна оној која одређује положај врха крунице.

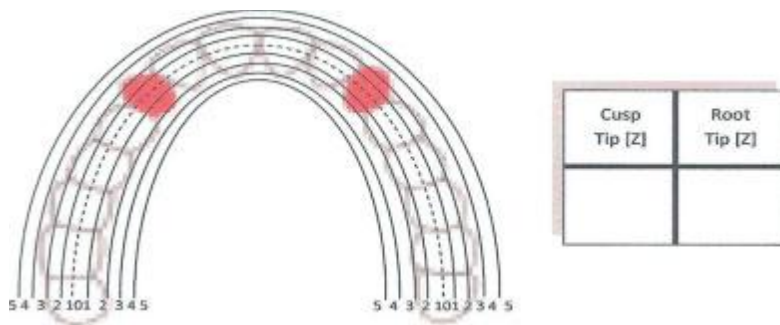


Слика 16. Вертикални положај (Y) за врх корена; сагитални пресек

0. Врх корена очњака је потпуно у вертикалној позицији;
1. Врх корена је у нивоу апикалне трећине корена секутића;
2. Врх корена је у нивоу средње трећине корена секутића;
3. Врх корена се налази у нивоу цервикалне трећине корена секутића;
4. Врх корена је у коронарној регији;
5. Врх корена је ипод коронарне регије.

Локализација очњака на Z-оси

Најзад, установљен је положај очњака на аксијалном пресеку мерењем растојања од врха крунице/корена до закривљене оклузалне линије. Ово попречна димензија је од посебног интереса јер није уочавана на 2D снимцима. Поделе на скали од 0 до 5 су искључиво базиране на удаљености врха до оклузалне референтне кривуље, које су различите за врх корена и врх крунице.



Слика 17. Одступање од оклузалне линије (Z); аксијални пресек

0. Врх крунице/корена очњака на одговарајућем месту на оклузалној линији;
1. Врх крунице /корена је 0-2 mm од оклузалне линије, без обзира да ли се налази букално или палатинално;
2. Врх крунице /корена је 2-4 mm од оклузалне линије, букално или палатинално;
3. Врх крунице /корена је 4-6mm од оклузалне линије, букално или палатинално;
4. Врх крунице /корена је 6-8 mm од оклузалне линије, букално или палатинално;
5. Врх крунице /корена је више од 8 mm од оклузалне линије, букално или палатинално.

Ако је врх крунице лингвалније од оклузалне линије, вероватно ће бити постављен више мезијално у антеро-постериорном правцу. Такође, ако је круница потављена више букално, круница ће бити дисталније.

Након оцењивања положаја врха крунице и корена, процењује се тежина импакције као и његове терапије, категорисано као изузетно лак, умерен, тежак или изузетно тежак случај. Ове категорије су одређене на основу збира свих оцена за сваки зуб појединачно. Резултати у опсегу од 0 до 9 спадају у категорију лаких случајева, 10-14 су умерени, 15-19 тешки и више од 20 су изузетно тешки случајеви.

Једноставна импакција се решава за кратко време, а некада су само потребне извесне ортодонтске смернице. Умерене импакције захтевају више времена за лечење, а импакције процењене као тешки случајеви још више времена, вероватно уз примену више различитих ортодонтских и хирушких техника. Импакције које су класификоване као готово немогуће су изузетно тешке за ортодонте и оралне хирурге да би се довео у жељену позицију или је неопходно импактирани зуб једноставно извадити јер су прогнозе лоше.

TDI индекс Истовремено на ортопантомографским снимцима одређујемо тежину третмана на другачији начин, узимајући у обзир и неке друге факторе, као што су старост пацијента, присуство ротације, не/поклапање средине горњег и доњег зубног низа, присуство ротације очњака и др. На основу вредности приказаних у табели оцењује се положај очњака, затим се вредност сваког фактора множи са регресионим коефицијентом. Тачније TDI (*treatment difficulty index*) се рачуна применом следеће регресионе једначине:

TDI = Хоризонтална позиција 1,8 + Старост 1,5 + Верткали положај 1,3 +
+ Буко-палатинални положај 1,3 + Ротација 1,2 + Средина 1,1 + Фронтални зуби 0,6

Табела 3. Вредновање мерених параметар за импактиран очњак за TDI

Фактор	Резултат
Старост пацијента	
Мање од 12 година	1
12-15 година	2
15-18 година	3
Преко 18 година	4
Ангулација очњака са средишњом линијом	
Мање од 30°	1
30-45°	2
Преко 45°	3
Вертикална позиција	
Врх крунице очњака је у нивоу цементно-глеђне границе суседног секутића	1
Врх крунице очњака је у нивоу средње трећине корена секутића	2
Врх крунице очњака је у нивоу апикалне трећине корена секутића	3
Врх крунице очњака је изнад апикалне трећине корена секутића	4
Букално-палатинална позиција	
Букално	1
Палатинално	2
Хоризонтална позиција	
Очњак преклапа мање од половине ширине латералног секутића	1
Очњак преклапа више од половине ширине латералног секутића	2
Очњак преклапа латерални секутић	3
Очњак преклапа мање од половине ширине централног секутића	4
Положај фронталних горњих секутића	
Растреситост	1
Добро постављени	2
Тескоба	3
Средине	
Средина се поклапа са доњом	1
Средина се не поклапа	2
Ротација	
Не постоји	1
Постоји	2

III Последњи део истраживања се односи на групу пацијената (30 импактираних очњака) где је завршена отродонтско-хирушка терапија импактираних максиларних очњака. Процењивана је успешност и трајање спроведене терапије, трајање извлачења зуба, коришћене хируршке методе, компикације у току третмана и да ли постоје естетски недостаци.

Код ове групе третираних пацијената поређена је тачност спроведених дијагностичких процедура, описане анализе снимака и добијених индекса о процени тежине и трајања терапије.

3.3. СТАТИСТИЧКЕ МЕТОДЕ

За анализу примарних података коришћене су дескриптивне статистичке методе, методе за тестирање статистичких хипотеза и методе за оцену слагања СВСТ и ОПТ мерења.

Од дескриптивних статистичких метода коришћене су мере централне тенденције (аритметичка средина, медијана), мере варијабилитета (стандардна девијација) и релативни бројеви (показатељи структуре).

Од метода за тестирање статистичких хипотеза коришћени су: *t*-тест, *Mann-Whitney* тест, *Wilcoxon*-ов тест, *ANOVA са Tukey post-hoc* тестом, хи-квадрат тест, *Fisher*-ов тест тачне вероватноће.

Од метода за оцену слагања СВСТ и ОПТ мерења коришћени су: *Kappa* коефицијент, *Weighted Kappa* коефицијент, *Spearmanov* коефицијент и *Pearsonov* коефицијент.

Статистичке хипотезе су тестиране на нивоу статистичке значајности (алфа ниво) од 0,05.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживањем је обухваћено 64 испитаника са унилатералним и билатералним импакцијама максиларних очњака, тачније узорак чини 80 импактираних максиларних очњака. Код свих испитаника је урађен клинички преглед, интраорално и екстраорално фотографисање и рендгенографска дијагностика, која је подразумевала два снимка: ортопантомографски снимак (ОРТ) и компјутеризовано томографски снимак максиле (СВСТ).

Од испитаника укључених у истраживање 41 (64,1%) је било женског пола, што је статистички значајно више од заступљености испитаника мушког пола којих је било 23 (35,9%). (табела 1. $p < 0,001$)

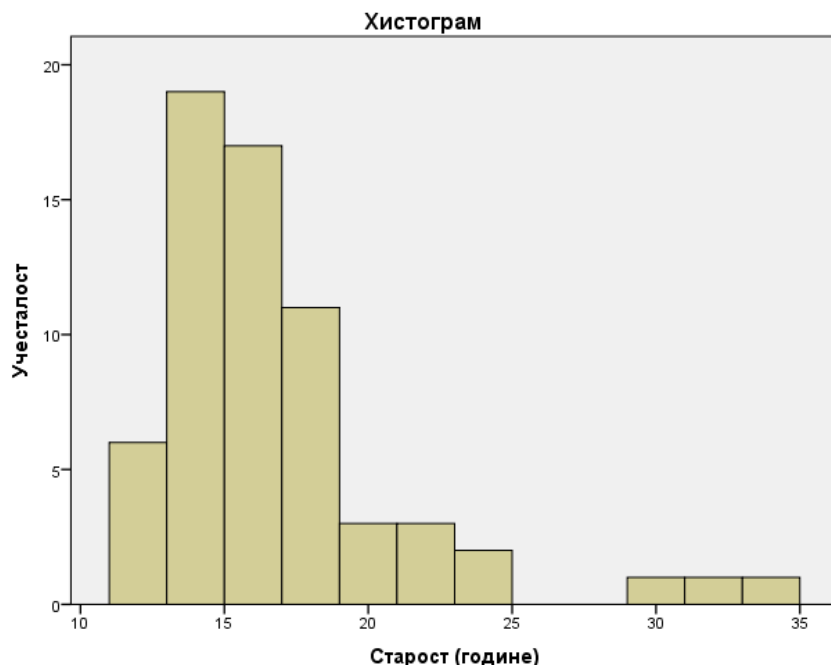
Просечна старост свих испитаника у истраживању износи $16,3 \pm 4,3$ године. Најмлађи испитаник има 12,0 година, а најстарији 33,0 године. Варијабле су дате као средња вредност \pm стандардна девијација (медијана) и опсег минималне-максималне вредности (min - max). (табела 2. и гарфикон 1.)

Табела 1. Дистрибуција испитаника према полу

Полна структура	N	%
Мушкарци	23	35,9
Жене	41	64,1
Укупно	64	100,0

Табела 2. Старост испитаника у истраживању

Старост (године)	N	\bar{x}	sd	med	min	max
Укупно	64	16,3	4,3	15,0	12,0	33,0



Графикон 1. Дистрибуција испитаника по годинама старости

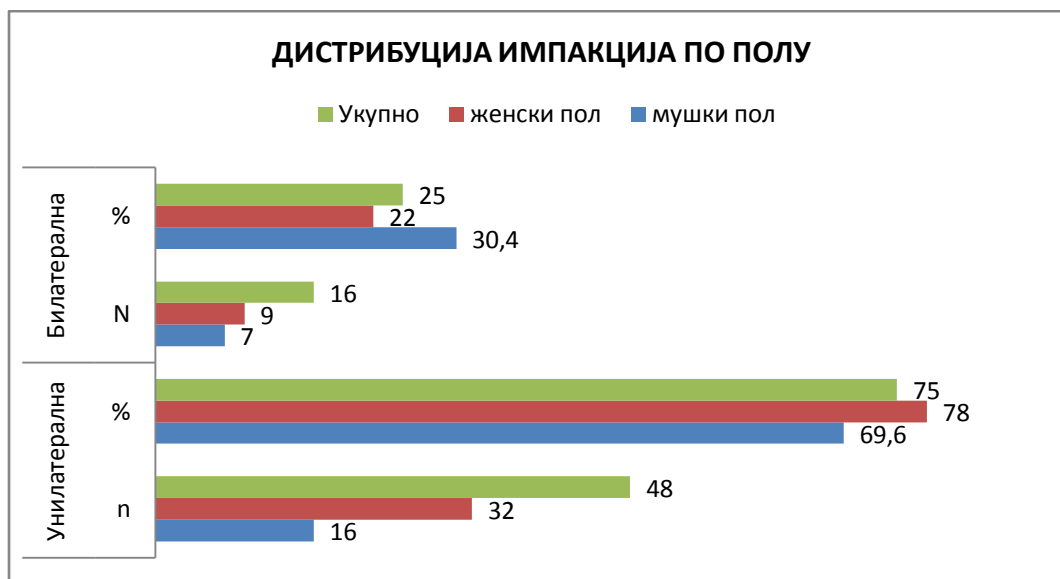
Код 64 испитаника са импакцијама дијагностиковано је 80 импактираних максиларних очњака. Учесталост унилатералних импакција максиларних очњака је троструко већа 48 (75%) у поређењу са билатералним импакцијама 16 (25%). Испитаници мушког и женског пола су чешће имали унилатералну импакцију (69,6% према 78,0%, респективно), што је приказано у табелама 3. и 4.

Табела 3. Учесталост унилатералних и билатералних импакција

Импакција	n	%
Унилатерална	48	75,0
Билатерална	16	25,0
Укупно	64	100,0

Билатералне импакције максиларних очњака 16 (25%) су трећина укупног броја испитаника, при том је нешто већа учесталост билатералних импакција била присутна код испитаника мушког пола 9 (14%), али не постоји статистичка значајност. Преосталих 48 испитаника (75%) имало је унилатералне импакције максиларних очњака, које су чешће

код испитаника женског пола - 32 (50%) и код испитаника мушког пола - 16 (25%), где постоји и статистичка значајност ($p < 0,01$).



Графикон 2. Дистрибуција унилатералних и билатералних импакција по полу

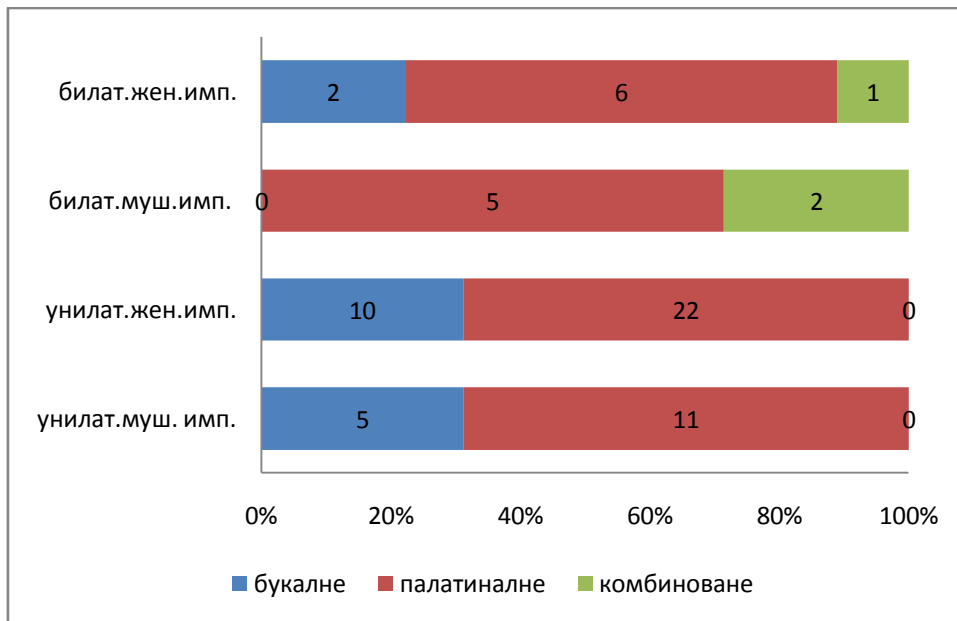
Од укупно 16 наших испитаника са билатералном импакцијом, 2 (12,5%) је имало букалне билатералне импакције, 11 (68,75%) палатиналне билатералне импакције, а чак код 3 испитаника (18,75%) је имало комбиноване импакције: на једној страни очњак био букално импактиран а на другој страни палатинално импактиран. Учесталост ових импакција је била слична код оба пола.

Табела 4. Дистрибуција импакција максиларних очњака по полу и месту импакције

Импакција		букална	палатинална	комбинована	Укупно
Унилатерална	мушки	5	11	0	16
	женски	10	22	0	32
Билатерална	мушки	0	5	2	7
	женски	2	6	1	9
Укупно		17	44	3	64

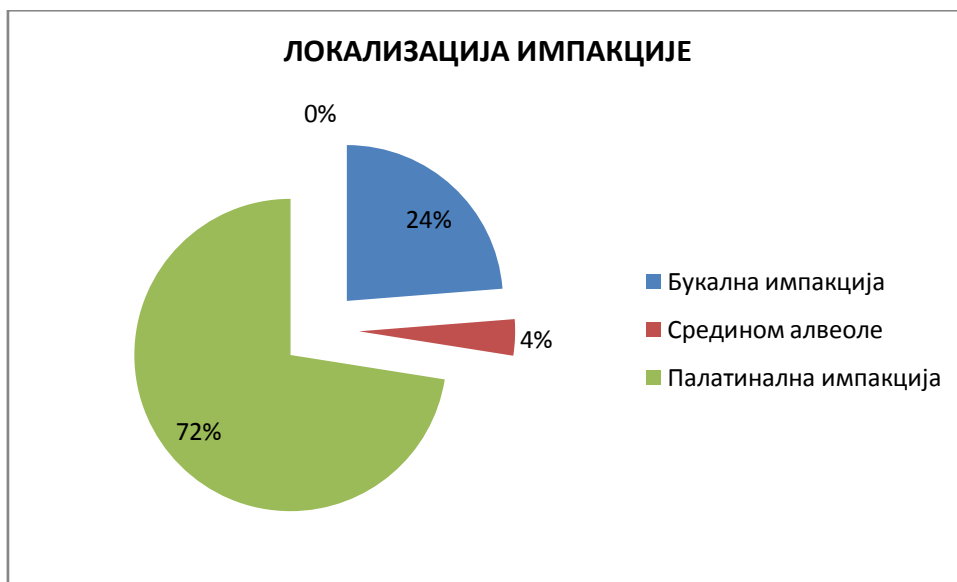
Од испитаника укључених у истраживање 39 (48,8%) је имало импакцију на десној страни, а 41 (51,2%) импакцију на левој страни. И унилатералне и билатералне импакције максиларних очњака су биле заступљеније код испитаника женског пола, што је приказано

на графикону 3. Постоји статистички значајна разлика у учесталости пола у односу на локацију импакције ($\chi^2=0,150$; $p<0,01$), учесталост палатиналних импакција је већа код испитаника женског пола; док је учесталост унилатералних импакција такође чешћа код испитаника женског пола ($\chi^2=0,846$; $p<0,01$).

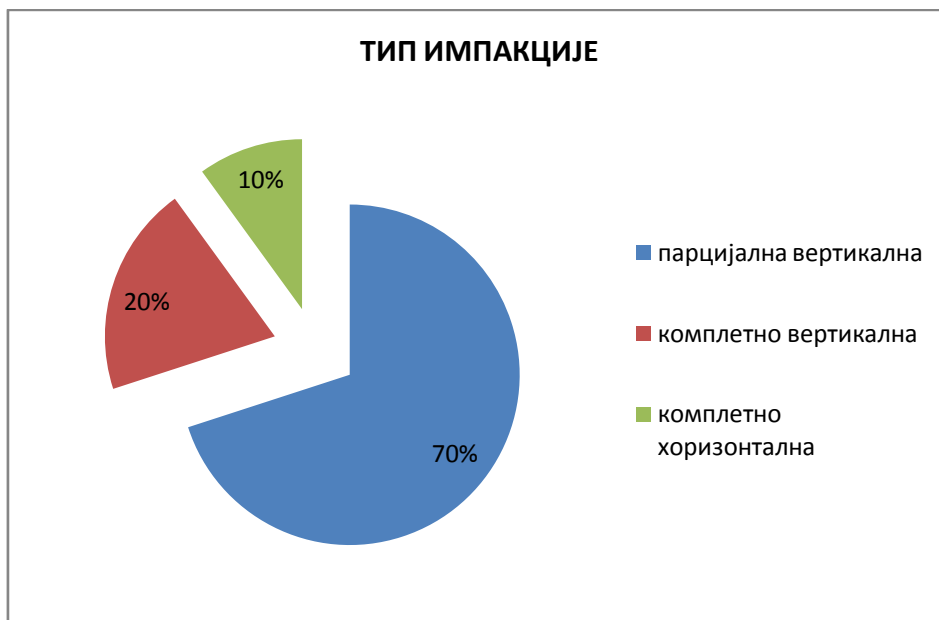


Графикон 3. Дистрибуција унилатералних и билатералних импакција максилараних очњака према полу и према локализацији импакције

Од укупно 80 импактираних максиларних очњака 19 (23,75%) је било букално импактирано, 3 (2,75%) средином алвеоле и 58 (72,5%) палатинално. Код букалних и палатиналних импакција најчешће је била заступљена парцијално вертикална импакција (70,0%); комплетно хоризонтална импакција (10%) је била заступљена искључиво код палатиналних импакција. (графикон 4. и 5.)

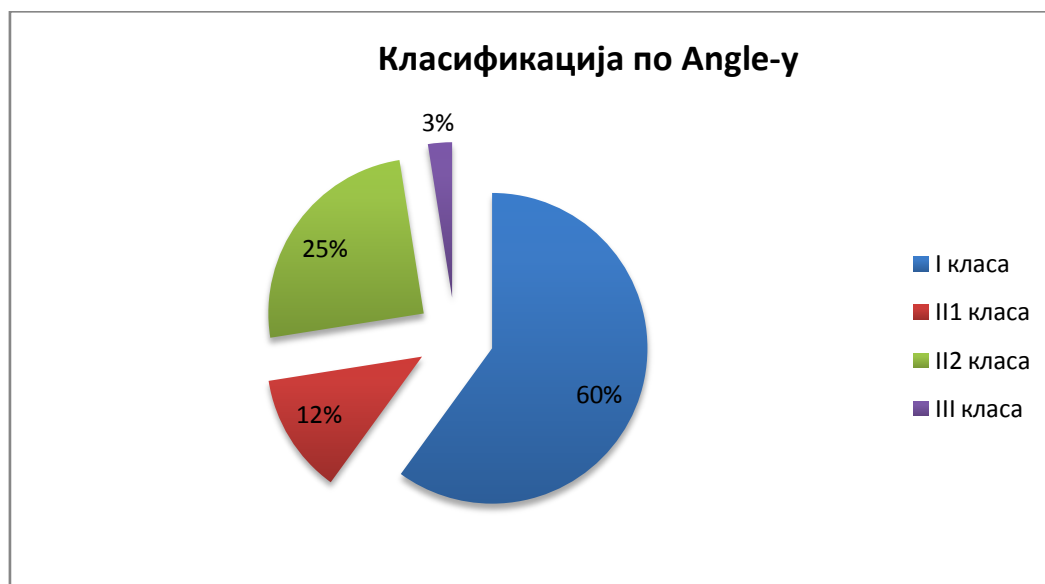


Графикон 4. Учесталост импакција максиларних очњака по месту



Графикон 5. Учесталост типа импакције максиларних очњака

Клинички преглед и остале процедуре које подразумевају ортодонтску дијагностику одрађене су и код наших испитаника. Поред импактираног очњака, који представља примарну дијагнозу, за планирање терапије неопходно је узети у обзир и стање оклузије и присутност и других неправилности. Графикон 5. приказује присуство сагиталних неправилности. Према класификацији по Angle-у најзаступљенија код наших испитаника је нормоклузија (60%), а мезиоклузија само код 3% испитаника. Дистоклузија је присутна код 37% испитаника, од тога II1 класа код 12% а II2 класа чак двоструко више, код 25% испитаника. При том постоји статистичка значајност заступљености II2 класе у групи палатиналних импакција, у поређењу са букалним импакцијама. ($p < 0,001$)



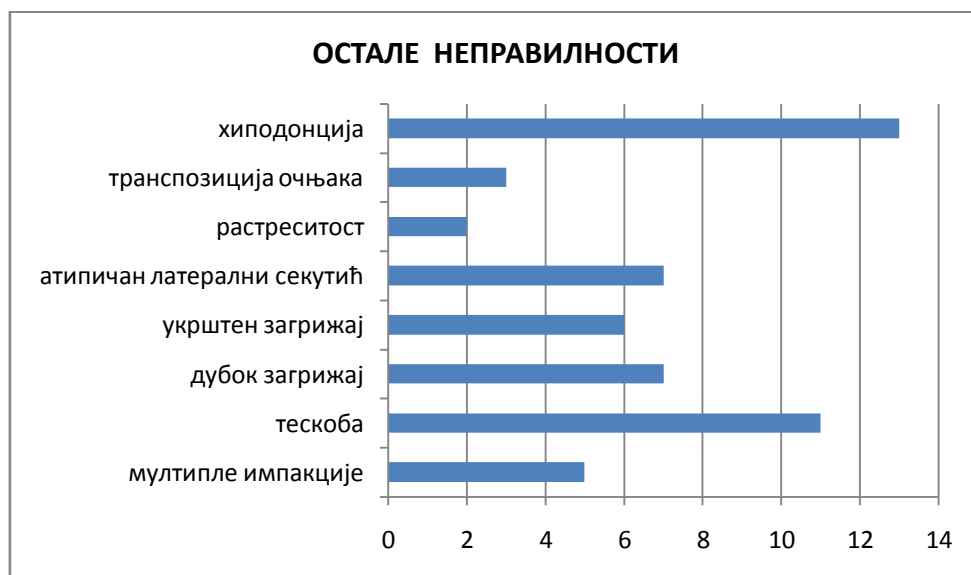
Графикон 6. Класификација по Angle-у код испитаника са импактираним максиларним очњацима

Код 54 испитаника су биле заступљене и неке друге неправилности појединих зуба, зубних низова и оклузије. Најчешће су биле заступљене хиподонција латералних секутића (16,25%) и тескоба (13,75%). Међу неправилностима појединих зуба најзаступљенија је хиподонција латералних секутића 13 (16,25%), затим атипични латерални секутићи 7 (8,75%) и транспозиција импактираног максиларног очњака са суседним првим премоларом 3 (3,75%). Неретко је поред импактираног максиларног очњака дијагностикован још неки импактиран зуб, централни максиларни секутић или мандибуларни премолар или очњак, тј. мултипле импакције су биле присутне код 5

испитаника (6,25%). Неправилности зубних низова су различито биле заступњене, тескоба код 11 испитаника (13,75%) а растреситост код 2 испитаника (2,5%), не укључујући испитанике код којих је растреситост узрокована хиподонцијом латералних секутића. Дубок загрижај је био присутан код 7 (8,75%) и укрштен загрижај код 6 (7,5%) испитаника.

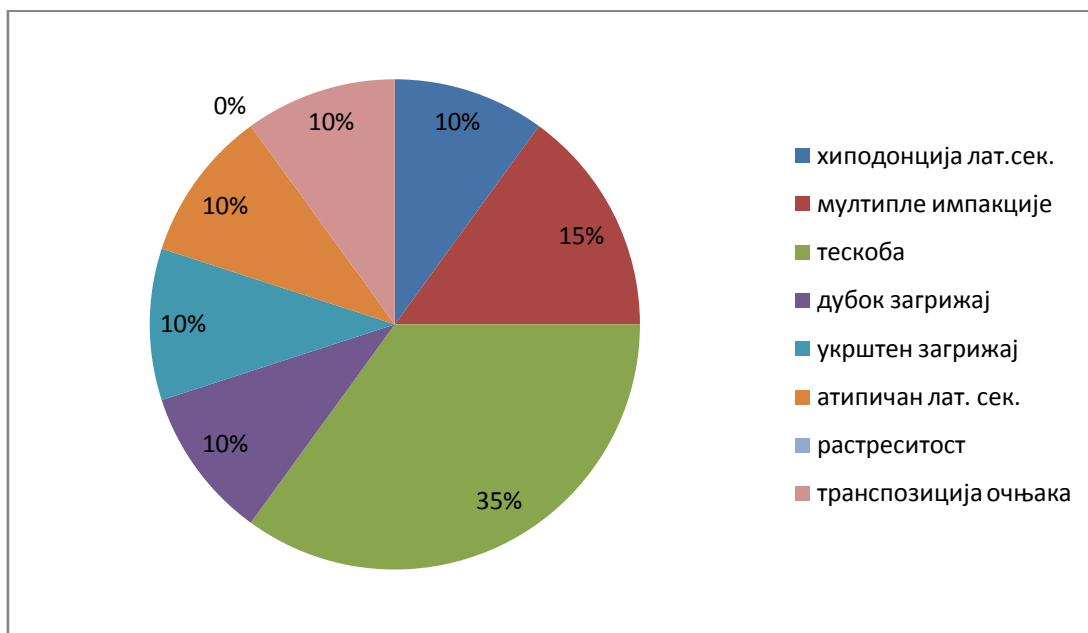
Табела 5. Учесталост других неправилности код испитаника са импакцијама очњака

Остале неправилности	n	%
мултипле импакције	5	6,25
тескоба	11	13,75
дубок загрижај	7	8,75
укрштен загрижај	6	7,5
атипичан латерални секутић	7	8,75
растреситост	2	2,5
транспозиција очњака	3	3,75
хиподонција	13	16,25
Укупно	54	67,5

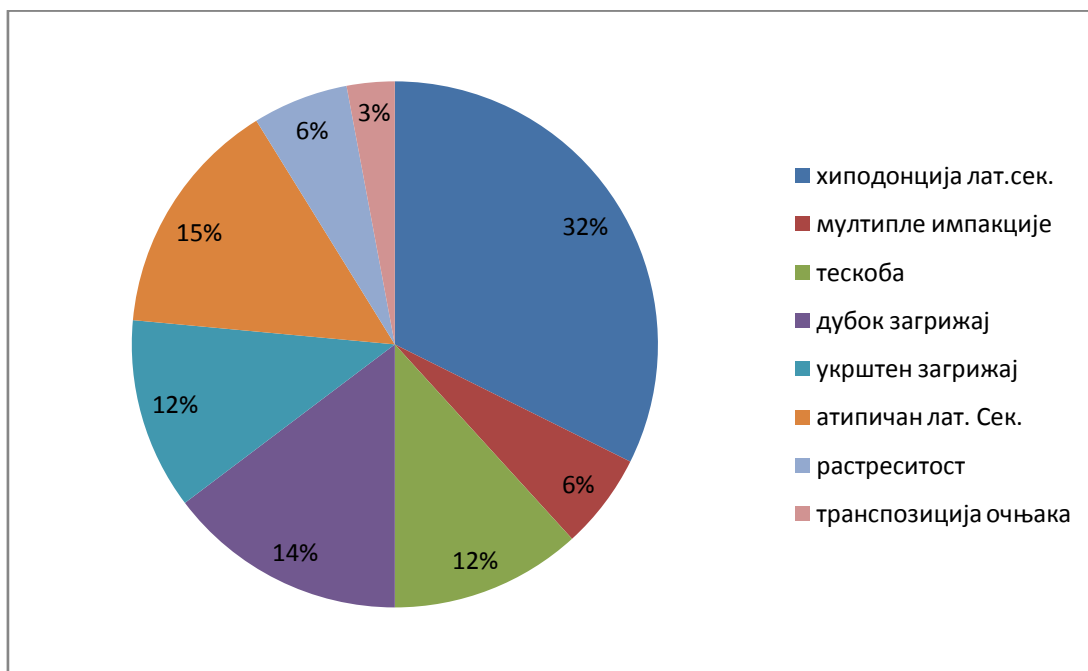


Графикон 7. Учесталост других неправилности код испитаника са импакцијама очњака

Како је приказано на графиконима 7. и 8. учесталост осталих неправилностије различито заступљена. Код букалних импакција максиларних очњака најчешће је била заступљена тескоба, док су код палатиналних импакција најчешће били заступљени атипични латерални секутићи и хиподонција латералних секутића.



Графикон 8. Учесталост осталих неправилности код букалних импакција очњака



Графикон 9. Учесталост осталих неправилности код палатиналних импакција очњака

Тескоба горњег зубног низа заступљена је код 35% испитаника са букалном импакцијом максиларних очњака и 12% испитаника са палатналном импакцијом. Учесталост дубоког и укрштеног загрижаја је слична код букалних и палатиналних импакција, али је значајна разлика постоји у зависности од стране импакције, тачније, дубок загрижај је заступљенији у групи билатералних импакција (5,25% код билатералних и 2,5% код унилатералних, респективно); а укрштен загрижај је заступљенији код унилатералних импакција (6% код унилатералних и 1,5% код билатералних, респективно).

Значајно место у етиологији палатиналних импакција заузима хиподонција латералних секутића. То потврђује и налаз међу нашим испитаницима. Статистички је значајна разлика у хиподонцији латералних секутића између палатиналних и букалних импакција. Хиподонција латералних секутића била је присутна код 13 (16,3%) испитаника, искључиво у групи палатиналних импакција максиларних очњака; за разлику од атипичних латералних секутића који су били присутни у обе групе, код палатиналних импакција (15%) и код букалних импакција (10%). (графикон 8. и 9.)

Хиподонцију је имало 13,3% испитаника мушког пола и 18,0% испитаница женског пола. Не постоји статистички значајна разлика у учесталости хиподонције латералних секутића између полова (Fisherov тест тачне вероватноће; $p=0,757$). (табела 6)

Табела 6. Дистрибуција хиподонције латералних секутића удружених са импакцијама максиларних очњака по полу

Хиподонција	Мушки пол		Женски пол	
	N	%	N	%
Не	26	86,7	41	82,0
Да	4	13,3	9	18,0
Укупно	30	100,0	50	100,0

Табела 7. Учесталост хиподонције латералних секутића код букалних и палатиналних импакција максиларних очњака

Хиподонција	Букална		Палатинална	
	N	%	n	%
Не	20	100	47	83,7
Да	0	0	13	16,3
Укупно	20	100,0	60	100,0

Табела 8. Учесталост хиподонције латералних секутића код унилатералних и билатералних импакција

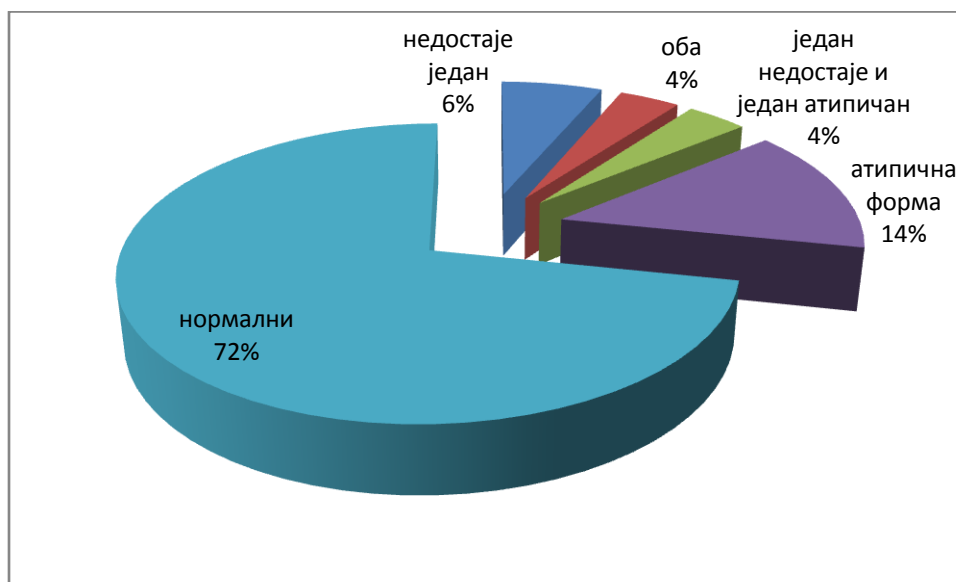
Хиподонција	Унилатерална		Билатерална	
	N	%	n	%
Не	54	84,4	13	81,3
Да	10	15,6	3	18,8
Укупно	64	100,0	16	100,0

Постоји статистички значајна разлика у учесталости хиподонције између букалних и палатиналних импакција (Fisherov тест тачне вероватноће; $p=0,498$). (табела 7)

Хиподонција је била присутна код 15,6% унилатералних импакција максиларних очњака и у 18,8% билатералних импакција максиларних очњака. Не постоји статистички значајна разлика у учесталости хиподонције између испитиваних група (Fisherov тест тачне вероватноће; $p=0,717$). (табела 8)

Испитивањем морфологије латералних секутића у групи палатиналних импакција очњака постоје интереснатни подаци. Нормалну морфологију латералних секутића налазимо код 72% латералних максиларних секутића, 14% секутића има атипичан коничан или вретенаст

облик. Обострана хиподонција латералних секутића присутна је биал код 6% испитаника, а једнострана хиподонција код 4% испитаника. (графикон 10)



Графикон 10. Учесталост хиподонције латералних секутића код палатиналних импакција максиларних очњака

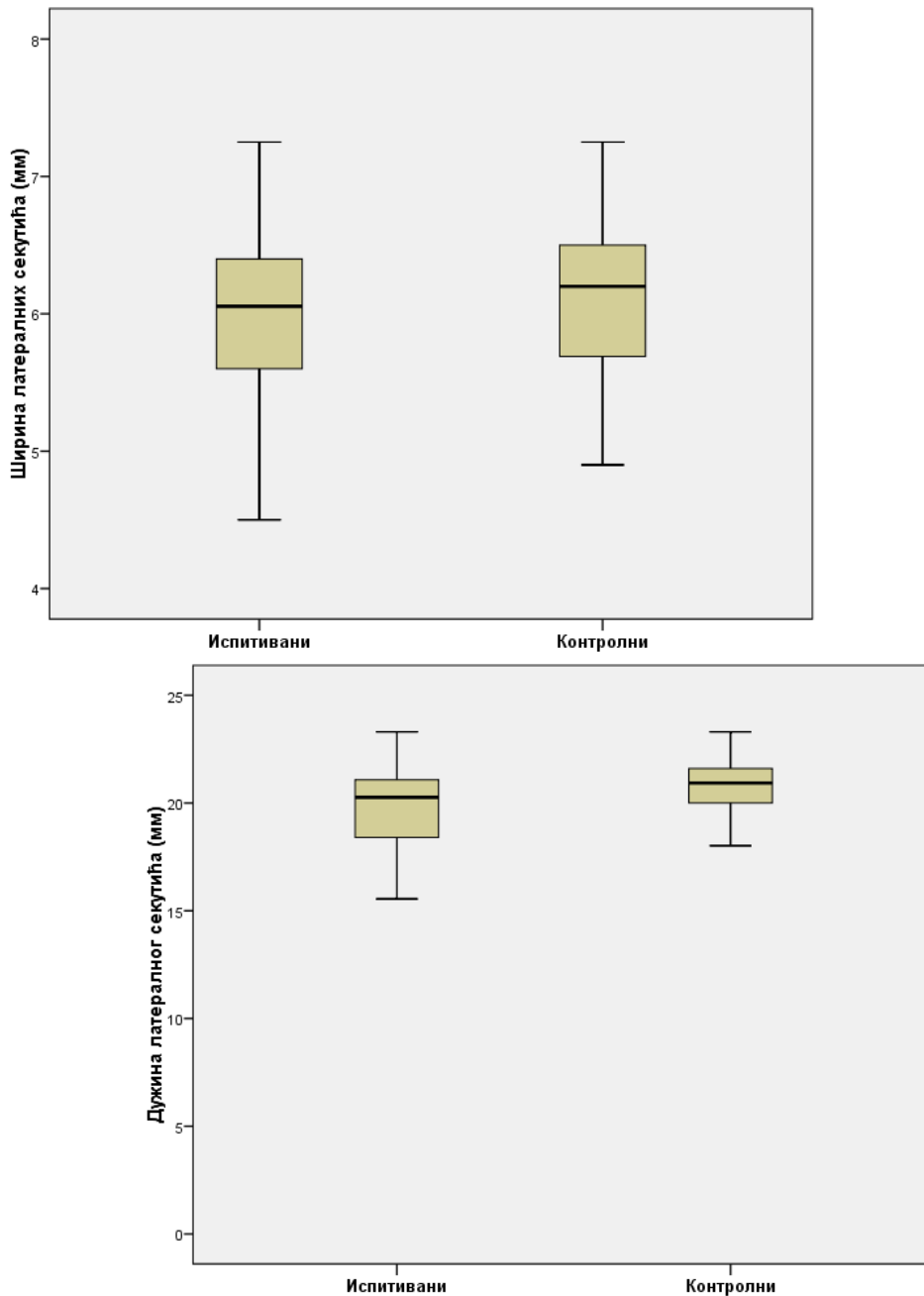
У оквиру ове проблематике учесталости хиподонције и атипичних латералних максиларних секутића код палатиналних импактираних очњака, анализирали смо морфологију латералних секутића на страни импакције и упоредили са групом латералних секутића који се налазе на контралатералној страни од импакције. Мерени параметри су дужина латералног секутића и мезиодистална ширина латералног секутића. У табели 9. дате су варијабле: средња вредност \pm стандардна девијација (медијана) и опсег минималне и максималне вредности (min – max).

Просечна вредност ширине испитиваних латералних секутића износи $5,9 \pm 0,6$ mm, док је код контролних $6,1 \pm 0,5$ mm, што је статистички значајна разлика ($t=2,353$; $p=0,022$).

Просечна вредност дужине испитиваног латералних секутића износи $19,7 \pm 3,0$ mm, док је код контролних $20,6 \pm 1,7$ mm, што је статистички значајна разлика ($t=2,362$; $p=0,022$), тачније латерални секутићи на страни импакције су краћи од оних у контролној групи.

Табела 9. Ширина и дужина испитиваних и контролних латералних секутића

Варијабла	Латерални секутић	\bar{x}	sd	med	min	max	P
Ширина	испитивани	5,9	0,6	6,0	4,0	7,0	0,022
	контролни	6,1	0,5	6,2	4,2	7,3	
Дужина	испитивани	19,7	3,0	20,3	12,5	22,3	0,022
	контролни	20,6	1,7	20,9	13,4	23,3	



Графикон 11. Ширина и дужина латералних секутића у испитиваној и контролној групи

Табела 10. Учесталост хиподонције латералних секутића и импакција очњака код сродника наших испитаника

Наслеђе	Хиподонција лат.секутића		Импакција очњака	
	N	%	n	%
Не	7	63,7	61	95,3
Да	4	36,3	3	4,7
Укупно	11	100,0	64	100,0

У току истраживања међу анамнестичким подацима смо посебно обратили пажњу да ли међу сродницима наших испитаника било импакција максиларних очњака и хиподонције латералних секутића. За хиподоцију латералних секутића позитивну породичну анамнезу је имало 4 (36,3%) испитаника о укупно 11 (100%) испитаника са хиподонцијом латералних секутића која је била удружена са импакцијом максиларних очњака. Од 64 испитаника са импактираним максиларним очњацима 3 (4,7%) испитаника је имало у породици сроднике који су такође имали импакцију очњака. (табела 10)

Услед претпоставке да извесне промене у минерализацији кости максиле представљају узрок ометања ерупције очњака мерена је и густина кости у окружењу импактираног зуба. Код парцијално вертикалних импактираних очњака густина је мерена испод врха крунице, мезијално и дистално од крунице очњака. Графички су варијације у густини кости приказане приказане на графикану 12.



Графикон 12. Густина кости приказана у HU јединицама мерена око импактираних очњака

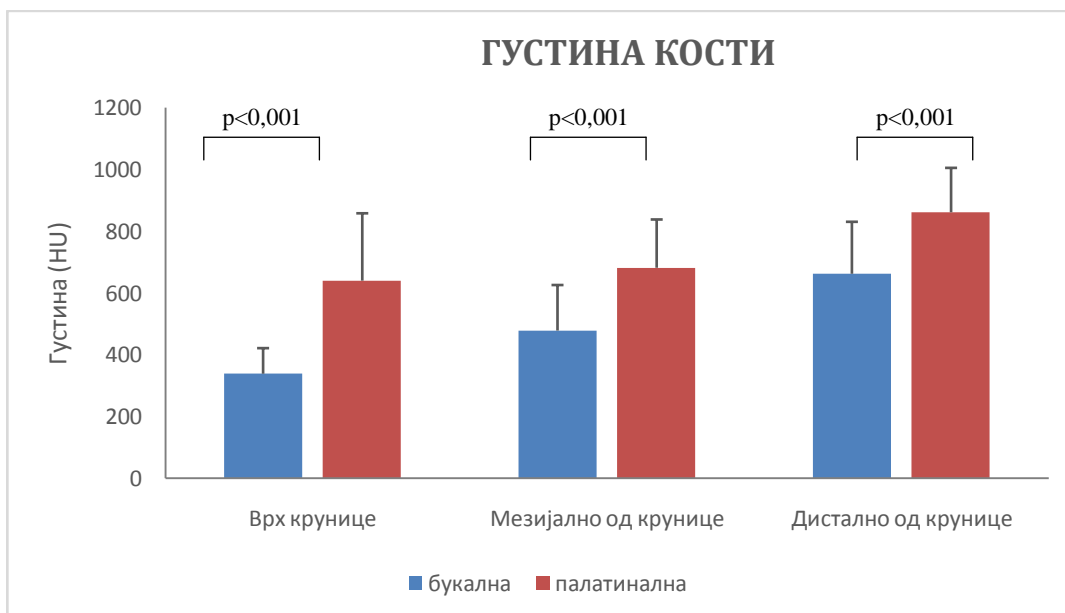
Табела 11а. Густина кости око импактираног максиларног очњака

Густина	импакција	\bar{x}	Sd	med	min	max	P
Врх крунице	букална	339,3	82,9	333,9	218,9	566,3	<0,001
	палатинална	640,8	218,1	620,4	174,9	1207,9	
Мезијално од крунице	букална	479,1	147,5	422,8	241,3	797,4	<0,001
	палатинална	682,5	156,4	702,0	390,7	1138,1	
Дистално од крунице	букална	663,1	168,3	625,1	450,1	1081,9	<0,001
	палатинална	862,2	143,8	902,0	528,1	1135,1	

Просечна густина на врху крунице код букалних импакција износила је $339,3 \pm 82,9$ НУ, док је код палатиналних импакција очњака износила $640,8 \pm 218,1$ НУ, што је статистички значајна разлика ($t=8,907$; $p<0,001$).

Просечна густина мезијално од крунице код букалних импакција износила је $479,1 \pm 147,5$ НУ, док је код палатиналних импакција очњака износила $682,5 \pm 156,4$ НУ, што је статистички значајна разлика ($t=5,273$; $p<0,001$).

Просечна густина на врху крунице код букалних импакција износила је $663,1 \pm 168,3$ НУ, док је код палатиналних импакција очњака износила $862,2 \pm 143,8$ НУ, што је статистички значајна разлика ($t=5,274$; $p<0,001$). (табела 11а)



Графикон 13. Дистрибуција густине кости мерено на различитим странама круница код букалних и палатиналних импакција

Графикон 13. приказује статистичку значајност у густини кости међу испитиваним групама букалних и палатиналних импакција максиларних очњака, где се јасно може уочити да је у околини палатинално импактираних очњака просечна густина кости већа него код букално импактираних очњака.

Према Misch-овој класификације густине кости D1 кост > 1250HU; D2 кост, 850-1250HU; D3 кост, 350-850HU; D4 кост, 150-350HU; D5 кост <150HU тј. неминерализована кост) добијамо следеће резултате: код букалних импакција најчешћа густина на врху крунице је D4 (54,5%), док је код палатиналних импакција најчешћа густина D3 (80,7%). Постоји статистички значајна разлика у степену густине врха крунице у односу на страну импакције (Mann-Whitney test, U=278,0; p<0,001) (табела 116.)

Код букалних и палатиналних импакција најчешћа густина мезијално од крунице је D3 (81,8% према 91,4%, респективно). Mann-Whitney тест показује статистички значајну разлику у степену густине мезијално од крунице у односу на страну импакције (U=477,0; p=0,002)

Код букалних импакција најчешћа густина кости дистално од крунице је D3 (86,4%), док је код палатиналних најчешћа густина D2 (55,2%). И овде постоји статистички значајна разлика у степену густине дистално од крунице у односу на страну импакције (U=373,0; p=0,001)

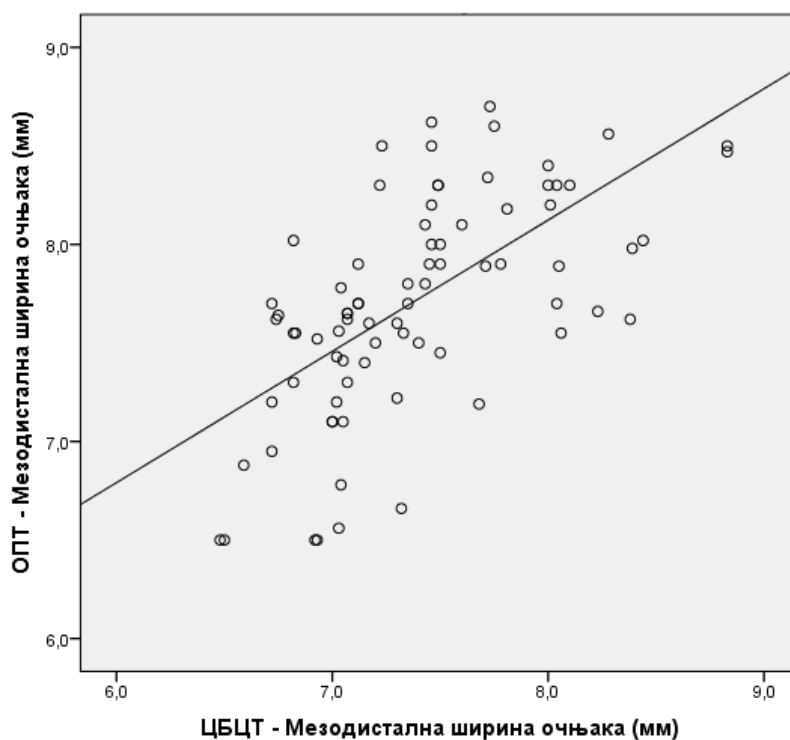
Табела 116. Заступљена густина кости око максиларног импактираног очњака према Misch-овој класификације

Густина	импакција	D ₂ %	D ₃ %	D ₄ %	укупно	P
Врх крунице	букална	0,0	45,5	54,5	100	<0,001
	палатинална	14,0	80,7	5,3	100	
Мезијално од крунице	букална	0,0	81,8	18,2	100	0,02
	палатинална	8,6	91,4	0,0	100	
Дистално од крунице	букална	13,6	86,4	0,0	100	0,01
	палатинална	55,2	44,8	0,0	100	

Други део нашег истраживања подразумева поређење мерених параметара на ортопантограму (ОРТ) и компјутеризовано томографском (СВСТ) снимку. У табели 12. приказани су мерени параметри: мезиодистална ширина крунице и дужина импактираног очњака као и варијабле: средња вредност \pm стандардна девијација (медијана) и опсег минималне и максималне вредности (min – max). Просечна мезиодистална ширина очњака на ОРТ је $7,7 \pm 1,6\text{mm}$ (опсег 6,5-9,2mm), а на СВСТ је $7,4\text{mm} \pm 0,5$ (опсег 6,5-8,8mm). Просечна дужина очњака на ОРТ је $21,7 \pm 1,9\text{mm}$ (опсег 14,6-28,3mm), а на СВСТ је $23,8 \pm 2,6$ mm (опсег 15,1-28,0mm).

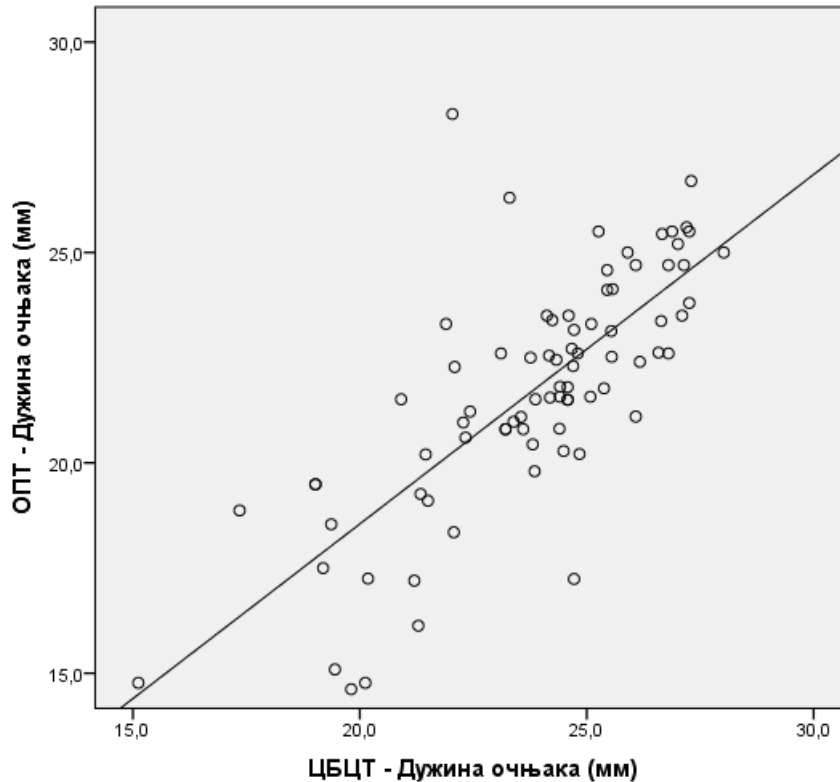
Табела 12. Мезиодистална ширина и дужина импактираних максиларних очњака

Мезиодистална ширина очњака (mm)	\bar{x}	sd	med	min	max
ОРТ	7,7	0,6	7,7	6,5	9,2
СВСТ	7,4	0,5	7,3	6,5	8,8
Дужина очњака (mm)	\bar{x}	sd	med	min	max
ОРТ	21,7	2,9	21,8	14,6	28,3
СВСТ	23,8	2,6	24,4	15,1	28,0



Графикон 14. Слагање мезиодисталне ширине импактираних максиларних очњака између ОРТ и СВСТ

Постоји „умерено до добро“ слагање између ОПТ и СВСТ мерења у вредности мезиодисталне ширине импактираног очњака ($r=0,606$). (графикон 14)



Графикон 15. Слагање дужине импактираног максиларног очњака између ОПТ и СВСТ (*Pearson-ов коефицијент : $r= 0-0,25$ мало или безначајно слагање; $r=0,26-0,50$ слабо слагање; $r=0,51=0,75$ умерено до добро слагање; $r=0,75$ добро до одличног слагања; $r=0,90$ погодно за клиничку примену да би осигурало ваљану интерпретацију налаза)

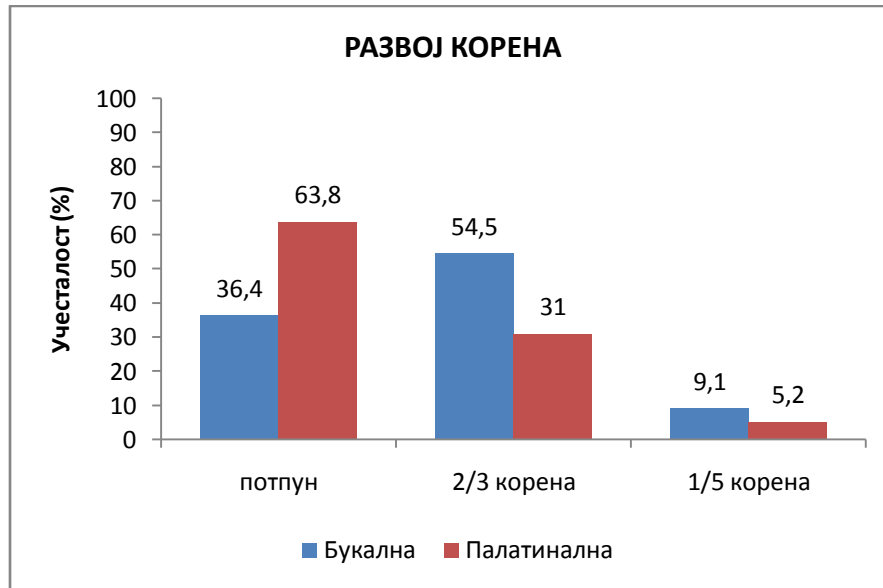
Постоји “умерено до добро“ слагање између ОПТ и СВСТ методе мерења у оцени вредности дужине импактираног максиларног очњака ($r=0,748$). (графикон 15)

У нормалним околностима зуб ниче док је корен у развоју, тачније отприлике са развијене три четвртине дужине корена. Насупрот томе, импактирани зуби врло често су са комплетно развијеним кореном. Код наших испитаника је такође праћен развој корена импактираних очњака. Код букалних импакција корен очњака је најчешће непотпуно развијен, тачније 2/3 корена (54,5%), док је код палатиналних импакција корен очњака најчешћа развијен потпуно (63,8%). Постоји статистички значајна разлика у степену развоја корена у односу на страну импакције ($U=463,0$; $p=0,032$). (графикон 16)

Постоји статистички значајна разлика у просечној старости испитаника у односу на степен развијености корена ($F_{(2, 77)}=7,082$; $p=0,002$). Статистички значајна разлика постоји између испитаника са потпуно развијеним кореном у односу на оне са 2/3 развијеним кореном ($p=0,002$), док не постоји статистички значајна разлика између испитаника са потпуно развијеним кореном у односу на оне са 1/2 корена ($p=0,181$), као ни између испитаника са 2/3 корена у односу на 1/2 корена ($p=1,000$). Ова разлика се може управо објаснити чињеницом да постоји и разлика у старости пацијената код букалних и палатиналних импакција, како је приказано и у табели 13.

Табела 13. Просечна старост испитаника поређена са степеном развоја корена

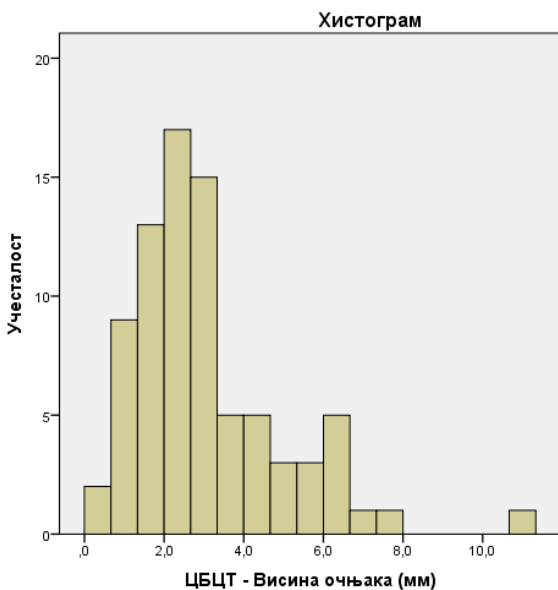
Развој корена	\bar{x}	sd	med	min	max
Потпун	18,3	5,3	17,0	12,0	33,0
2/3 корена	14,6	2,5	14,0	12,0	22,0
1/2 корена	14,6	2,8	14,0	12,0	18,0



Графикон 16. Степен развоја корена код букалних и палатиналних импакција Медијана висине импактираних максиларних очњака свих испитаника у истраживању мерено на СВСТ снимцима износи 2,6 mm (опсег, 0,6-10,7mm) (табела 14)

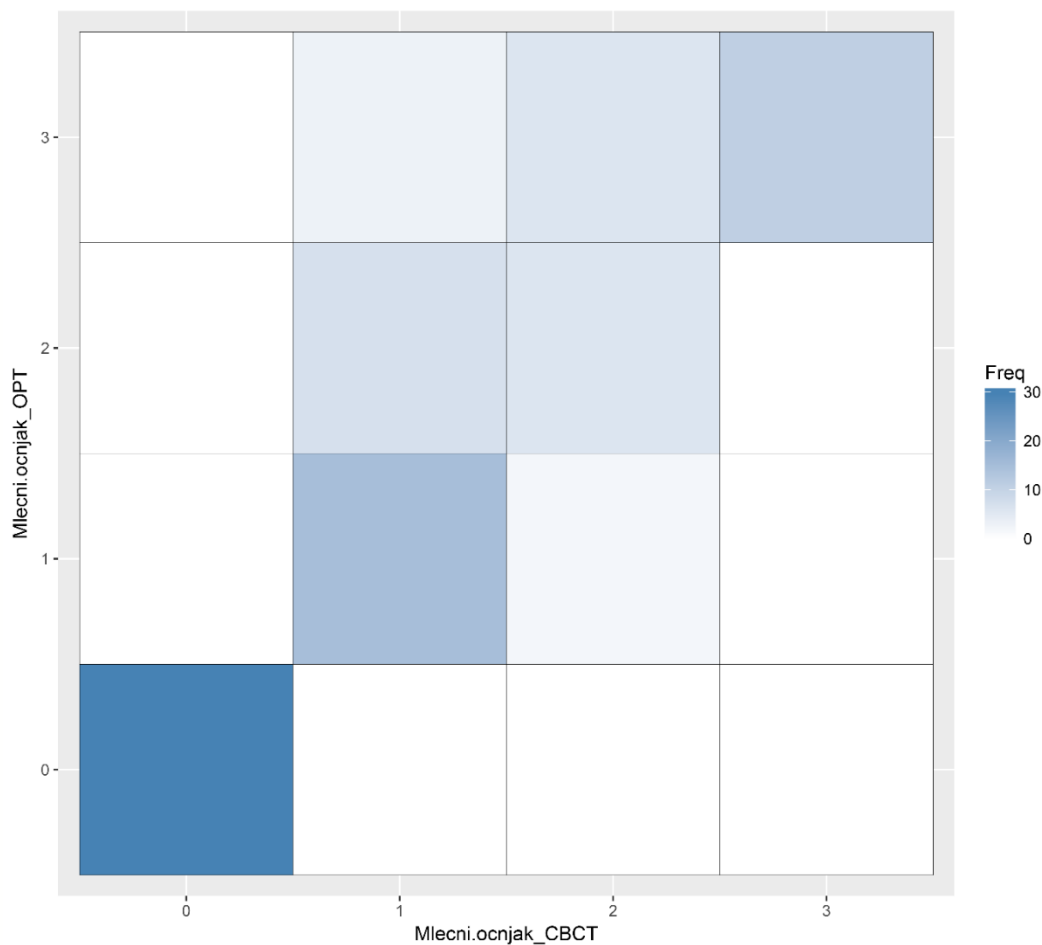
Табела 14. Висина импактираних максиларних очњака у кости

СВСТ - Висина очњака (mm)	n	\bar{x}	sd	med	min	max
Укупно	80	3,1	1,9	2,6	0,6	10,7



Графикон 17. Висина очњака у милиметрима, дистрибуција

Млечни очњаке био одсутан у 37,5% (30) случајева. Према СВСТ снимку код 21,25% (17) млечних очњака није било ресорпције, а код преосталих 41,25% је постојала ресорпција корена млечног очњака; од тога у 25% (20) случајева је постојао контакт млечног очњака са фоликулом сталног очњака. Налази на ОПТ нису слични, тј. 31,25% (25) нема ресорпције коренова млечних очњака што је најчешћи налаз, 17,5% (14) је имало ресорпцију али без контакта са фоликулом, а 13,75% (11) је имало контакт са фоликулом. Слагање ових налаза две рендгенографске методе је приказано на графикону 18.



Графикон 18. Слагање налаза ресорпције млечних максиларних очњака на ОПТ и СВСТ

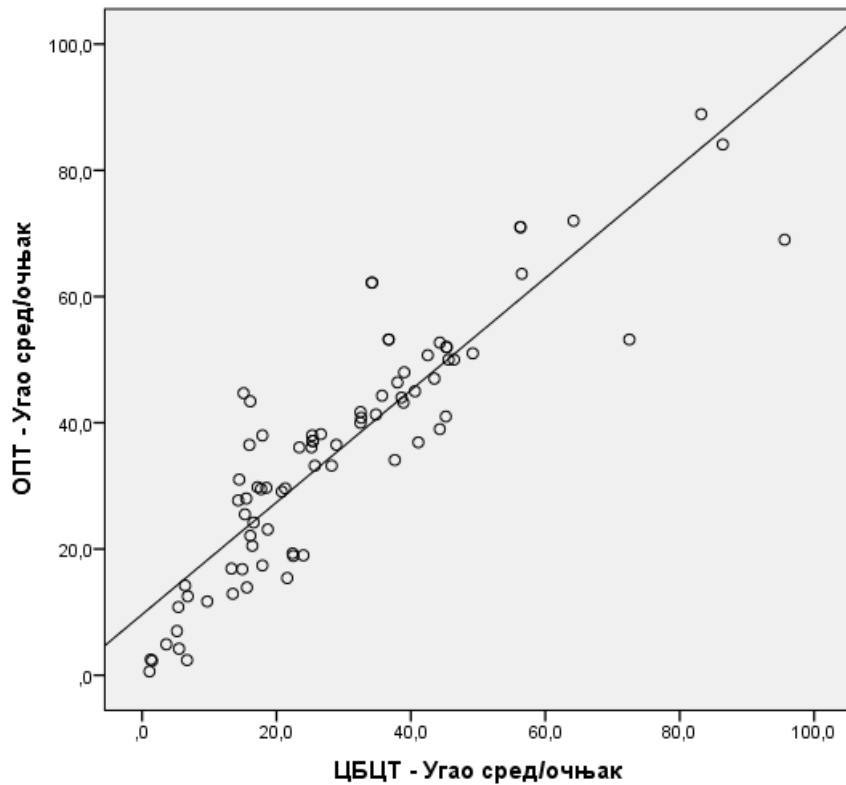
(Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1 (Landis and Koch, 1977)

Присуство и процена степена ресорпције млечног очњака показала је добро слагање између СВСТ и ОПТ снимка у оцени степена ресорпције млечног очњака (Карра тест, $k=0,692$; 95%CI 0,575 - 0,809)

Табела 15. Ангулација импактираног максиларног очњака према средини вилице, латералном секутићу и оклузалној равни

Угао сред/очњак	\bar{x}	sd	med	min	max
ОРТ	35,7	19,4	36,7	0,6	88,9
СВСТ	29,3	19,5	25,4	1,1	95,6
Угао очњак/латерални секутић	\bar{x}	sd	med	min	max
ОРТ	34,5	19,9	31,8	1,2	87,5
СВСТ	30,2	18,6	28,2	2,2	86,2
Угао очњак/оклузална равна	\bar{x}	Sd	med	min	max
ОРТ	52,1	20,0	52,0	3,0	88,0
СВСТ	54,1	20,4	52,6	2,0	98,8

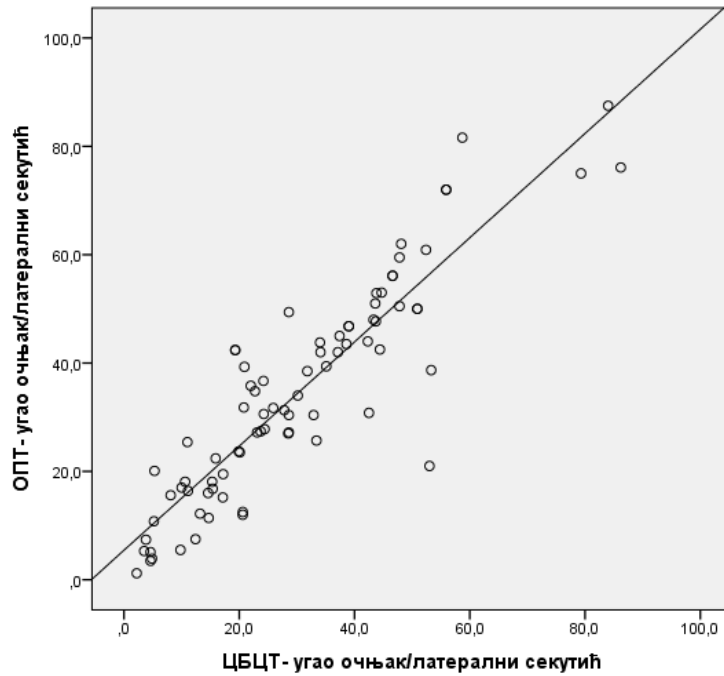
У табели 15. приказане су вредности нагиба импактираног максиларног очњака као и варијабле: средња вредност \pm стандардна девијација (медијана) и опсег минималне и максималне вредности (min – max). Према ОРТ просечна вредност коју импактирани максиларни очњак гради са средином вилице. износи $35,7^{\circ} \pm 19,4$ (опсег $0,6-88,9^{\circ}$), према СВСТ – $29,3^{\circ} \pm 19,5$ ($1,1-95,6^{\circ}$). Вредности угла који гради уздужна осовина импактираног очњака са уздужном осовином латералног секутића такође су приказани у овој табели. Просечна вредност на ОРТ је износила $34,5^{\circ} \pm 19,9$ (опсег $1,2-87,5^{\circ}$), а на СВСТ - $30,2^{\circ} \pm 18,6$ (опсег $2,2-86,2^{\circ}$). Просечне вредности угла импактираног максиларног очњака према оклузалној равни на ОРТ износиле су $52,1^{\circ} \pm 20,0$ (опсег $3-88^{\circ}$), а на СВСТ – $54,1^{\circ} \pm 20,4$ (опсег $3-98,8^{\circ}$).



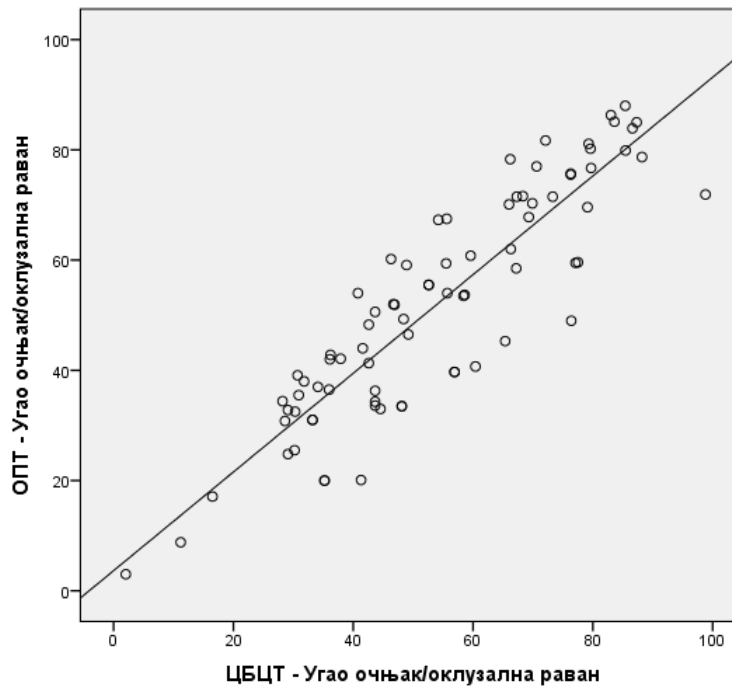
Графикон 19. Слагање мереног угла импактираног максиларног очњака са средином вилице на ОПТ и СВСТ (*Pearson-ов коефицијент : $r = 0,0-0,25$ мало или безначајно слагање; $r = 0,26-0,50$ слабо слагање; $r = 0,51-0,75$ умерено до добро слагање; $r = 0,75$ добро до одличног слагања; $r = 0,90$ погодно за клиничку примену да би осигурало ваљану интерпретацију налаза)

Постоји „добро до одлично“ слагање између ОПТ и СВСТ методе мерења у оцени вредности угла који гради средина вилице и уздужна осовина импактираног максиларног очњака ($r_s = 0,893$). (графикон 19)

Графикон 20. потврђује да постоји одлично слагање између ОПТ и СВСТ методе мерења у оцени вредности угла који гради импактирани максиларни очњак са суседним латералним секутићем ($r_s = 0,894$); као и у оцени вредности угла који гради импактирани максиларни очњак са оклузалном равни ($r = 0,895$). (графикон 21)



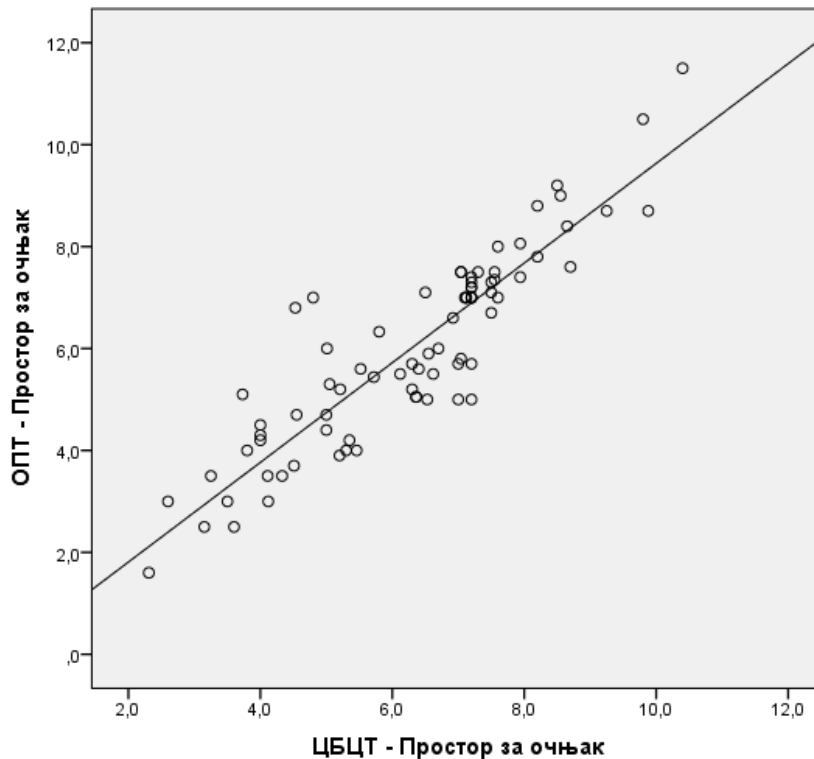
Графикон 20. Слагање мереног угла између импактираног очњака и латералног секутића на ОПТ и СВСТ (*Pearson-ов коефицијент : $r = 0-0,25$ мало или безначајно слагање; $r = 0,26-0,50$ слабо слагање; $r = 0,51-0,75$ умерено до добро слагање; $r = 0,75$ добро до одличног слагања; $r = 0,90$ погодно за клиничку примену да би осигурало ваљану интерпретацију налаза)



Графикон 21. Слагање мереног угла између импактираног максиларног очњака и оклузалне равни на ОПТ и СВСТ

Табела 16. Распожив простор у максиларном зубном низу за смештај импактираног очњака

Простор за очњак (mm)	\bar{x}	sd	med	min	max
ОРТ	6,0	1,9	5,9	1,6	11,5
СВСТ	6,3	1,8	6,6	2,3	10,4



Графикон 22. Приказ слагања измереног простора за очњак на ОРТ и СВСТ снимку СВСТ (*Pearson-ов коефицијент : $r = 0,25$ мало или безначајно слагање; $r = 0,26-0,50$ слабо слагање; $r = 0,51-0,75$ умерено до добро слагање; $r = 0,75$ добро до одличног слагања; $r = 0,90$ погодно за клиничку примену да би осигурало ваљану интерпретацију налаза)

У табели 16. се види да је расположив простор за смештање импактираног очњака у горњем зубном луку на ОРТ износио просечно $6 \pm 1,9$ mm (опсег 1,6-11,5 mm), а на СВСТ – $6,3 \pm 1,8$ mm (опсег 2,3-10,4 mm).

Графикон 22. показује да постоји одлично слагање између ОРТ и СВСТ методе мерења у простору у зубном низу за импактирани максиларни очњак ($r = 0,900$).

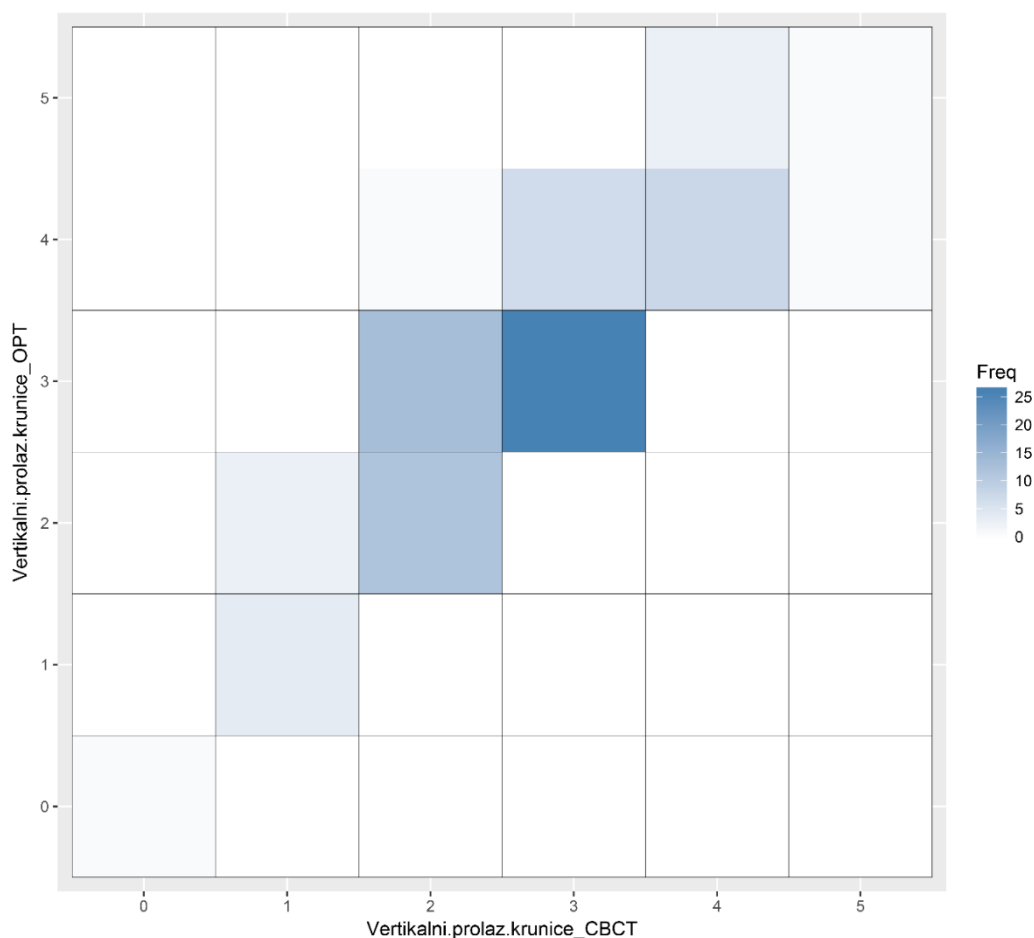
Табела 17. Вертикални положај крунице импактираног очњака на ОРТ и СВСТ

		ВЕРТИКАЛНИ ПОЛОЖАЈ КРУНИЦЕ ИМПАКТИРАНОГ ОЧЊАКА СВСТ						Укупно
		ерупција	у нивоу ЦГ границе	цервикална трећина	средња трећина	апикална трећина	супрап икално	
ОРТ	ерупција	1	0	0	0	0	0	1
	у нивоу ЦГ границе	0	4	0	0	0	0	4
	цервикална трећина	0	3	12	0	0	0	15
	средња трећина	0	0	13	26	0	0	39
	апикална трећина	0	0	1	7	8	1	17
	супраапикално	0	0	0	0	3	1	4
Укупно		1	7	26	33	11	2	80

Табела 18. Хоризонтални положај крунице импактираног очњака на ОРТ и СВСТ

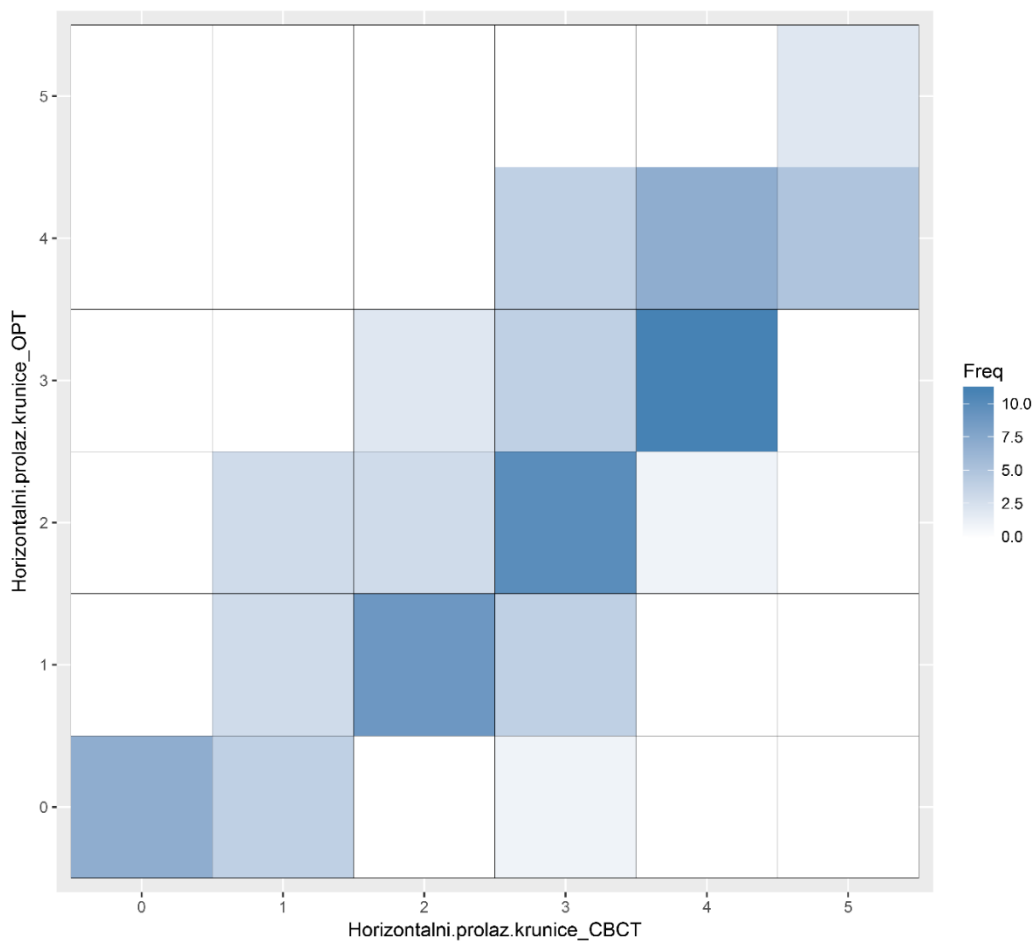
		ХОРИЗОНТАЛНИ ПОЛОЖАЈ КРУНИЦЕ ИМПАКТИРАНОГ ОЧЊАКА СВСТ						Укупно
		не преклапа суседни зуб	преклапа мање од половине лат.сек.	преклапа полов. лат.сек.	преклапа цео лат.сек.	преклапа полов. цент.сек.	прелази на супротну страну вил.	
ОРТ	не преклапа суседни зуб	7	4	0	1	0	0	12
	преклапа мање од половине лат.сек.	0	3	9	4	0	0	16
	преклапа половину лат.сек.	0	3	3	10	1	0	17
	преклапа цео лат.сек.	0	0	2	4	11	0	17
	преклапа половину цент.сек.	0	0	0	4	7	5	16
	прелази на супротну страну вил.	0	0	0	0	0	2	2
Укупно		7	10	14	23	19	7	80

Вертикални положај крунице импактираног очњака на ОПТ снимку је значајно различит у односу на стварни вертикални положај који дијагностикујемо на СВСТ снимку. ОПТ показује виши положај очњака, што прилично може бити разлог погрешног хируршког приступа. Тако је положај крунице импактираног очњака у односу на суседни корен латералног секутића дијагностикован супраапикално на ОПТ – 4 (5%), а на СВСТ – 2 (2,5%); апикално на ОПТ – 15 (18,75%), а на СВСТ- 11 (13,75%). Најчешћи вертикални положај импактираних очњака је био у нивоу средње трећине корена латералног секутића, на ОПТ – 37 (46,25%), а на СВСТ – 30 (37,5%). (табела 17)



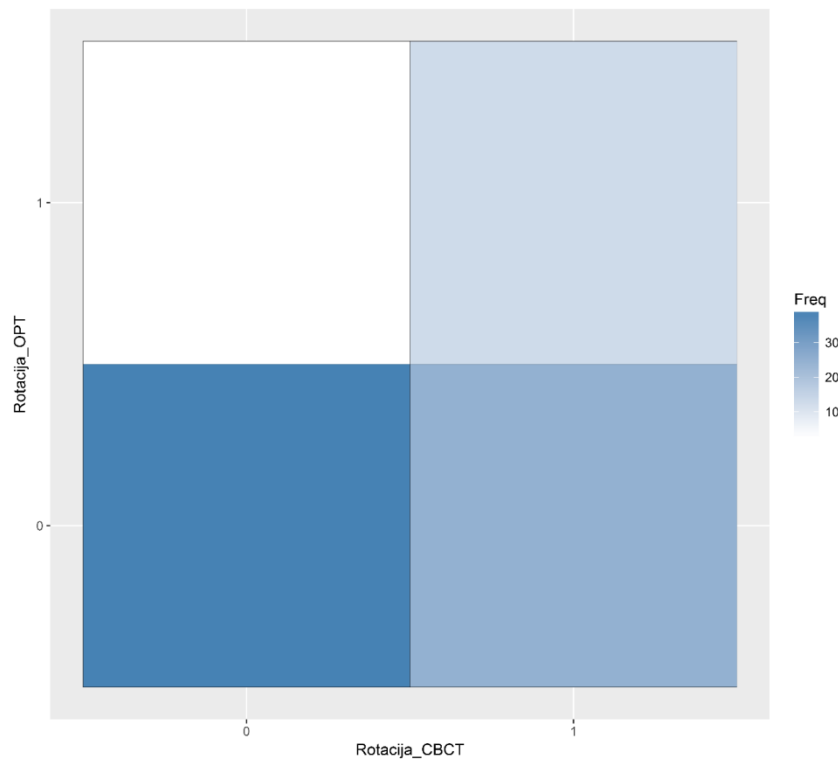
Графикон 23. Слагање налаза вертикалног положаја импактираног максиларног очњака на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1)
 Постоји осредње слагање између СВСТ и ОПТ у оцени вертикалног положаја крунице (κ=0,502; 95%CI 0,357 - 0,647).

Хоризонтални положај крунице очњака на ОПТ снимку врло често показује мање преклапање суседних секутића, него што заиста јесте на СВСТ. Према ОПТ снимку 7 (8,75%) импактираних максиларних очњака не преклапа суседни латерални секутић, док на СВСТ-12(15%). Највеће неслагање је у случају где импактирани очњак преклапа цео латерални секутић: 17 (21,25%) на ОПТ, а 23 (28,75%) на СВСТ; и где преклапа само половину ширине латералног секутића 14 (17,5%) на ОПТ, а 18 (22,5%) на СВСТ. Највеће хоризонтално преклапање импактираног очњака је у случају где преклапа целу ширину централног секутића и прелази на супротну страну вилице: 3 (3,75%) на ОПТ, а 5 (6,25%) на СВСТ. (табела 18)



Графикон 24. Слањање налаза хоризонталног положаја очњака на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1) И статистичка анализа нам показује да постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени хоризонталног положаја крунице ($\kappa=0,171$; 95%CI 0,039 - 0,302).

Присуство ротације импактираног очњака додатно отежава терапију, с тим што се половина ротација чешће превиди на ОПТ снимку због суперпонирања са околним денталним структурама. Тако је присутна ротација дијагностикована код 16 импактираних очњака (20%) на ОПТ, а 38 (47,5%) на СВСТ снимку.

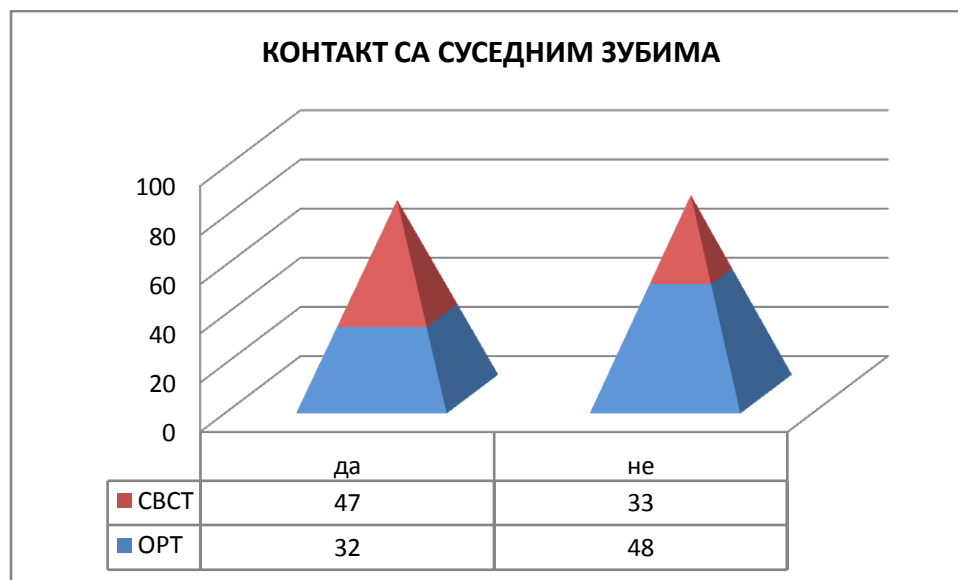


Графикон 25. Слагање присуства ротације импактираног максиларног очњака на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1)

Постоји делимично слагање између СВСТ и ОПТ у оцени ротације ($\kappa=0,278$; 95%CI 0,102 - 0,455).

Импактирани максиларни очњак је врло често у непосредној близини суседног зуба, латералног секутића или првог премолара, чак некад и у близини централног секутића. Свака удаљеност импактираног максиларног очњака од суседног зуба која је мања од 1mm подразумева да очњак остварује контакт са суседним зубом. Важна је и чињеница да у великом проценту тај контакт узрокује и њихову ресорпцију. Према нашим налазима на ОПТ код 32 импактирана максиларна очњака постоји контакт са суседним зубима (тј.са 20% свих централних и латералних секутића) а према СВСТ код 47 (58,75%) импактирана очњака постоји контакт са 58 централних и латералних секутића (што је 36,25% од укупног

броја централних и латералних секутића (табела 19). Постоји делимично статистичко слагање између СВСТ и ОПТ у оцени контакта са суседним зубима ($k=0,251$, 95%CI 0,056 - 0,446, карра тест).



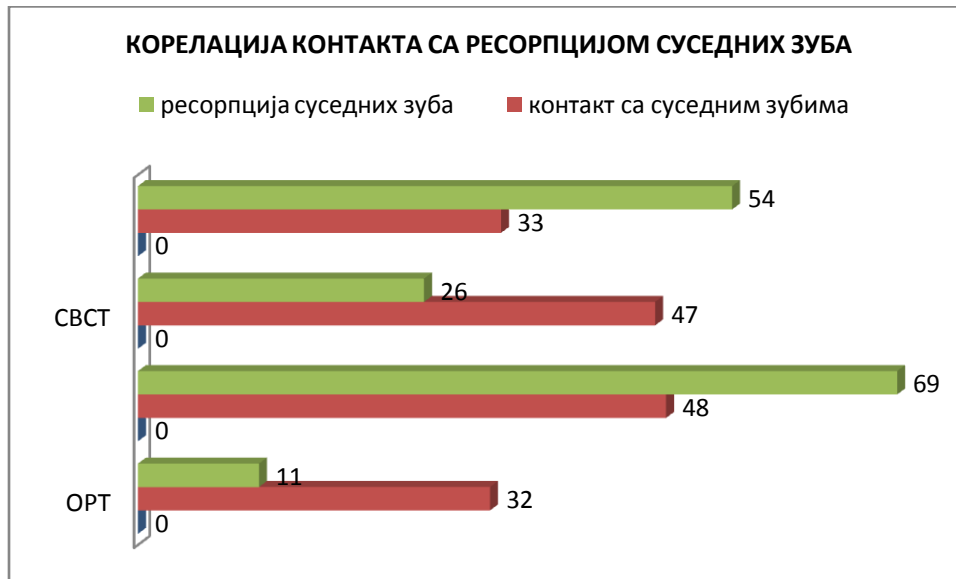
Графикон 26. Контакт импактираног максиларног очњака са суседним зубима поређено на ОПТ и СВСТ снимку

Табела 19. Корелација контакта импактираног очњака и ресорпције суседних зуба

	ОПТ		СВСТ	
	да	не	да	не
контакт са суседним зубима	32	48	47	33
ресорпција суседних зуба	11	69	26	54

Међутим, сваки контакт са суседним зубом не значи да ће изазвати и њихову ресорпцију. При том један импактирани максиларни очњак може ресорбовати само латерални, или само централни секутић а некад чак и централни и латерални секутић истовремено. Тако се према СВСТ налазу од 47 (58,75%) импактираних максиларних очњака који су били у контакту са суседним зубима само је 26 (32,5%) изазвало њихову ресорпцију, док код преосталих 26,25% није било ресорпције. Учесталост контакта импактираног очњака са

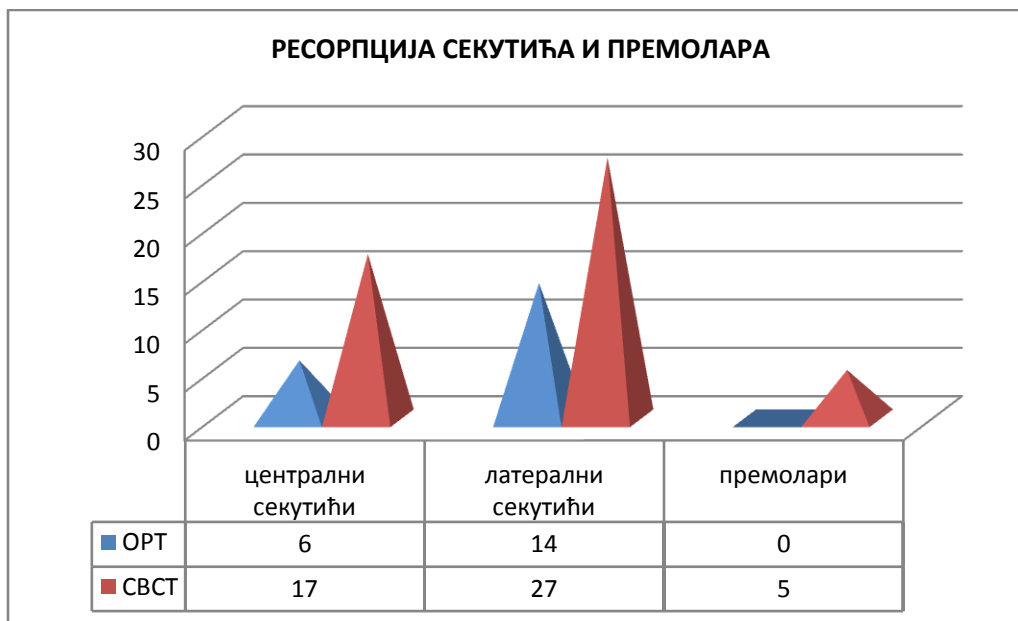
суседним зубима и учесталост ресорпције приказана је на графикону 27. упоредно на ОПТ и СВСТ снимку. Тај проценат на ОПТ снимку је значајно мањи.



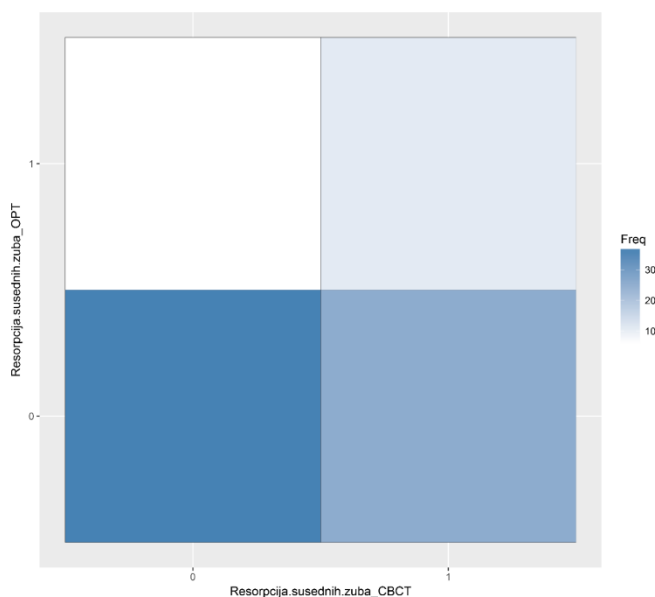
Графикон 27. Учесталост контакта импактираних максиларних очњака са суседним зубима и учесталост ресорпције на ОПТ и СВСТ

Једна од најчешћих компликација импактираних максиларних очњака је ресорпција суседних сталних зуба. Међутим, тај налаз се значајно разликује на ОПТ и СВСТ снимку, тачније велики проценат тих ресорпција се превиди на ОПТ. На ОПТ снимку је пронађено 6 ресорпција централних секутића (3,75%), 14 ресорпција латералних секутића (8,75%); док је на СВСТ пронађено 17 ресорпција централних секутића (10,6%), 27 ресорпција латералних секутића (16,9%) и 5 ресорпција првих премолара (2%). (графикон 28)

Укључујући латералне и централне секутиће и премоларе на ОПТ снимку је дијагностиковано 13,75% ресорпција; а на СВСТ скоро 2,5 пута више ресорпција, тачније 32,5%. Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени ресорпције суседних зуба ($\kappa=0,164$; 95%CI -0,023 - 0,351).

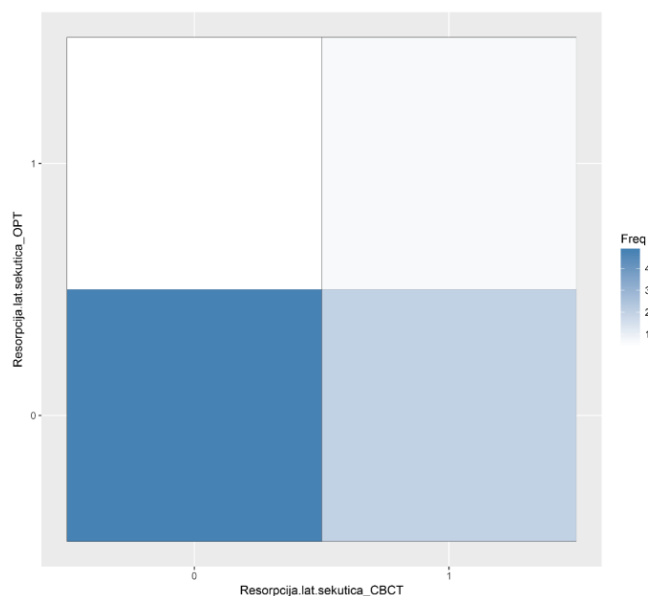


Графикон 28. Ресорпција секутића и премолара поређена на ОПТ и СВСТ снимку

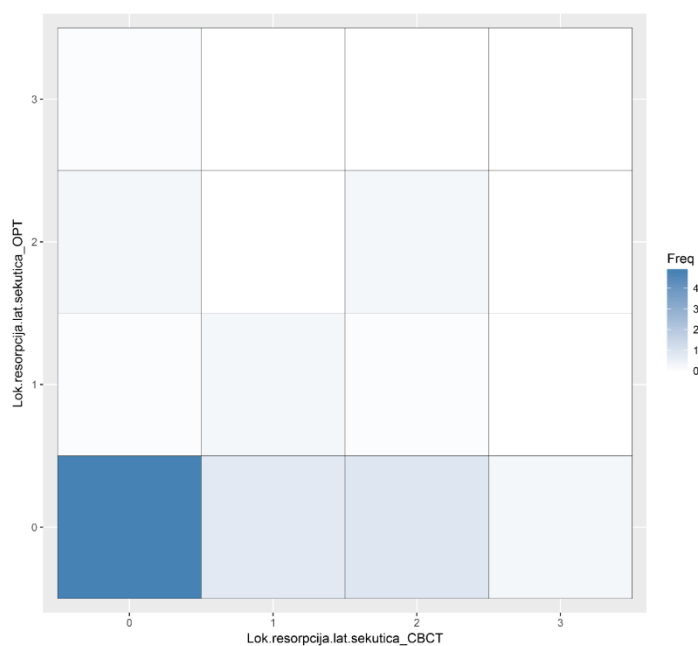


Графикон 29. Слагање налаза ресорпције суседних зуба узрокованих импакцијама максиларних очњака на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80 ; веома добро, 0.81–1

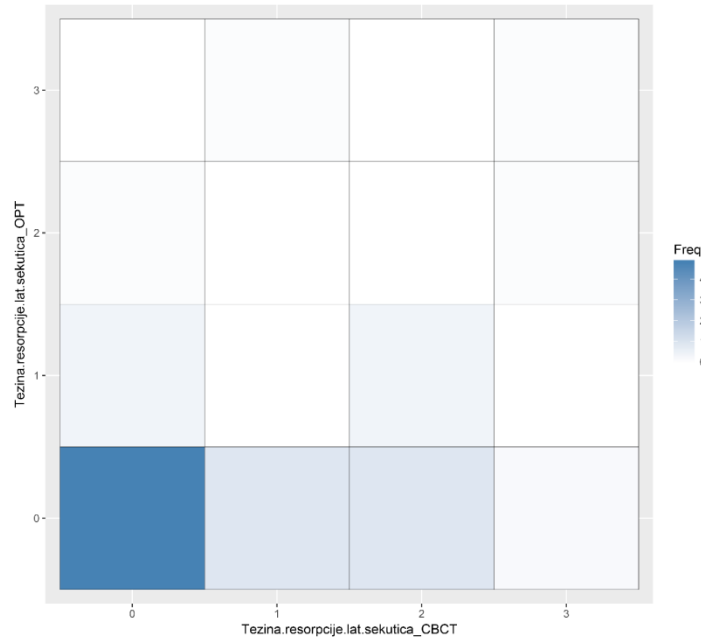
Најзаступљенија је ресорпција латералних секутића, јер је то најближи зуб импактираном максиларном очњаку и с обзиром на његову честу мезијалну инклинацију и преклапање са овим зубом. На ОПТ ресорпција је присутна на 14 латералних секутића (8,75%), а на СВСТ чак на 27 латералних секутића (16,9%). (графикон 28) Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени ресорпције латералних секутића ($\kappa=0,191$; 95%CI -0,017 - 0,399). (графикон 29)



Графикон 30. Слагање налаза ресорпције латералних секутића на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1



Графикон 31. Слагање локализације ресорпције латералних секутића на ОПТ и СВСТ
 Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени присуства и локализације ресорпције латералних секутића ($\kappa=0,218$; 95%CI 0,027 - 0,409) (графикон 30. и 31.)



Графикон 32. Слагање тежине ресорпције латералних секутића на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1) Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени тежине ресорпције латералних секутића ($\kappa=0,179$; 95%CI -0,006 - 0,363). (графикон 32)

За сваку присутну ресорпцију одређено је у којој трећини корена је ресорпција локализована и у ком степену је развијена тежина ресорпције. Графикони 31.и 32. приказују слагање налаза на ОПТ и СВСТ у локализацији ресорпције и тежини ресорпције на корену латералног секутића, узроковане импакцијом максиларног очњака на тој страни. Статистички према Карра тесту постоји делимично и слабо слагање ових налаза на ОПТ и СВСТ.

Од укупно 16,9% дијагностикованих ресорпција латералних секутића на СВСТ 8 (6,76%) је било локализовано у апикалној трећини; 9 (7,6%) у средњој трећини, а 3 (2,5%) у цервикалној трећини корена латералних секутића. Пратећи тежину ресорпције подједнако су биле заступљене блага - 9 (7,6%) и умерена – 9 (7,6%) , док је озбиљна ресорпција корена била заступљена код 2 (1,7%) латералних секутића. Резултати о ресорпцијама на латералним секутићима су приказани у табелама 20а. и 20б.

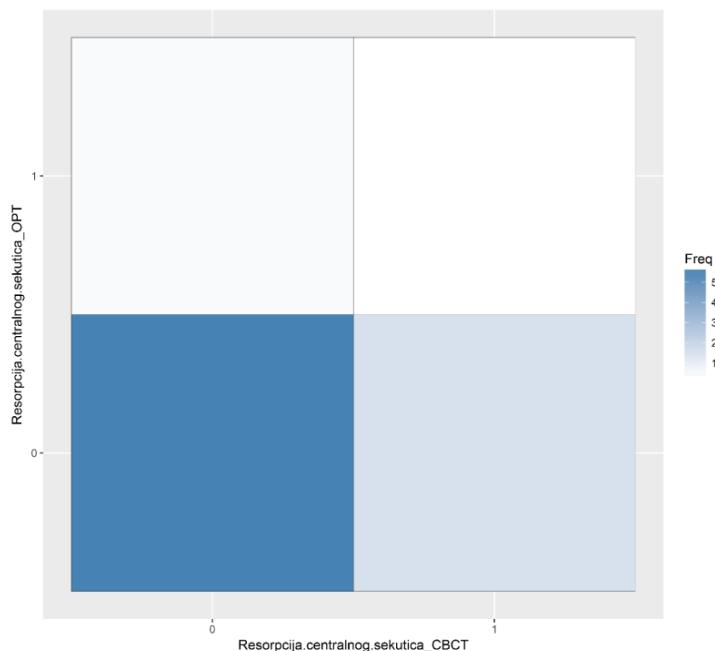
Табела 20а. Локализација ресорпције латералних секутића на ОПТ и СВСТ

		Локализација ресорпције латералних секутића				Укупно
		СВСТ				
Локализација ресорпције латералних секутића_ОПТ		нема	апикална трећина	средња трећина	цервикална трећина	
Нема		46	8	9	3	66
апикална трећина		1	3	2	0	6
средња трећина		3	1	3	0	7
цервикална трећина		1	0	0	0	1
Укупно		51	12	14	3	80

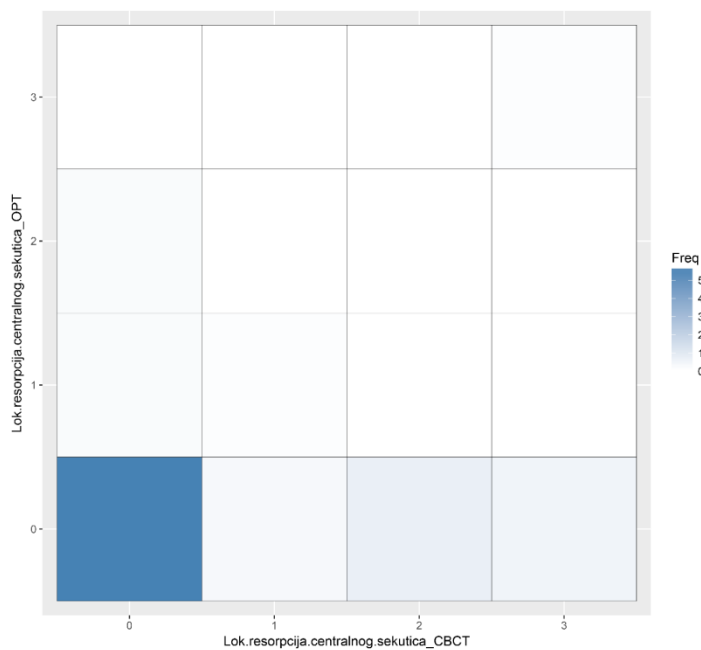
Табела 20б . Тежина ресорпције латералних секутића на ОПТ и СВСТ

		Тежина ресорпције латералних секутића_СВСТ				Укупно
		нема	Блага	Умерена	Озбиљна	
нема	Тежина ресорпције латералних секутића_ОПТ	46	9	9	2	66
блага		4	1	4	0	9
умерена		1	0	1	1	3
озбиљна		0	1	0	1	2
Укупно		51	11	14	4	80

Ресорпција централних секутића је такође присутна у запаженом проценту. Врло често је и удружена са ресорпцијама и латералних секутића. Чак и постоје случајеви где је један импактирани максиларни очњак изазвао ресорпцију оба централна секутића. На ОПТ снимцима ресорпција је присутна на 6 централних секутића (3,75%), а на СВСТ чак на 17 централних секутића (10,6%). Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени ресорпције централног секутића ($\kappa=0,071$; 95%CI -0,143 - 0,284). (графикон 33.)

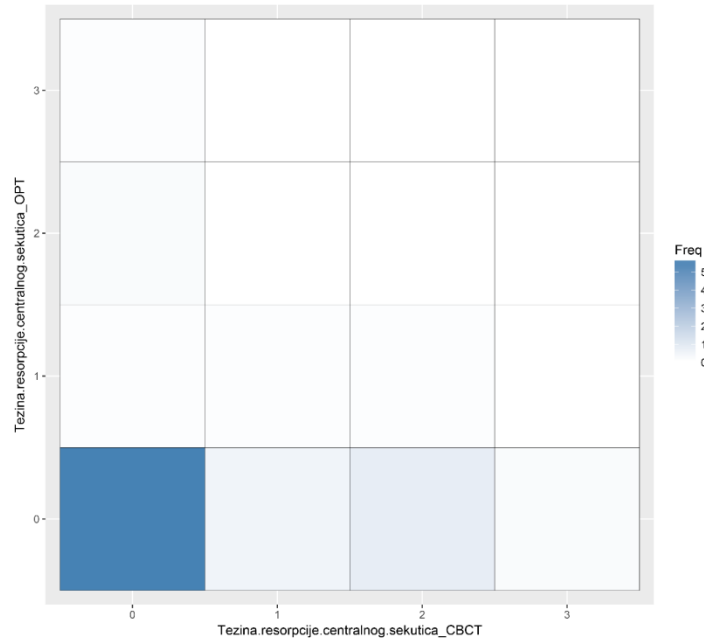


Графикон 33. Слагање налаза ресорпције централних секутића на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1)



Графикон 34. Слагање налаза локализације ресорпције централних секутића на ОПТ и СВСТ (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1)

Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени локалне ресорпције централног секутића ($\kappa=0,109$; 95%CI -0,102 - 0,320) што приказују графикони 33. И 34.



Графикон 35. Слагање налаза тежине ресорпције централних секутића на ОПТ и СВСТ
 Постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени тежине ресорпције централног секутића
 ($\kappa=0,016$; 95%CI $-0,118 - 0,149$) како и приказује графикон 35.

Посебно је важно нагласити да на ОПТ није дијагностикована ниједна ресорпција премолара, али након анализе СВСТ налазимо 5 ресорпција првих премолара (2%), од тога су 2 биле озбиљне ресорпције локализоване у средњој трећини корена премолара, а преостале 3 су биле благе ресорпције у апикалној трећини корена првог премолара.

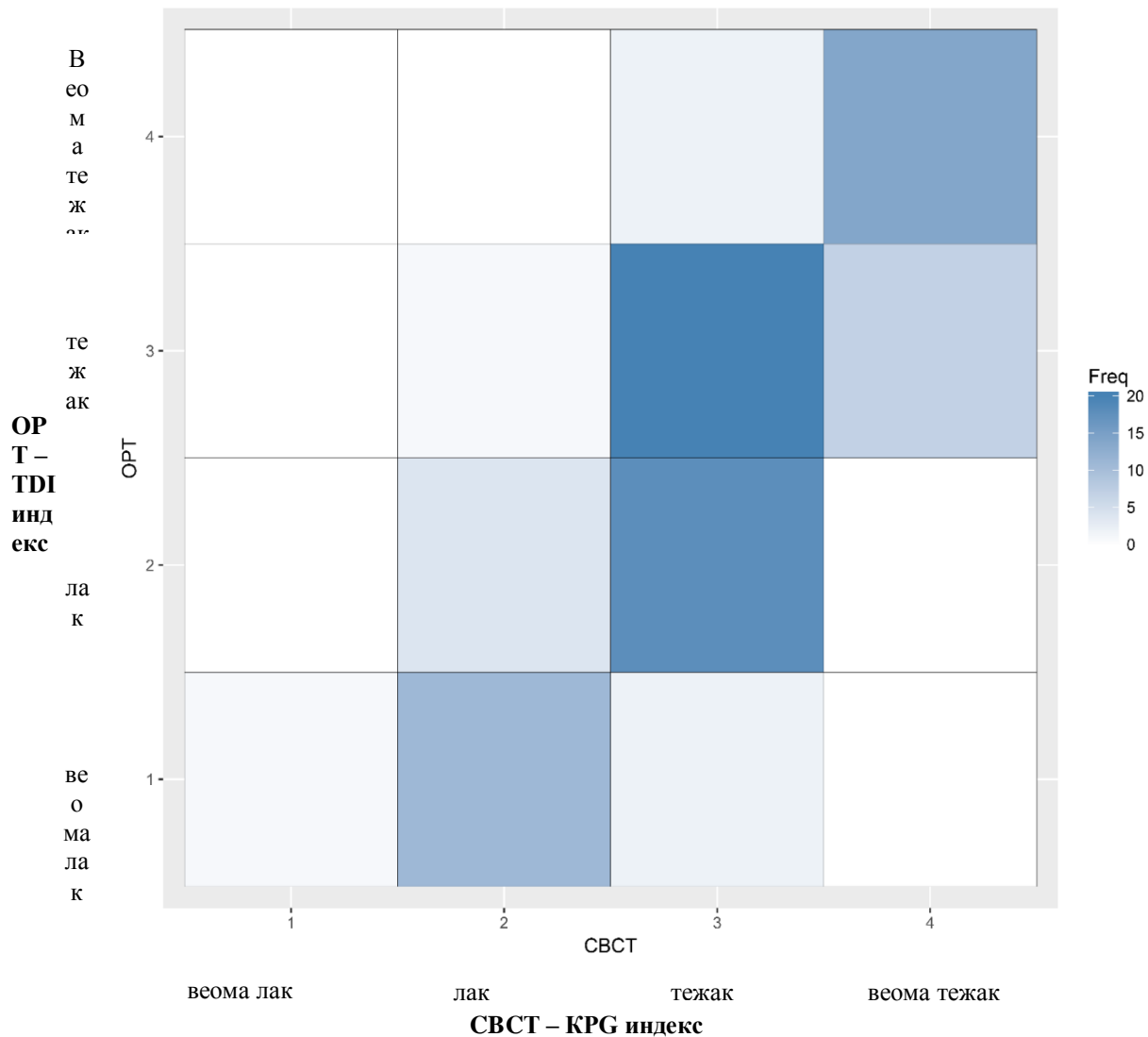
У табелама 21а. и 21б. је приказана локализација и тежина ресорпције на кореновима централних секутића према ОПТ и СВСТ налазу. У највећем проценту је ресорпција присутна у средњој трећини корена централних секутића - 8 (5% од укупно 10,6%); код 4 (2,5%) централних секутића ресорпција је била у апикалној трећини корена и код 5 (3,1%) у цервикалној трећини корена. Такође, према СВСТ анализи на 6 централних секутића (3,7% од укупно 10,6%) је ресорпција блага; на 8 (5%) умерена и на 3 (1,9%) озбиљна ресорпција.

Табела 21а. Локализација ресорпције централних секутића на ОПТ и СВСТ

Локализација ресорпције централних секутића ОПТ		Локализација ресорпције централних секутића_СВСТ				Укупно
		Нема	апикална трећина	средња трећина	цервикална трећина	
Локализација ресорпције централних секутића ОПТ	нема	57	4	8	5	74
	апикална трећина	2	1	0	0	3
	средња трећина	2	0	0	0	2
	цервикална трећина	0	0	0	1	1
Укупно		61	5	8	6	80

Табела 21б. Тежина ресорпције централних секутића на ОПТ и СВСТ

Тежина ресорпције централних секутића ОПТ		Тежина ресорпције централних секутића_СВСТ				Укупно
		нема	блага	умерена	озбиљна	
Тежина ресорпције централних секутића ОПТ	нема	57	6	8	3	74
	блага	1	1	1	0	3
	умерена	2	0	0	0	2
	озбиљна	1	0	0	0	1
Укупно		61	7	9	3	80



Графикон 36.Слагање TDI и KPG индекса (Карра тест: не постоји слагање <0 ; слабо, 0–0.2 ; делимично, 0.21–0.40 ; осредње, 0.41–0.60 ; добро, 0.61–0.80; веома добро, 0.81–1)

У последњем сегменту дијагностике импактираних максиларних очњака смо рачунајући TDI (на OPT) и KPG (на CBCT) покушали да олакшамо планирање терапије са претходном проценом о тежини третмана у зависности од положаја импактираних максиларних очњака и неких других важних фактора. На основу добијених вредности индекса третман је сврставан у једну од четири категорије: веома лак, лак, тежак и веома тежак. Поређењем ова два индекса који су рачунати на различитим снимцима и при том на различите начине, према Карра-тесту постоји осредње слагање између CBCT и OPT у оцени тежине третмана ($\kappa=0,469$; 95%CI 0,357 - 0,581). (графикон 36)

Након завршене дијагностике користећи све поменуте анализе и мерене параметре на ОПТ и СВСТ снимку направљен је план терапије. На основу СВСТ и ОПТ снимака најчешћи план терапије подразумевао је хируршко ослобађање и ортодонтску терапију (75,0% према 56,3%, респективно). Опсервација без третмана је била предложена само на основу анализе ортопантомограма, међутим, након анализе СВСТ више индикација постоји за ортодонтском терапијом импакције са или без хируршког ослобађања. Такође, извесни случајеви су анализом ОПТ снимка категорисани као немогући, код 5(6,3%) је предложена екстракција импактираног очњака; док након анализе СВСТ снимка тај проценат је знатно мањи 3(3,8%). (табела 22)

Табела 22. План терапије на основу анализе ОПТ и СВСТ снимка

План терапије	ОПТ		СВСТ	
	N	%	N	%
Опсервација без третмана	12	15,0	0	0,0
Екстракција млечног очњака	7	8,8	3	3,8
Хируршко ослобађање и ортодонтска терапија	45	56,3	60	75,0
Хируршка трансплантација очњака	7	8,8	5	6,3
Екстракција сталног очњака	5	6,3	3	3,8
Само ортодонтска терапија након спонтаног ницања	4	5,0	9	11,3

Трећи део истраживања се односи на део испитаника код којих је завршена ортодонско-хируршка терапија. Заправо од 80 импактираних максиларних очњака колико чини наш узорак за ову студију, за 30 (37,5%) очњака је завршена терапија. План терапије је изведен након детаљне и пажљиве анализе СВСТ снимка максиле, праћен је ток терапије, извесне компликације, у сарадњи са оралним хирургом одабрана најприхватљивија хируршка метода откривања импактираног зуба и планирање биомеханике померања очњака. Трајање извлачења импактираних очњака до постизања стабилних оклузалних односа и укупно трајање терапије су приказане у табели 23. Значајна разлика у трајању терапије

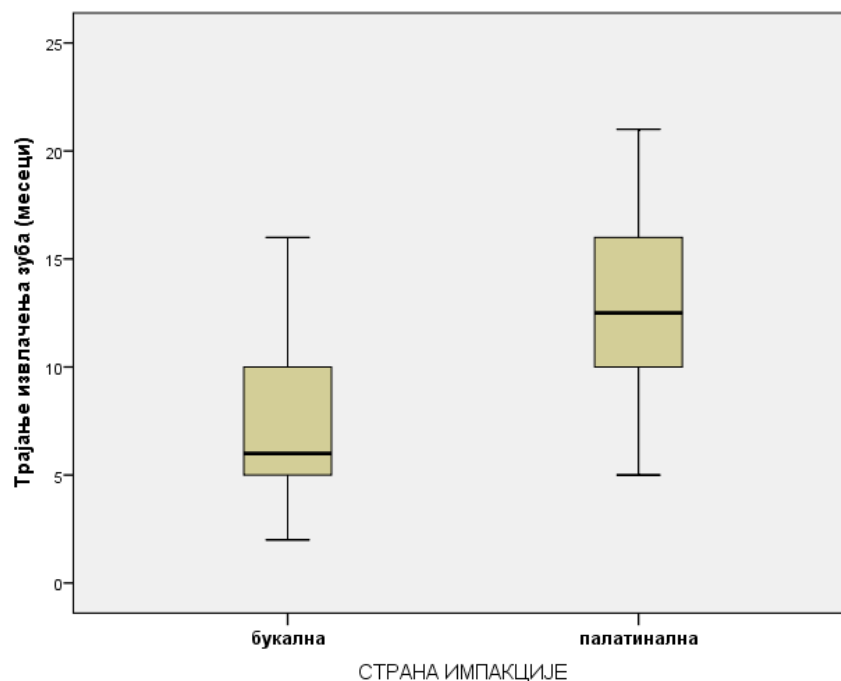
постоји код букалних и палатиналних импакција, што се објашњава и различитом тежином и током терапије.

Табела 23. Разлика у трајању терапије код букалних и палатиналних импакција

Трајање третмана (месеци)	\bar{x}	sd	med	min	max
Букалана	18,6	4,2	17,5	14,0	27,0
Палатинална	23,4	4,7	22,0	17,0	36,0

Просечно трајање третмана код импакција на букалној страни износило је $18,6 \pm 4,2$ месеци, док је код палатиналних импакција очњака износило $23,4 \pm 4,7$ месеци. Постоји статистички значајна разлика у трајању третмана у односу на страну импакције ($t=2,697$; $p=0,012$)

Медијана трајање извлачења зуба код импакција на букалној страни износила је 6,0 месеци (опсег, 3,5-16,0), док је код палатиналних импакција износила скоро двоструко више, 12,5 месеци (опсег, 5,0-21,0). Постоји статистички значајна разлика у медијанама трајања извлачења зуба у односу на страну импакције ($U=30,0$; $p=0,011$ Mann-Whitney test, што приказује и графикон 37.



Грфикон 37.Графички приказ трајања извлачења очњака код букалних и палатиналних импакција

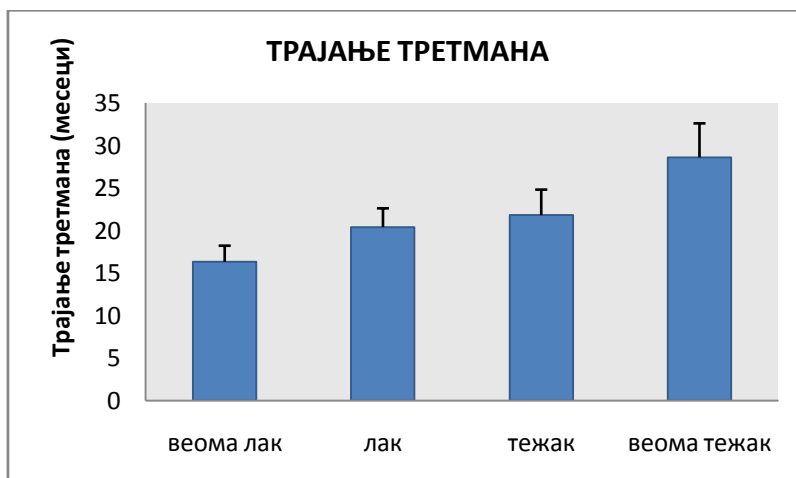
Табела 24. Трајање третмана импактираних очњака у односу на тежину третмана

Тежина (KPG индекс)	\bar{x}	sd	med	min	max
веома лак	16,3	1,9	16,0	14,0	19,0
лак	20,4	2,2	20,0	17,0	24,0
тежак	21,8	3,0	21,5	17,0	25,0
веома тежак	28,6	4,0	28,0	24,0	30,0

Постоји статистички значајна разлика у аритметичким срединама трајања третмана у односу на процењену тежину третмана ($F_{(3, 26)}=21,955$; $p<0,001$). Међусобна поређења приказана су у табели 25. Корелацијом процењене категорије за тежину третмана импактираног очњака и трајањем терапије, добијамо изузетно слагање ова два индекса.

Табела 25. Међусобно поређење трајања третмана у односу на процењену тежину третмана по KPG индексу

Међусобна поређења	веома лак	лак	тежак
лак	0,042		
тежак	0,012	0,735	
веома тежак	<0,001	<0,001	0,001



Графикон 38 .Корелација трајања терапије и и процењене тежине третмана

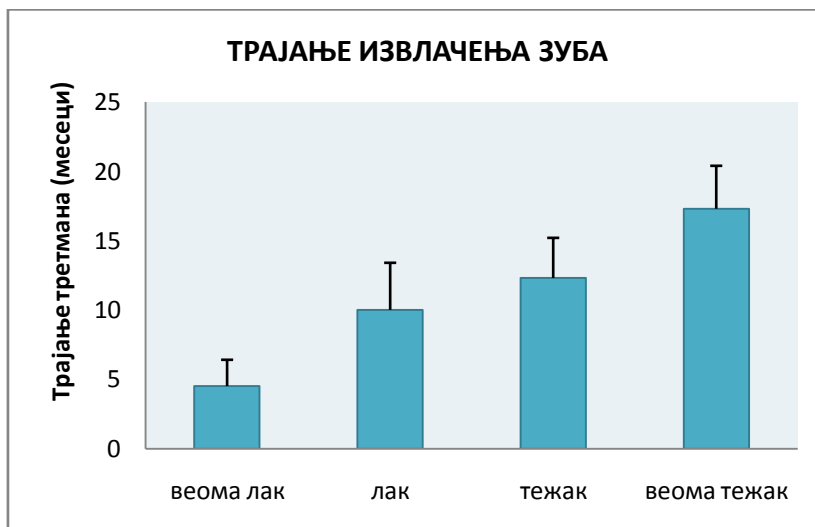
Табела 26. Трајање извлачења импактираних очњака у односу на тежину третмана

Тежина (KPG индекс)	\bar{x}	sd	med	min	max
веома лак	4,5	1,9	5,0	2,0	6,0
лак	10,0	3,4	10,0	5,0	15,0
тежак	12,3	2,9	12,0	9,0	17,0
веома тежак	17,3	3,1	19,0	12,0	21,0

Просечне вредности трајања извлачења зуба у односу на тежину приказане су у табели 26. Постоји статистички значајна разлика у аритметичким срединама трајања извлачења зуба у односу на тежину ($F_{(3, 24)}=16.272$; $p<0,001$). Међусобна поређења приказана су у табели 27.

Табела 27. Међусобно поређење трајања извлачења очњака у односу на процењену тежину третмана по KPG индексу

Међусобна поређења	веома лак	лак	тежак
лак	0,025		
тежак	0,003	0,454	
веома тежак	<0,001	<0,001	0,037



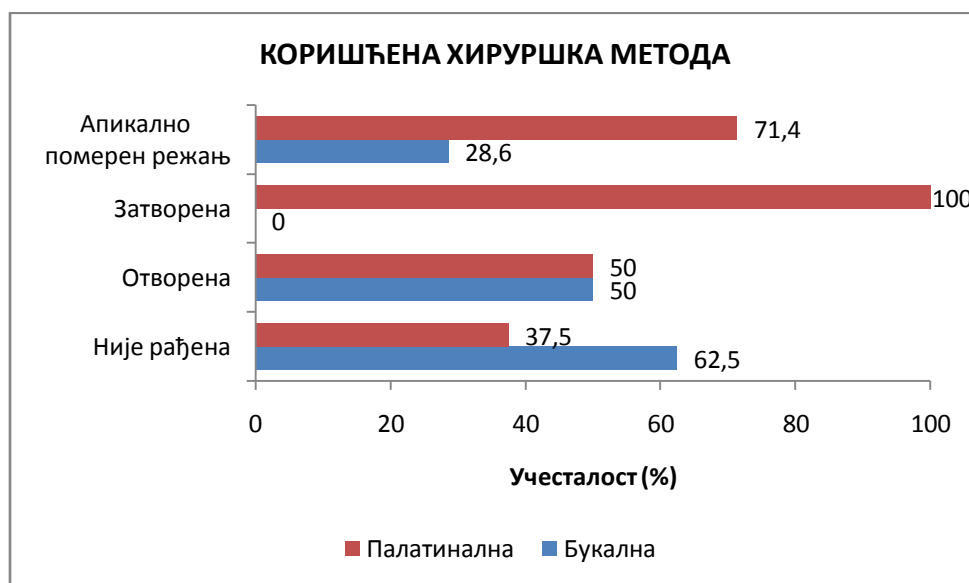
Графикон 39 .Корелација трајања извлачења очњака и процењене тежине третмана

Спонтано ницање зуба се десило у току терапије код 8 (26,7%) импактираних максиларних очњака. Спонтано ницање зуба имало је 50% третираних букалних импактираних очњака и 15,0% палатиналних импакција, што није статистички значајна разлика за ове две групе. (Fisherov тест тачне вероватноће; $p=0,078$). Код ових испитаника третмани су били већ процењени као веома лаки или лаки третмани.

Табела 28. Спонтано ницање зуба код букалних и палатиналних импакција

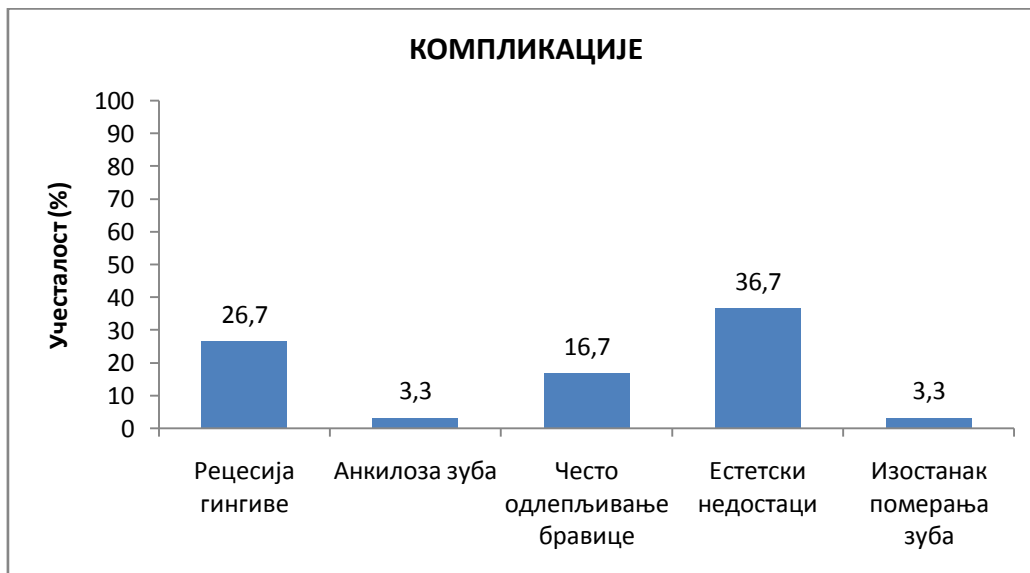
Спонтано ницање зуба	Букална		Палатинална	
	n	%	n	%
Не	5	50,0	17	85,0
Да	5	50,0	3	15,0
Укупно	10	100,0	20	100,0

Код букалних импакција чешће није постајало потребе за неком од хирушких метода (62,5% према 37,5%), док код палатиналних импакција чешће су примењиване методе апикално померен режањ (71,4% према 28,6%) и затворена хируршка метода (100,0% према 0,0%). Постоји статистички значајна разлика у одабиру хирушких метода у зависности од тога да ли је импакција била букална или палатинална. (тест тачне вероватноће; $p=0,023$)



Графикон 40. Коришћене хируршке методе код букалних и палатиналних импакција

Успешан третман имало је 29 (96,7%) импактираних максиларних очњака. Једна изузетно тешка импакција максиларног импактираног очњака завршена је неуспешно, јер је изостало померање зуба, услед његове анкилозе 1 (3,3%). Компликације су честа појава у току ортодонтске терапије, свакако не озоостају ни у току хирушко-ортодонтске терапије импакције очњака. Компликације током третмана су се јавиле код 11 (36,7%) импакција. Међу компликацијама најчешће су се јављали естетски недостаци (36,7%), затим рецесије гингиве (26,7%). (графикон 41)



Графикон 41. Компликације у току терапије импактираних очњака

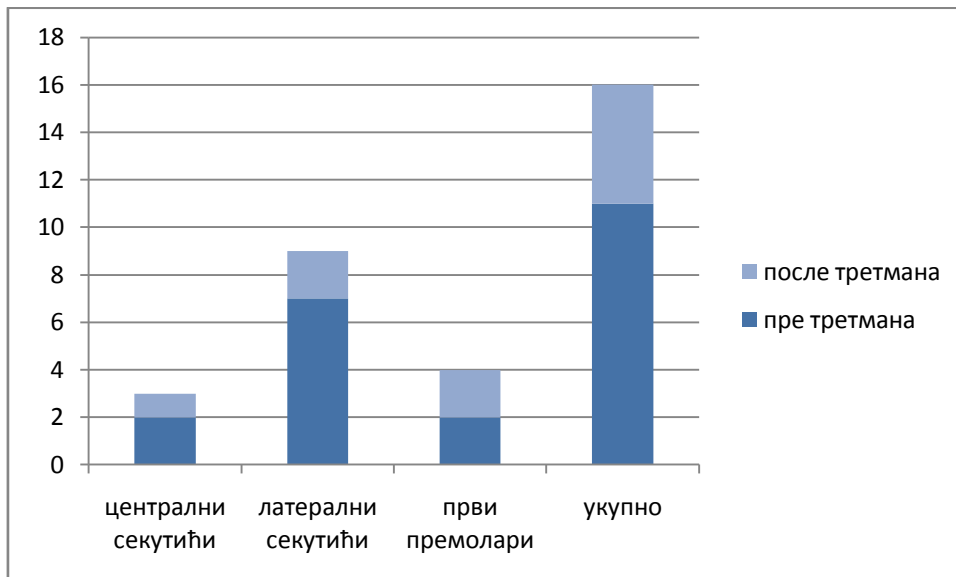
Рецесија гингиве била је присутна код 26,7% наших пацијената, од тога више од половине рецесија настало је након примењене методе апикално помереног режња (15,5%, од укупно 26,7%), а нешто мање после примене затворене методе приказа очњака (9,2%).

Једна од посебно важних компликација која је врло честа и пре почетка терапије је ресорпција на кореновима суседних зуба. Зато је посебна пажња била потребна у току терапије управо код ових испитаника. Пратили смо промене у степену ресорпције у току померања импактираног очњака, где је изузетно важно било не погоршати већ присутну ресорпцију. Пре терапије ресорпција је била присутна на 11 суседних зуба (36,3%), од тога 2 централна секутића, 7 латералних секутића и 2 прва премолара услед транспозиције са импактираним очњацима. После терапије ресорпција је и даље била присутна на 5 суседних зуба (16,6%) и то на 1 централном секутићу, 2 латерална секутића и 2 прва

премолара. Промене у ресорпцији пре и после третмана показују статистички значајну разлику ($p=0,039$). (табела 29)

Табела 29. Ресорпција коренова суседних зуба пре и после терапије

Ресорпција	пре третмана		после третмана	
	n	%	n	%
Не	19	63,3	25	83,3
Да	11	36,6	5	16,6



Графикон 42. Ресорпција суседних зуба пре и после терапије импактираних максиларних очњака

5. ДИСКУСИЈА

I ДЕО ИСТРАЖИВАЊА

Дијагностички поступци за локализацију импактираног очњака су инспекција, палпација и рендгенографска испитивања (ортопантомограми, латерални кефалограми, метода паралаксе, оклузални снимци). Ове методе пружају могућност да се приближно, али не и прецизно одреди положај зуба и процени колико ће бити тешко третирати импакцију, јер суперпонирање различитих денталних структура отежава прецизну дијагнозу. Информације које се могу добити конвенционалним снимком (OPT) су веома оскудне и ово је разлог многих нерешених случајева и нежељених компликација у току терапије.

Како већина случајева импактираних максиларних очњака захтева сложену ортодонтско-хируршку терапију, оправдана је и чињеница да треба одабрати дијагностичку методу која је изузетно прецизна. Примена компјутеризоване *cone-beam* томографије (CBCT) олакшава планирање терапије и чини је сигурнијом. За изузетно кратко време добијамо серију снимака, где је приказано жељено подручје вилице са тврдим и меким ткивима, уз тачну процену квантитета и квалитета кости, високу прецизност детаља и просторних односа у све три димензије, а при том су једноставни за коришћење. На тај начин, уз високу прецизност ових снимака, могућност грешке приликом хируршке експозиције и ортодонтског извлачења очњака се своди на минимум.

Протекао је дуги низ година контраверзних мишљења „за“ и „против“ ове врсте снимања, сада закључујемо да потребе овог снимања морају да превазиђу и његову штетност. Зрачење је вишеструко смањено применом савремених CBCT скенера, тако се CBCT снимак сматра најбољим дијагностичким поступком у стоматологији и на тај начин представља стандард заштите за радиолошку процедуру која обезбеђује све релевантне дијагностичке информације. Због потпуне тачности и врло високе прецизности добијених резултата пружа велике могућности у научним истраживањима.

Упоредивање две радиографске методе (конвенционални снимак ОРТ и тродимензионални снимак СВСТ) има за циљ да се пронађе најпоузданија дијагностичка процедура за правилну орјентацију, хируршки приступ и ортодонтску терапију импактираног очњака; као и могуће штетне последице импакције, попут ресорпције коренова суседних секутића и премолара или промене у количини и квалитету околне кости. Бројни радови који су се бавили проблематиком импактираних максиларних очњака посебну пажњу обрађају на њихову тачну локализацију уз примену различитих рендгенографских метода и сложену терапију, наводе нас на потребу за даљим истраживањем.

Узорак за наше истраживање је чинило 64 испитаника, са билатералним и унилатералним импакцијама, тј. 80 импактираних максиларних очњака, од тога је 41 (64,1%) испитаника женског пола, а скоро двоструко мање испитаника мушког пола 23 (35,9%). Учесталост импакција је иначе заступљенија у женској популацији, према досадашњим подацима чак 70% укупног броја импакција.¹⁻³

Просечна старост свих испитаника у истраживању износи $16,3 \pm 4,3$ године. Најмлађи испитаник има 12,0 а најстарији 33,0 година. Највише је оних старости између 14,5 и 18,0 година. Иначе узраст је један од важнијих параметара од којег зависи успешност третмана. Од укупно 64 испитаника 48 (75%) је имало унилатералну импакцију; 16 (25%) је било заступљено код испитаника мушког пола, а двоструко више 32 (50%) код испитаника женског пола, где постоји статистичка значајност. И подаци из литературе наводе да су импакције максиларних очњака двоструко чешће код жена (*Peck,1994; Becker,1995; Warford,2003; Sacerdoti, 2004*)

Билатералне импакције максиларних очњака 16 (25%) су трећина укупног броја испитаника, при том је нешто већа учесталост билатералних импакција била присутна код испитаника мушког пола 9 (14%), али не постоји статистичка значајност. Преосталих 48 испитаника (75%) имало је унилатералне импакције максиларних очњака, које су чешће код испитаника женског пола - 32 (50%) и код испитаника мушког пола - 16 (25%), где постоји и статистичка значајност.

Бројна су истраживања која су се бавила преваленцом импактираних очњака. У скоријем истраживању (*Sajnani 2014*) међу својим испитаницима налази 98.4% унилатералних импакција, а само 1.6% билатералних импакција максиларних очњака, од тог 64.5% је било букалних импакција, 25.8% палатиналних и 9.7% средином алвеоле. Исти аутор у истраживању учесталости импактираних очњака јужно кинеске и кавкаске популације долази до резултата да су у обе групе унилатералне и билатералне импакције слично заступљене. Код унилатералних импакција (49,8%) нешто чешће биле палатиналне (28,8%) у поређењу са букалним импакцијама максиларних очњака (11%) у групи јужно кинеске популације; а у кавкаској популацији више је било билатералних импакција (17,1%) него у кинеској (6,3%). У Хрватској (*Prskalo, 2008*) истраживање је обухватало испитивање учесталости хиподонције латералних секутића и импакције максиларних очњака. Учесталост за импакције максиларних очњака је била слична у оба пола, 4,90% код жена и 4,41% код мушкараца; од тога 12,5% биле су билатералне импакције очњака, а 87,5% унилатералне импакције очњака.

Од укупно 16 наших испитаника са билатералном импакцијом, 2 (12,5%) је имало букалне билатералне импакције, 11 (68,75%) палатиналне билатералне импакције, а чак код 3 испитаника (18,75%) је имало комбиноване импакције: на једној страни очњак био букално импактиран а на другој страни палатинално импактиран. Учесталост ових импакција је била слична код оба пола. Учесталост билатералних импакција у општој популацији иначе износи око 8% (*Daschi, 1961*) од тога је највећи проценат међу њима палатинално импактираних.

Од испитаника укључених у истраживање 19 (23,75%) је имало букалну импакцију, 3 (2,75%) средином алвеоле и 58 (72,5%) палатиналну импакцију очњака. Ова учесталост импакција одговара оној која је заступљена у општој популацији, тачније да је троструко више палатиналних импакција него букалних. Најсличније нашим резултатима налазимо у истраживању *Jacoby, 1983*. где је 85% максиларних очњака било импактирано палатинално, а само 17% букално. Велики број студија бележи већу заступљеност

палатиналних импакција максиларних очњака (80-90%) од букалних импакција (10-20%) (*Ericson and Kuroi, 2000; Walker, 2005; Bjerklin and Ericson, 2006*). Међутим, користећи СВСТ *Bjerklin and Ericson (2006)* проналазе око 40% букалних, 42% палатиналних и 18% импакција у средини алвеоле. *Lai (2012)* код својих испитаника са импактираним максиларним очњацима има нешто другачије налазе: 30% букалних импакција, 51,5% палатиналних и 17,9% средином алвеоле.

Најчешће су импактирани очњаци били парцијално вертикално постављени (70%), комплетно вертикално (20%) а најређе су комплетно хоризонтално импактирани (10%) и то искључиво код палатиналних импакција. Доста слични нашим резултатима су код *Alqerban-a u Jacobs-a (2014)* где је 75% парцијално вертикалних импакција, 15% комплетно вертикалних и 10% комплетно хоризонталних импакција максиларних очњака.

Клиничким прегледом код пацијената са импакцијама анализарано је стање оклузије и остале присутне неправилности. Према класификацији по *Angle*-у најзаступљенија је I класа 60%, затим II₂ класа код 25% испитаника, која је нарочито заступљена код билатералних палатиналних импакција. *Sacerdoti (2004)* у свом истраживању има нешто другачију учесталост сагиталних неправилности, 77% I класе, 11% II класе и III класе 12%, док *Jacobs (2014)* сличније резултате нашим 60% I класе, 35% II класе и 5% III класе. Анализом присутности осталих неправилности у оклузији, долазимо до података да је у групи испитаника са букалним импакцијама најзаступљенија тескоба максиларног зубног низа, која објашњава и етиологију ових импакција, на шта су указивали *Jacoby (1983) u Becker (1981)*. Било је испитаника где је постојала удружена импакција очњака са импакцијом максиларног централног секутића, или неког премолара, чешће у доњој вилици. У групи испитаника са палатиналним импакцијама најчешће је била хиподонција или атипичан латерални секутић на страни присутне импакције (20%), затим дубок (8,75%) или укрштен загрижај (7,5%). Изузетно је висок проценат хиподонције (16,3%) и атипичне морфологије латералног секутића пронађен у групи палатиналних импакција очњака. *Miller u Bass* су забелижили висок проценат конгениталних недостатака латералних секутића удружених са палатиналним импакцијама очњака. Тако да се и наши резултати

слажу са резултатима Милера и Баса и потврђују њихову теорију да латерални секутић усмерава тј. води ницање сталног очњака. *Brin u Becker (1986)* су такође испитивали корелацију положаја импактираног очњака и конгениталног недостатка латералног секутића, као и других ортодонтских неправилности, и наишли на статистичку значајност.

Хиподонција латералног секутића, као и палатинално импактиран очњак је карика у ланцу генетски условљених феномена (*Chosack, 1975*). У току нашег истраживања наилазимо на сличност испитаника и њихових сродника. Међу нашим испитаницима, код мајке је дијагностикована унилатерална палатинална импакција, а код сина палатиналне импакције оба максиларна очњака; затим, брат и сестра са унилатералним палатиналним импакцијама, на различитим странама и са атипичним латералним секутићима. А свакако најинтересантнији резултат, где након клиничког прегледа постоји суспектност на билатералну импакцију очњака, са перзистентним млечним очњацима, међутим, након прегледа СВСТ снимка откривамо хиподонцију оба максиларна очњака. Анамнестички добијамо податак да и деда и отац нису имали сталне очњаке, али није постојала могућност да се то клинички и рендгенолошки потврди током нашег истраживања.

У серији клиничких студија које су рађене указују на сигнификантну разлику у броју нормалних, мањих и атипичних латералних секутића удружених са импакцијама очњака у поређењу са општом популацијом. У општој популацији 93% свих латералних секутића има нормалну величину и облик, а код пацијената са импактираним очњацима је 52%. У литератури се наводи да је недостатак латералних секутића присутан у 1,8% случајева опште популације наспрам 5,5% аномалија у случајевима са палатинално импактираним очњацима, што је три пута чешће (*Oliver, Mannion, 1989*). *Lai (2002)* код својих испитаника налази 70,9% латералних секутића нормалне морфологије, 26,1% атипичних латералних секутића и у 2,99% хиподонцију истих. Слични резултати су и међу нашим испитаницима, 72% латералних секутића има нормалну морфологију, 14% има атипичну форму (мањи, клинасти, конични), 4% нема оба латерална секутића, а код 6% испитаника недостаје један латерални секутић. Конгенитални недостатак максиларних латералних секутића пронађен на већем узорку различитих популација је био нижи 1,55% за мушкарце и 1,78% за жене

(Polder,2004), међу нашим испитаницима није постојала статистички значајна разлика међу половима.

Подстакнути овим претходним резултатима, на СВСТ снимку смо мерили дужину и ширину латералног секутића на страни где постоји палатинална импакција очњака и поредили са латералним секутићем на контралатералној страни, где не постоји импакција. Тако је мерење рађено само код унилатералних палатиналних импакција. Добијени резултати указују да постоји статистички значајна разлика у дужини корена латералних секутића, тачније коренови на страни импакције су у просеку били краћи за 1,9mm у односу на оне у контролној групи.

Такође, статистички је значајна разлика и за мезиодисталну ширину латералног секутића, где су испитавани латерални секутићи у просеку за 0,9mm били ужи од латералних секутића у контролној групи, на страни где није било импакције очњака. Becker (1984) такође објашњава да не само краћи корен суседног латералног секутића већ и мања димензија мезиодисталног промера латералних секутића може бити подједнако важан узрок палатиналне импакције очњака. Liu (2008) и Liuk (2013) у својим истраживањима такође добијају статистички значајну разлику у дужини и ширини корена латералног секутића у поређењу са контролном групом латералних секутића код испитанка где није било импакције очњака. Liuk (2013) бележи разлику у дужини коренова латералних секутића на старни импакције у просеку за 2,1mm , а за ширину 0,7mm.

Услед претпоставке да извесне промене у минерализацији кости максиле представљају узрок ометања ерупције очњака мерена је и густина кости у окружењу импактираног зуба. Код букалних импакција најчешћа густина на врху крунице је D4 (54,5%), док је код палатиналних импакција најчешћа густина D3 (80,7%). Просечна густина на врху крунице код букалних импакција износила је $339,3 \pm 82,9 \text{HU}$, док је код палатиналних импакција очњака износила $640,8 \pm 218,1 \text{HU}$, што је статистички значајна разлика ($t=8,907$; $p<0,001$). Статистички значајна разлика у степену густине врха крунице у односу на страну импакције може се објаснити чињеницом да је врх очњака код палатиналних импакција углавном

усмерен мезијално иза централних и латералних секутића, а антериорна регија максиле иначе се одликује густином кости D3.³⁴

Код букалних и палатиналних импакција најчешћа густина мезијално од крунице је D3 (81,8% према 91,4%, респективно). Просечна густина мезијално од крунице код букалних импакција износила је $479,1 \pm 147,5 \text{HU}$, док је код палатиналних импакција очњака износила $682,5 \pm 156,4 \text{HU}$, што је статистички значајна разлика ($t=5,273$; $p<0,001$).

Код букалних импакција најчешћа густина кости дистално од крунице је D3 (86,4%), док је код палатиналних најчешћа густина D2 (55,2%). Повећана густина кости код палатиналних импакција, нарочито на дисталној страни крунице, наводи на сумњу да управо израженија минерализација омета еруптивни пут очњака и његово скретање ка мезијално, у тежњи да еруптивни пут иде кроз мање минерализовану кост. Просечна густина на врху крунице код букалних импакција износила је $663,1 \pm 168,3 \text{HU}$, док је код палатиналних импакција очњака износила $862,2 \pm 143,8 \text{HU}$, што је статистички значајна разлика ($t=5,274$; $p<0,001$). У литератури не постоје подаци који повезују минерализацију тј. густину кости и импакцију очњака, али сматрамо, да може бити предмет даљих истраживања јер може имати значаја за одређивање плана терапије и правца извлачења очњака.

II ДЕО ИСТРАЖИВАЊА

Упоредна анализа положаја импактираних максиларних очњака је рађена на ортопантомограму и *cone-beam* компјутеризовано томографском снимку максиле. Недостатак подударности између ове две рендгенографске методе постоји и у вези са лабијалном или палатиналном локализацијом крунице и корена импактираног очњака, што је од посебног клиничког значаја. Неки очњаци у овом узорку су постављени лабијално или средином алвеоле, а да су при том нетачно дијагностиковани на ОПТ. Нетачна дијагноза се може приписати чињеници да је неколико зуба сувише близу импактираног зуба који је био локализован у средини алвеоларног гребена. Зато СВСТ снимак даје прецизнију локализацију импактираног очњака, јер постоји аксијални пресек. Информације о тачном положају круне је релевантан приликом обављања хируршке експозиције, а ортодонт треба да лоцира врх очњака да би дефинисао вектор вуче.

Премерени задати параметари на ортопантомограму и тродимензионалном снимку су поређени статистичким мерама слагања, како бисмо проверили поузданост израчунатих параметара на ОПТ снимку у поређењу са СВСТ снимком који одликује потпуна тачност и врло висока прецизност добијених података.

Мезиодистална ширина импактираног очњака мерена на ОПТ износи 7,7mm (6,5-9,2mm), а на СВСТ снимку је 7,4 mm (6,5-8,8 mm). Постоји осредње слагање између ОПТ и СВСТ методе мерења за вредности мезиодисталне ширине очњака. Једноставно се може објаснити чињеницом, да код присутних ротација очњака вредности мезиодисталне ширине очњака има већу вредност на ОПТ снимку, од реалне на СВСТ снимку. *Chaushu (1999)* објашњава у свом раду да очњаци који су палатиналније постављени од зубног низа на ортопантомограму су увећани, јер су заклоњени од зрака и удаљенији од филма. Просечна дужина очњака мерена на ОПТ снимку је 21,4 mm (14,6-28,0 mm), а мерена на СВСТ износи 24,4 mm (15,1-28,3 mm). И за овај параметар постоји осредње слагање између ове две рендгенографске методе. Иначе, просечна вредност дужине максиларног очњака према нашој литератури износи 25 до 27 mm.

У нормалним околностима зуб ниче док је корен у развоју, тачније отприлике са развијене три четвртине дужине корена. Насупрот томе, импактирани зуби врло често су са комплетно развијеним кореном. То подразумева да је нормалан процес ерупције морао бити отежан бар једним од неколико етиолошких фактора. То укључује неколико фактора као што су изостанак ресорпције корена млечног зуба, абнормалан положај зуба, прекобројни зуб, тескоба зуба, патолошка стања или поремећај ерупционог процеса зуба. Пратећи степен развоја корена и његову дужину у милиметрима, постоји делимично слагање између СВСТ и ОРТ. Различити нагиб корена импактираног очњака управо омета могућност тачне процене развоја корена, као и супрапонирање са околним денталним структурама. Према ОРТ налазу 45 (56,25%) импактираних максиларних очњака има потпуно развијен корен, 2/3 корена је развијено код 30 (37,5%), а 1/2 корена развијена код 5 (6,25%). Према СВСТ налазу корен импактираних максиларних очњака је био потпуно развијен код 32 (40%), непотпуно развијен тј. 2/3 корена код 36 (45%) и 1/2 корена код 12 (15%). Између резултата на ОРТ и СВСТ снимку о степену развијености корена импактираног очњака постоји значајна разлика, тачније неслагање. На ОРТ добијамо у већини случајева лажни податак да је корен потпуно развијен или да је развијен више него што је реалан налаз на СВСТ. *Lai (2002)* у својим истраживањима има код 61,2% потпуно развијен корен импактираних очњака, 36,5% развијене 2/3 корена, а код 2,24% развијена половина корена очњака.

Постоји статистички значајна разлика у просечној старости испитаника у односу на степен развијености корена наших испитаника. Код букалних импакција на корен је најчешће непотпуно развијен, тачније 2/3 корена (54,5%), док је код палатиналних импакција корен очњака најчешће потпуно развијен (63,8%). У прилог ових података је и чињеница да су испитаници са букалним импакцијама просечне старости 13,8 година, док је просечна старост пацијаната са палатиналним импакцијама била 19,6 година. Тако можемо закључити да постоји повезаност дужине корена и типа импакције, односно и старости пацијента.

Присуство и процена степена ресорпције млечног очњака показала је добро слагање између СВСТ и ОПТ снимка. Тамо где постоји узнатредовала ресорпција корена млечног очњака углавном је теже проценити да ли постоји контакт са фоликулом импактираног очњака, одатле произилази неслагање управо у овом сегменту. Тачније, на ОПТ снимку је чешћи налаз да уз узнатредовалу ресорпцију корена млечног очњака не постоји контакт и са фоликулом његовог заменика. Према СВСТ, млечни очњак је био одсутан у 37,5% случајева, код 21,25% млечних очњака није било ресорпције, а код преосталих 41,25% је постојала ресорпција корена млечног очњака; од тога у 25% случајева је постојао контакт млечног очњака са фоликулом сталног очњака. При том, статистички није доказана повезаност старости пацијената са степеном ресорпције корена млечног очњака. *Lai (2002)* у својој студији одсуство млечног очњака има у 65,67% случајева, без ресорпције 26,12% и ресорбованих млечних очњака у 8,21%.

Поређење налаза овог истраживања, на основу конвенционалних и СВСТ снимака, показали су разлику у односу на локализацију очњака у мезио-дисталном као и буко-палатиналном правцу, вертикална локализације круне, преклапање са суседним секутићима. Значајна разлика постоји у локализацији крунице и корена импактираног очњака на ОПТ и СВСТ снимку. Чешћа је погрешна процена палатиналнијег положаја зуба на ОПТ.

Насупрот томе, у вези мерених углова очњака са средишњом линијом вилице и латералним секутићем постоји слагање налаза са ОПТ и СВСТ. У највећем броју случајева се угао који граде уздужна осовина импактираног очњака и осовина латералног секутића на ОПТ и СВСТ просечно разликује 7-15°. Иначе поређењем добијених углова за сваки очњак појединачно примећује се значајна разлика која битно мења просторни однос импактираног зуба, што је важно због приступа и правца примењене силе, где ипак треба обратити посебну пажњу. Просечна вредност угла импактираног очњака са латералним секутићем на ОПТ је износила 34,5° (опсег 1,2-87,5°), а на СВСТ - 30,2° (опсег 2,2-86,2°); док је угао импактираног очњака према оклузалној равни просечно износио на ОПТ 52,1° (опсег 3-88°), а на СВСТ – 54,1° (опсег 3-98,8°). У распону измерених углова се може запазити да ове вредности укључују чак и екстремне случајеве хоризонтално постављених

очњака, тако се статистичко слагање међу угловима на ОПТ и СВСТ може објаснити великим спектром углова који садржи ова класификација. Jacobs и Willems (2011) такође у својој студији имају сличне резултате.

Вертикални положај крунице импактираног очњака на ОПТ снимку је значајно различит у односу на стварни вертикални положај који дијагностикујемо на СВСТ снимку. Постоји статистичко осредње слагање између СВСТ и ОПТ у оцени вертикалног положаја крунице. ОПТ показује виши положај очњака, што прилично може бити разлог погрешног хируршког приступа. Тако је положај крунице импактираног очњака у односу на суседни корен латералног секутића дијагностикован супраапикално на ОПТ – 4 (5%), а на СВСТ – 2 (2,5%); апикално на ОПТ – 15 (18,75%), а на СВСТ- 11 (13,75%). Најчешћи вертикални положај импактираних очњака је био у нивоу средње трећине корена латералног секутића, на ОПТ – 37 (46,25%), а на СВСТ – 30 (37,5%). У резултатима *Algerban-a(2014)* на СВСТ такође је највише импактираних очњака у нивоу средње трећине корена (33%), а затим у цервикалној трећини (21%). Управо из тих разлога, врло значајан податак је и висина крунице очњака коју је могуће тачно измерити на СВСТ снимку јер има изузетан утицај на процену исхода лечења. Што је виши положај очњака у односу на оклузалну раван, и третман је тежи и дужи (*Algerban, Jacobs, 2011*). Медијана висине очњака свих испитаника у истраживању износи 2,6mm (опсег 0,6-10,7mm). Изузетно висок положај очњака у кости може вишеструко да компромитује терапију, или је учини готово немогућом, као што и *Lai (2002)* у групи испитиваних очњака налази просечну висину износи 5,3mm (1,6-8,74mm).

Хоризонтални положај крунице очњака на ОПТ снимку врло често показује мање преклапање суседних секутића, него што заиста јесте на СВСТ. И статистичка анализа нам показује да постоји слабо слагање између СВСТ и ОПТ у оцени хоризонталног положаја крунице. Према ОПТ снимку 7 (8,75%) импактираних максиларних очњака не преклапа суседни латерални секутић, док на СВСТ- 12(15%). Највеће неслагање је у случају где импактирани очњак преклапа цео латерални секутић: 17 (21,25%) на ОПТ, а 23 (28,75%) на СВСТ; и где преклапа само половину ширине латералног секутића 14 (17,5%) на ОПТ, а 18 (22,5%) на СВСТ. Највеће хоризонтално преклапање импактираног очњака је у случају где преклапа целу ширину централног секутића и прелази на супротну страну вилице: 3

(3,75%) на ОПТ, а 5 (6,25%) на СВСТ. *Alqerban, Jacobs (2014)* у својој студији такође су имали исти закључак о хоризонталном положају импактираног очњака са суседним зубима на ОПТ и СВСТ.

Присуство ротације импактираног очњака додатно отежава терапију, с тим што се ротације чешће превиде на ОПТ снимку због суперпонирања са околним денталним структурама. Зато и постоји само делимично слагање између СВСТ и ОПТ у оцени ротације. Тако је присутна ротација дијагностикована код 16 импактираних очњака (20%) на ОПТ, а 38 (47,5%) на СВСТ снимку. Такође, неслагање у висини очњака и преклапању очњака са суседним зубима на ОПТ и СВСТ су показала и друга истраживања и указала на знатно другачију процену положаја и лошег избора биомеханике ортодонтског померања импактираног очњака из поменутих разлога (*Botticelli, 2010; Serrant, 2014*).

Један од важних фактора за планирање терапије јесте и расположив простор у зубном луку за смештање импактираног очњака, нарочито у случајевима где млечни очњак није присутан. Мерењем расположивог простора, од дисталне површине латералног секутића до мезијалне површине првог премолара, просечне вредности за ОПТ и СВСТ су сличне, односно статистички постоји добро слагање између ова два мерења. Али, свакако анализом СВСТ снимка можемо одабрати сигурнији ортодонтски третман, уз процену о потребном ширењу зубног лука или других поступака за очување потребног простора.

Сви добијени резултати за упоређиване параметре мерене на ОПТ и СВСТ снимцима, показују сличност са резултатима добијеним у радовима који се баве истом проблематиком дијагностике импактираних очњака (*Lai 2002, Botticelli 2010, Alqerban 2011, 2014*).

СВСТ омогућава одређивање непосредну удаљеност суседних зуба. Свака удаљеност импактираног зуба мања од 1mm подразумева да постоји контакт са суседним зубом. Углавном је такав однос готово немогуће тачно проценити на ОПТ снимку. Зато статистички постоји само делимично слагање између СВСТ и ОПТ у процени контакта са суседним зубима. Свака удаљеност већа од 1mm од импактираног очњака смањује могућност ресорпције. Важна је и чињеница да у великом проценту тај контакт узрокује и њихову ресорпцију. Према нашим налазима на ОПТ код 32 импактирана максиларна очњака

постоји контакт са суседним зубима (тј. са 20% свих централних и латералних секутића) а према СВСТ код 47 (58,75%) импактирана очњака постоји контакт са суседним зубима, и то 58 централних и латералних секутића (што је 36,25% од укупног броја централних и латералних секутића. Јасно је да се на ОПТ не може добро проценити просторни однос зуба због недостатка треће димензије и зато се стиче погрешан утисак да постоји контакт тамо где је зуб чак и више удаљен. Постоји делимично статистичко слагање између СВСТ и ОПТ у оцени контакта са суседним зубима.

Међутим, сваки контакт са суседним зубом не значи да ће изазвати и њихову ресорпцију. При том један импактирани максиларни очњак може ресорбовати само латерални или само централни секутић, а некад чак и централни и латерални секутић истовремено. Тако се према СВСТ налазу од 47 (58,75%) импактираних максиларних очњака који су били у контакту са суседним зубима само је 26 (32,5%) изазвало њихову ресорпцију, док код преосталих 26,25% није било ресорпције. Важно је напоменути да је постојало ресорпција које нису биле узроковане контактом са импактираним максиларним очњаком.

Етиологија ресорпције коренова суседних зуба уз импактиране максиларне очњаке је још увек неразјашњена. Постојало је мишљење да увећани дентални фоликул у току еруптивног процеса врши притисак на суседне зубе и одговоран је за ресорпцију (*Marks и сарадници, 1997*). Међутим, *Ericson и сарадници (2001)* су закључили на основу СТ испитивања да дентални фоликул не изазива ресорпцију коренова сталних зуба. *Lai (2012)* студија подржава претходне налазе да постоји корелација између распрострањености ресорпције коренова сталних зуба и близини/контакта са импактираним очњаком. У студији 30 латералних секутића је показало контакт са импактираним очњаком, као и 6 ресорпција централних секутића, 5 ресорпција првих премолара и 1 ресорпцију другог премолара. Само 4 латерална секутића, 1 централни секутић и 1 први премолар су били ресорбовани без директног контакта са очњаком.

Учесталост ресорпција коренова суседних зуба такође зависи и од коришћене радиографске методе. Конвенционални ретроалвеоларни снимци су се показали као нетачна метода за дијагностиковање ресорпције корена (*Ericson and Kuroi, 1987a,b*).

Учесталост ресорпције коренова на максиларним секутићима је пронађено 12% ресорпција (Ericson and Kurol, 1986). Учесталост је нешто већа када се користи у комбинацији са панорамским снимком или телерендгеном (Clark, 1909), али ипак више од 50% ресорпција остаје недијагностиковано (Chaushu et al., 1999; Ericson and Kurol, 2000; Mason et al., 2001; Heimisdottir et al., 2005).

In vitro истраживања на људским лобањама су показале значајне разлике између различитих СВСТ система за процену тежине ресорпције коренова (Alqerban et al., 2009a, 2011b). Ипак, различите резолуције различитих СВСТ уређаја могу да утичу на детекцију почетних или малих ресорпција корена. Сигурно је да постоји потреба да се процени утицај различитих СВСТ параметара за дијагностику и класификацију тежине ресорпције коренова.

У студији СТ анализирано је 12 пацијената са 17 импактираних максиларних очњака, Ericson (2000) је утврдио да су латерални секутићи најчешће погођени ресорпцијом корена (38%), затим централни секутићи (9%). Поред тога, постоји висока корелација између дијагнозе СТ и клиничког налаза корена екстрахованих зуба. Liu u cap. (2008) пронашли су 27,2% ресорпција латералних секутића и 23,4% централних секутића. Изгледа да је ретка ресорпција коренова премолара (Postlethwaite, 1989; Cooke and Nute, 2005). Мањи проценат (17,7%) ресорпција сталних зуба забележена је у недавној студији користећи СТ снимке (Cernochova, 2011), са преваленцом од 12,6% латералних секутића, 4,8% првих премолара, и 2.1% централних секутића. Процес ресорпције коренова услед импакције очњака изгледа да је брз, прогресиван процес који готово увек престаје када се узрочник очњак уклони из угроженог подручја корена (Becker and Chaushu, 2005). Чак и узнапредовале ресорпције које су угрозиле пулпу не дају клиничке симптоме и за њих постоји добра прогноза за оздрављење (Milberg, 2006; Falahat, 2008). Претходне студије су показале да је количина информација добијених анализом тродимензионалних снимака значајно већи него код конвенционалне ретроалвеоларне и панорамске радиографије (Ericson and Kurol, 2000; Alqerban et al., 2011a), а самим тим и то може имати утицај на план лечења (Bjerklin and Ericson, 2006; Botticelli, 2010; Haney, 2010; Wriedt, 2012). При том,

дијагностикована ресорпција не може да се мења, али битно утиче на план лечења у смислу утврђивања правца ортодонтске вуче.

И наша студија је показала да се ресорпција коренова суседних зуба чешће дијагностикује на СВСТ снимку. Могућност великог броја пресека у све три равни, као и вишеструко увећање слике чак и до 400% у циљу боље прегледности даје изузетну предност и чини их незаменљивим у овом сегменту. Резултати нашег истраживања такође потврђују да велики број ресорпција коренова суседних зуба није видљив на ОПТ снимку, изузев кад се ради о узнапредовалим ресорпцијама које су локализоване у апикалној трећини корена, па је због тога корен видљиво скраћен.

Међу нашим испитаницима на ОПТ је било 3,75% ресорпција централних секутића, 8,75% латералних секутића и није било ресорпције премолара. Међутим, анализом СВСТ снимка тај проценат је скоро двоструко порастао: 10,6% ресорпција централних, 16,9% латералних секутића и 1,9% ресорпције коренова првих премолара (код палатинално импактираних очњака са израженом дисталном инклинацијом или услед транспозиције са импактираним очњаком). Једноставно је закључити да велики број ресорпција остаје недијагностикован без СВСТ снимка. *Botticelli (2014)* међу својим испитаницима на ОПТ дијагностикује свега 5,6% ресорпција коренова секутића, а на СВСТ чак 15,6%. *Lai (2014)* у својој студији која је рађена само на СВСТ снимцима истиче да је 25,37% ресорпција било присутно на латералним секутићима; 5,22% на централним секутићима; 4,48% на првим премоларима и 0,75% на другим премоларима. Наравно, посебан акценат ставља на корелацију вертикалног положаја импактираних очњака и присуства ресорпције на суседним зубима. Постоји слабо слагање у поређењу ОПТ и СВСТ у процени тежине и локализације ресорпције на кореновима секутића. Међу нашим испитаницима на централним секутићима најчешћа је била блага (3,5%, од укупно 10,6%) и умерена ресорпција (5,6%) и то најчешће у средњој трећини корена (4,9% од укупно 10,6%); а код латералних секутића подједнако су заступљене блага (7,6%) и умерена ресорпција (7,6%, од укупно 16,9%), али најчешће локализоване у средњој трећини корена (7,6%, од укупно 16,9%), затим и у апикалној трећини (6,7%) и најмање у цервикалној трећини (2,5%). Сличне податке о тежини о локализацији ресорпција на кореновима секутића налазимо у

радовима који су се бавили овом проблематиком (*Lai 2002, Alqerban 2014*). Није било корелације између ресорпције корена и пола у нашој студији. Без обзира на то, жене изгледа имају тенденцију ка већим ризиком од ресорпције корена, што је такође документовано у претходним извештајима (*Ericson and Kuroi, 1987b, 2000*).

Поређење TDI индекса (на ОПТ снимку) и KPG индекса (на СВСТ снимку) је од посебног клиничког значаја за терапију импактираних очњака. Процена тежине третмана помоћу ова два индекса представља заправо тежњу да се коришћењем различитих рендгенографских метода, а при том и другачијим начином израчунавања, дође до најбољег плана терапије и предвиди трајање и успешност лечења. Постоји осредње статистичко слагање између СВСТ (KPG) и ОПТ (TDI) у оцени тежине третмана. Резултати TDI индекса указују на тежи третман од оног који предвиђа резултат KPG индекса. То се може појаснити чињеницом да су на ОПТ снимку чешће процени виши положај очњака, него што заиста јесте, такође и немогућност добре процене висине крунице, односно њене удаљености од оклузалне равни, и то повећава и вредност индекса тј. тежину третмана. Такође, један од важних фактора је што овај индекс у свом коначном збиру урачунава и фактор старости пацијента. Хоризонтални положај очњака, старост пацијента, вертикални положај и буко-палатинални положај су опадајућем редоследу важности за успешност и тежину лечења импакција максиларних очњака. (*Pitt, 2006*)

При том KPG индекс не подразумева мерење углова и растојања, али га зато одређују вертикални и хоризонтални положај врха крунице и врха корена импактираног очњака и потојање аксијалног пресека даје могућност да се тачно измери удаљеност врха и крунице и корена импактираног очњака, тако је на СВСТ снимку избегнута свака могућност грешке. Додатно планирање еруптивног пута је једноставније. А важно је и истакнути да је начин за рачунање KPG индекса изузетно лак и приступачан.

Поређењем плана терапије на основу ОПТ и плана на основу СВСТ снимка такође постоји статистички значајна разлика. Анализом ОПТа чак у 15% случајева се предлаже опсервација без третмана, евентуално уз екстракцију млечног очњака.

Међутим, ако је зуб смештен превише мезијално, иза латералних секутића, вађење млечног секутића не може бити од помоћи. Избор терапије се након анализе СВСТ снимка, поклопио са првобитним планом терапије на основу ОПТ у 58,5% случајева. Нарочито код букалних импакција, после извршених мерења на СВСТ снимку планира се стварање потребног простора и тиме закључује да може доћи до спонтаног ницања зуба, и зато није потребна примена неке од хируршких метода (*Baccetti, Mucedero, 2009*). На ОПТ снимку се углавном види мање преклапање импактираног очњака са латералним секутићима него што је то заиста реално, зато након анализе СВСТ план терапије у извесном броју случајева се мења и повећава се потреба за ортодонским третманом (*Bjerklin, 2006*). Најчешћи разлог промене плана терапије дешава се услед откривене ресорпције на суседним секутићима, која није претходно дијагностикована на ОПТ снимку или услед других скелетних неправилности (*Hodges, 2013*). *Bjerklin* и *Ericson (2006)* су показали да скоро 44% плана терапије су модификовани после СТ анализе довела додатне информације о присуству ресорпције корена.

На основу СВСТ и ОПТ снимака најчешћи план терапије код наших испитаника подразумевао је хируршко-ортодонтску терапију (75,0% према 56,3%, респективно). Али свакако, посебно важна чињеница да се план терапије на основу ОПТ који предлаже екстракцију сталног очњака (6,3%) или његову трансплатацију (3,8%), након анализе СВСТ снимка се скоро за половину случајева план мења у корист хируршко-ортодонтске терапије, што значајно смањује могућност грешке.

III ДЕО ИСТРАЖИВАЊА

Код 22 испитаника код којих је завршена ортодонтско-хируршка терапија (30 импактираних максиларних очњака), настављено је истраживање које описује ток и резултате терапије. Терапији је претходила описана дијагностичка процедура анализе 2D и 3D снимака.

Индекси који одређују тежину третмана и укупно трајање терапије су упоређивани са успехом и трајањем терапије, као и евентуалним компликацијама у току терапије. Корелацијом TDI индекса и трајањем третмана утврђено је осредње слагање, док поређење KPG индекса и трајање третмана показују изузетно добро слагање. Овај податак је изузетно важан, KPG индекс има изузетну предност за тачну процену са изузетно малим степеном грешке, и на тај начин можемо га сматрати дијагностичким стандардом за терапију импактираних очњака.

Трајање третмана свакако зависи од тежине импакције максиларног очњака. То нам потврђују и подаци о просечном трајању третмана и просечном трајању извлачења очњака. Просечно трајање третмана свих испитаника у истраживању износи $21,8 \pm 5,0$ месеци. Најкраће трајање износи 14,0 а најдуже 36,0 месеци. Корелацијом процењене категорије за тежину третмана импактираног очњака по KPG и трајањем терапије, добијамо изузетно слагање ова два параметра.

Ако упоредимо време трајања третмана код букалних ($18,6 \pm 4,2$ месеци) и палатиналних импакција ($23,4 \pm 4,7$ месеци), постоји статистички значајна разлика у трајању третмана, третман је краћи код букалних импакција него код палатиналних; што додатно потврђује претходно процењену категорију о тежини третмана. *Botticelli u Verna (2010)* су трајање третмана поредили међу две групе пацијената, прве код којих је рађен само ОПТ снимак, а код друге - СВСТ снимак. Најкраће време терапије је било 17 месеци а најдуже 49 месеци. Значајан је податак да је терапија у просеку трајала 6 месеци дуже код прве групе пацијената који су имали само ОПТ снимак.

Becker (2002) је успешност и дужину терапије импактираних максиларних очњака поредио између млађе (12-16 година) и старије групе испитаника (20-45 година старости). Свакако

је терапија дуже трајала код старијих пацијената, а већи је проценат успешности терапије у млађој групи испитаника, а мање компликација у току терапије. То потврђују и резултати међу нашим испитаницима.

Stewart (2001) је трајање третмана упоређивао између пацијената са унилатералним и билатералним палатиналним импакцијама максиларних очњака. Тако је просечно време трајања терапије за унилатералне палатиналне импакције очњака било 22,4 месеца; а за билатералне 32,3 месеца. Код наших испитаника просечно трајање терапије унилатералних импакција максиларних очњака је било 18,5 месеци; а код билатералних импакција 30,6 месеци. Корелацијом процењене категорије за тежину третмана импактираног очњака по KPG и трајањем извлачења очњака такође добијамо изузетно слагање ова два параметра. То доказује изузетну тачност примењеног KPG индекса на СВСТ; за разлику од TDI на OPT који не показује статистичко слагање са трајањем терапије и трајањем извлачења очњака.

Посебан сегмент терапије импактираног очњака јесте време од хируршке интервенције када почиње примена ортодонтске вуче, до довођења импактираног очњака у низ и постизање правилних оклузалних односа. Просечна дужина трајања извлачења зуба код импакција на букалној страни износила је 6,0 месеци (опсег, 3,5-16,0 месеци); док је код палатиналних импакција очњака износила двоструко више, 12,5 месеци (опсег, 5,0-21,0месеци). Статистички значајна разлика у трајању извлачења букалних и палатиналних импактираних очњака постоји и у другим истраживањима (*Stewart, 2001; Alqerban, 2014*).

Код 5 (16,6%) букалних импакција и 3 (10%) палатиналне импакције очњака након извесног трајања терапије долази до спонтаног ницања очњака. Према првобитно постављеном плану терапије очекивана је спонтана ерупција код 9 импактираних очњака у току ортодонтске терапије, након стварања потребног простора; закључујемо да је првобитни план терапије и прогноза за ову групу импакција била тачна у 88% случајева.

Одабир одговарајуће хируршке методе приказа је важан задатак ортодонта и хирурга, јер је неопходно водити рачуна о естетици мукогингивалног припоја, али и планирати смер извлачења зуба. Постоје мерила која одређују одабир одговарајуће хируршке методе (*Кокић, 2004*). У случају лабијалне импакције зуба може се користити било која од три

методе с обзиром да је мало кости која прекрива круницу импактираног очњака. Ако је зуб импактиран у средини алвеоле, не препоручује се ексцизија и апикално померен режањ због дебелог слоја кости који је потребно уклонити са лабијалне стране. Ако је већи део круне очњака смештен коронално од мукогингивалног припоја, може се користити било која од три методе. Али, ако је круна очњака апикално у односу на мукогингивални припој тада је ексцизија неприкладна јер би након ницања зуба довела до недостатка гингиве са лабијалне стране. У случају да је круна знатно апикално у односу на мукогингивални припој, ни метода апикално помереног режња није прикладна због нестабилног резултата и могуће реинтрузије зуба након ортодонтске терапије. Тада је препоручљиво применити методу затвореног режња како бисмо осигурали довољно одговарајуће гингиве и стабилан резултат.

У случају недостатка гингиве у подручју очњака једина метода која ће предвидљиво створити више гингиве јесте метода апикално помереног режња. Међутим, ако је довољно гингиве да би се створило 2-3mm припојне гингиве на очњаку након ницања, може се користити било која метода. Када је круна положена мезијално и преко корена латералног секутића, тешко је померати кроз алвеолу осим ако је не прикажемо апикално помереним режњем. У том случају се не препоручује затворена ерупција или ексцизија. (Кокић, 2014)

Већ раније поменуто, међу нашим испитаницима код којих је завршена терапија, у 26% случајева није примењена ниједна хируршка метода, јер је дошло до спонтаног ницања очњака. Отворена хируршка метода је подједнако често рађена и код букалних (50%) и код палатиналних импакција (50%), за разлику од затворене хируршке методе која је код наших пацијената рађена искључиво код палатиналних импакција. На палатиналној страни је чешће рађена метода апикално помереног режња (71,4% према 28,6%, респективно).

Schmidt (2007) је у свом истраживању процењивао разлику у пародонталном статусу очњака који су били палатинално импактирани и дужини корена суседних зуба у зависности којој хируршкој методи су били изложени или су никли самостално. Постоји разлика у дужини крунице код очњака који су спонтано никли у току терапије и оних код којих је примењена затворена метода. Клиничка круна импактираних очњака је била

краћа након примењене затворене методе ослобађања очњака. У обе групе, разлика је запажена у нивоу кости у региону третиране импакције очњака, где је мања висина кости у регији дисталне површине латералног секутића и мезијалне површине првог премолара, него на контралатералној страни где није било импакције очњака. Дужина коренова латералних секутића и првих премолара је такође била мања на страни импакције без обзира да ли је примењивана хируршка метода или је очњак спонтано никао.

Ling (2013) је у својој студији упоређивао палатиналне унилатералне максиларне импакције очњака које су третиране ортодонтском терапијом уз хируршко ослобађање очњака и палатиналне очњаке где је ортодонтском терапијом само обезбеђен простор у зубном луку и екстрахиран млечни очњак, уколико је био присутан, да би се олакшала слободна ерупција. Естетски резултати су били различити. Очњаци на контралатералној страни су представљали контролну групу. Очњаци који су ослобођени хируршком методом (65%) су у поређењу са контролном групом били више интродирани, односно имали мању вертикалну димензију него они који су никли слободно без хируршке помоћи (35%).

Од 30 третираних максиларних очњака, за 29 очњака (96%) је успешно завршена терапија; док је код једног пацијента изостало померање зуба, тј. анкилоза импактираног очњака је компромитовала терапију. Свакако незаобилазне су и друге компликације у току терапије: рецесија гингиве, естетски недостаци, често одлепљивање бравице. Компликације током третмана имало је 11 (36,7%) испитаника. Међу компликацијама најчешће су се јављају естетски недостаци (36,7%). У студији *Alqerban-a и сарадника (2014)* у групи испитаника са СВСТ је 90% испитаника имало успешну терапију, а 10% неуспешну терапију. У контролној групи пацијаната са ОПТ снимком је нешто мањи проценат успешно завршене терапије 87%, а код преосталих 13% терапија није била успешна.

Becker (2010) је испитивао разлог неуспеха у терапији 37 максиларних импактираних очњака. Анализирани су разлози за неуспех и предузете корективне мере у терапији. Разлог неуспешне терапије је било неадекватно упориште (48%), погрешна локација импактираног очњака и погрешна вуча (40%) и анкилоза (32%). С обзиром да је код наших пацијаната терапија планирана на основу СВСТ снимка избегнуте су грешке погрешне локације и неадекватног упоришта.

Vermette i saradnici (1995) поредили су пародонталне и естетске резултате пацијената третираних методом затворене ерупције и методом апикално помереног режња. Постоје знатне разлике у естетици након коришћења ове две методе и наши резултати потврђују резултате у литератури. Након апикално помереног режња круна импактираног зуба је дужа него што би требала бити због апикалног померања гингивалног руба (16,6%). Дужина круне зуба ослобођене затвореном методом биле су сличне дужинама круна одговарајућих неимпактираних зуба са супротне стране вилице, зато је и мање естетских недостатака (6,6%).

Осим тога, високе лабијалне импакције отворене апикално помереним режњем показују тенденцију реинтрузије због зацељивања апикално помереног режња за слузницу око импактираног зуба. Како зуб ниче у зубни низ, вуче слузницу коронално. Након завршене ортодонтске терапије тај припој слузнице вуче круну зуба апикално. Ова непожељна појава није уочена код зуба приказаних затвореном ерупцијом (*Becker i saradnici, 2002*). Само један наш испитаник са билатералним букалним импакцијама је имао овакву описану компликацију (6,6%).

Кад су лабијално импактирани очњаци ектопично смештени, могуће су додатне компликације. Могућности појаве рецесије гингиве већа је што је положај зуба удаљенији и апикалније положенији. Појава рецесија већа је код пацијената са танким гингивалним фенотипом. Рецесија гингиве била је присутна код 26,7% наших пацијената, од тога више од половине рецесија настало је након примењене методе апикално помереног режња (15,5%, од укупно 26,7%), а нешто мање после примене затворене методе приказа очњака (9,2%). *Кокић и сарадници (2004)* естетске недостатке у сличном проценту бележе међу овим примењеним хирушким методама.

Честа компликација палатиналних импакција јесте ресорпција коренова сусудних секутића, али и премолара. У неким случајевима примећена је знатна ресорпција и скраћење корена суседног зуба. Иако тачни узроци и последице ресорпције корена нису у потпуности истражени, претпостављамо да фоликул ектопичног очњака ницањем постепено додирује корен латералног секутића. У већини случаја корен секутића се сам одмиче од круне очњака у ницању. Понекад се, међутим коренови секутића не одмакну,

па дође до ресорпције. Потребно је пратити релативну удаљеност очњака од коренова суседних латералних и централних секутића. *Garib (2012)* саветује ако се уочи да суседни очњак у развоју задире у корен латералног секутића и узрокује иницијалну ресорпцију, препоручљиво је извадити млечни очњак на тој страни како би се стални очњак подстакао на исправљање неодговарајуће еруптивне путање.

Ако се на следећим рендгенским снимцима уочи напредак ресорпције латералног секутића и непромењена еруптивна путања, аутори препоручују отварање очњака и почетак ортодонтске терапије како би очњак померили лабијално и зауставили ресорпцију на латералном секутићу. Потпуни завршетак ће се одложити до ницања свих сталних зуба али ће се бар зауставити ресорпција корена латералног секутића побољшавајући прогнозу зуба у будућности. (*Liu, 2008*)

Једна од посебно важних компликација која је врло честа и пре почетка терапије је ресорпција на кореновима суседних зуба. Зато је посебна пажња била потребна у току терапије управо код ових наших испитаника. Пратили смо промене у степену ресорпције у току померања импактираног очњака, где је изузетно важно било не погоршати већ присутну ресорпцију. Пре терапије ресорпција је била присутна на 11 суседних зуба (36,3%), од тога 2 централна секутића, 7 латералних секутића и 2 прва премолара услед транспозиције са импактираним очњацима. После терапије ресорпција је и даље била присутна на 5 суседних зуба (16,6%) и то на 1 централном секутићу, 2 латерална секутића и 2 прва премолара. Промене у ресорпцији пре и после третмана показују статистички значајну разлику ($p=0,039$), што говори о правом избору терапије и правцу извлачења зуба.

Како претходна истарживања показују у току терапије, услед удаљавања очњака од коренова суседних зуба долази до спонтано повлачења ресорпције, али је за то праћење потребно дужи време по завршеној терапији. *Remington и сарадници (1989)* код ортодонтских пацијената са умереном или узнапредовалом ресорпцијом корена препоручују праћење промена у наредних десет година након скидања фиксних апарата.

6. ЗАКЉУЧЦИ

1. Од 64 испитаника укључених у истраживање 48 (75,0%) је имало унилатералну, а 16 (25,0%) билатералне импакције; 19 (23,75%) је букално импактираних очњака, 3 (2,75%) средином алвеоле и 58 (72,5%) палатинално импактираних очњака.

Код испитаника са импактираним максиларним оцњацима најзаступљенија је била I класа по Angle-у (60%). II2 класа је чешћа код палатиналних билатералних импакција (20%). Код букалних импакција најзаступљенија је била секундарна тескоба максиларног зубног низа (63,6%), а код палатиналних – хиподонција латералних секутића (16,3%).

2. Хиподонција латералних секутића је била присутна у 16,3% и то искључиво код палатиналних импакција. Атипични латерални секутићи су били присутни у 14% случајева што објашњава да палатиналне импакције удружене са хиподонцијама и атипичним латералним секутићима представљају једну од карика наследног феномена.

Учесталост хиподонције латералних секутића је значајно статистички чешћа код палатинално импактираних него код букално импактираних максиларних очњака.

3. Разлика у дужини и ширини латералних секутића који су на страни импакције статистички је значајна у поређењу са онима који су били у контролној групи на страни где није било импакције. Латерални секутићи на страни импакције су краћи, а мањи је и мезиодистални промер њихове крунице.

4. Поређењем мерених параметара о локализацији импактираних очњака на ОПТ и СВСТ снимку постоји значајна разлика између ове две рендгенографске методе. Битне статистички доказане разлике постоје у дијагностици локализације крунице и корена импактираног очњака, дужине очњака, хоризонталног и вертикалног положаја крунице и висине очњака.

5. Не постоји сатистички значајна разлика између ОПТ и СВСТ за мезиодисталану ширину очњака, ангулацију очњака према средини вилице и оклузалној равни и степен ресорпције млечног очњака.

6. Импактирани максиларни очњаци узрокују ресорпцију коренова централних и латералних секутића, чак и првих премолара. На ОПТ је било 3,75% ресорпција централних

секутића, 8,75% латералних секутића и није било ресорпције премолара. Међутим, анализом СВСТ снимка откривено је 10.6% ресорпција централних, 16,9% латералних секутића и 1,9% ресорпције коренова првих премолара. Дијагностика ресорпције коренова суседних зуба је двоструко мања на ОПТ снимцима у односу на СВСТ. Тако велики број ресорпција остаје недијагностикован без СВСТ снимка.

7. Постоји статистички значајна разлика у степену густине кости око крунице импактираног зуба у односу на страну импакције, при том је густина кости посебно израженија у пределу врха и мезијално од крунице код палатиналних импакција.

8. Корелацијом TDI индекса на ОПТ и KPG индекса на СВСТ снимку који процењују тежину терапије максиларних очњака постоји неслагање између ова два индекса.

9. Код испитаника где је завршена терапија импакције очњака, трајање терапије показује статистичко слагање са претходно израчунатим KPG индексом. Такође је статистички значајна разлика у трајању извлачења очњака између букалних и палатинално импактираних очњака. Време извлачења очњака је било краће код букално импактираних очњака просечно око 6 месеци (3,5-16,0мес), а код палатинално импактираних очњака износила је двоструко више, 12,5 месеци (опсег, 5,0-21,0).

10. План терапије на основу анализе ОПТ снимка је промењен код значајног броја испитаника после анализе СВСТ снимка. Најчешћи план терапије је подразумевао хируршко-ортодонтску терапију (75% после анализе СВСТ, 56% након анализе ОПТ снимка). На основу анализе добијених резултата, одбацује се постављена нулта хипотеза и намеће један општи закључак:

Постоји статистичка значајност у дијагностици импактираних очњака на ортопантомограму и компјутеризовано-томографским снимцима. Недостатак подударности између ове две рендгенографске методе постоји и у вези са лабијалном или палатиналном локализацијом крунице и корена импактираног очњака, што је од посебног клиничког значаја. СВСТ снимак даје тачну локализацију импактираног очњака, нагиб уздужне осовине зуба, дебљину и густину кости која покрива зуб, тачну близину суседних зуба, стање суседних зуба, локалних анатомских структура, величину фоликула импактираних очњака.

СВСТ побољшава дијагнозу и даје корисне информације за план третмана. KPG индекс има изузетну предност за тачну и брзу процену положаја импактираног очњака, степен грешке је мањи, тако га можемо сматрати дијагностичким стандардом за терапију импактираних очњака. Ови поуздани и тачни подаци оправдавају потребу за увођењем ове методе у савремену клиничку праксу, јер додатно има и повољан утицај на редукцију погрешних третмана и компликација у току третмана. Информације о тачном положају круне је релевантан приликом обављања хируршке експозиције, а ортодонт треба да лоцира врх очњака да би дефинисао вектор вуче. Додатно СВСТ може смањити трајање терапије и побољшати шансе за успех и у тежим случајевима.

Оправданост компјутеризовано томографских снимака у дијагностици и планирању терапије импактираних максиларних очњака је нашим истраживањем апсолутно потврђена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Takahama Y, Aiyama Y. Maxillary canine impaction as a possible microform of cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 1982; 4: 275-277.
2. Cramer HC. Dental survey of one thousand adult males: a statistical study correlated with physical and laboratory findings. *J Am Dent Assoc* 1929; 16: 122.
3. Mead SV. Incidence of impacted teeth. *Int J Orthod* 1930; 16: 885-890.
4. Daschi SF, Howell FV. A survey of 3874 routine full-mouth radiographs. II. A study of impacted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 1165-1169.
5. Brin I, Becker A, Shalhav M. Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study. *Eur J Orthod* 1986; 8: 12-16.
6. Thilander B, Jacobson SO. Local factors in impaction of maxillary canines. *Acta Odont Scand* 1968; 26: 145-168.
7. Sacerdoti R, Baccetti T. Dentoskeletal features associated with unilateral and bilateral displacement of maxillary canines. *Angle Orthod* 2004; 74: 725-732.
8. Montelius GA. Impacted teeth. A comparative study of Chinese and Caucasian dentitions. *J Dent Res* 1932; 12: 931-938.
9. Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod* 1989; 16: 9-16.
10. Becker A, Smith P, Behr R. The incidence of anomalous lateral incisors in relation to palatally –displaced cuspids. *Angle Orthod* 1981; 51: 24-29.
11. Jacoby H. The aetiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod* 1983; 84: 125-132.
12. Becker A. Aetiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod* 1984; 86: 437-438.
13. Brin I, Solomon Y, Zilberman Y. Trauma as possible etiologic factor in maxillary canine impaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 132-137.
14. Lappin MM. Practical management of the impacted maxillary canine. *Am J Orthod* 1951; 37: 769-778.
15. Howard RD. The unerupted incisor. A study of the postoperative eruptive history of incisors delayed in their eruption by supernumerary teeth. *Dent Pract Dent Rec* 1967; 17: 332-341.

16. Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988; 10: 283-295.
17. Lindauer SJ, Rubinstein LK, Hang WM et al. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc* 1992; 123: 91-97.
18. Zilberman Y, Cohen B, Becker A. Familial trends in palatal canines, anomalous lateral incisors and related phenomena. *Eur j Orthod* 1990; 12: 135-139.
19. Miller Bh. The influence of congenitally missing teeth on the eruption of the upper canine. *Dent Pract Dent Rec* 1963; 13: 497-504.
20. Bass TB. Observations on the misplaced upper canine tooth. *Dent Pract Dent Rec* 1967; 18: 25-33.
21. Chosack A, Eidelman E, Cohen T. Hypodontia: a polygenic trait- a family study among Israeli Jews. *J Dent Res* 1975; 54: 16-19.
22. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FP, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 217-226.
23. Becker A, Zilberman Y, Tsur B. Root length of lateral incisors adjacent to palatally-displaced maxillary cuspids. *Angle Orthod* 1984;54:218-25.
24. Lindauer SJ, Rubenstein LK, Hang WM, Andersen WC, Isaacson RJ. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc* 1992;123:91-2:95-7.
25. Mossey PA, Campbell HM, Luffingham JK. The palatal canine and adjacent lateral incisor: a study of a West of Scotland population. *Br J Orthod* 1994; 21: 169-174.
26. Bjerklin K, Kurol J, Valentin J. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars and association with other tooth and developmental disturbances. *Eur J Orthod* 1992; 14: 369-375.
27. Chaushu S, Bongart M, Aksoy A, Ben Bassat Y. Becker Buccal Ectopia of Maxillary Canines in the Absence of Crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; v136: v218-223.
28. Rutledge MS, Hartsfield JK Jr. Genetic Factors in the aetiology of Palatally Displaced Canines, *Semin Orthod* 2010; 16: 165-171.

29. Becker A, Sharabi S, Chaushu S. Maxillary tooth size variation in dentitions with palatal canine displacement. *Eur J Orthod* 2002; 24: 313-318.
30. Armstrong C, Johnston C, Burden D, Stevenson M. Localizing ectopic maxillary canines – horizontal or vertical parallax? *Eur J Orthod* 2003; 25: 585-589.
31. Chaushu S., Chaushu G., Becker A. Reliability of a method for the localization of displaced maxillary canines using a single panoramic radiograph. *Clin. Orthod Res* 1999; 194-199.
32. Wolf JE, Mattila K. Localization of impacted maxillary canines by panoramic tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1979; 8: 85-91.
33. Becker A, Chaushu S. Long-term follow up of severely resorbed maxillary incisors following resolution of etiologically- associated canine impaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 650-654.
34. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. *Br J of Radiology*. 1973;46:1016-1022.
35. Robb R: Dynamic Spatial Reconstructor: An X-ray Video Fluoroscopic CT Scanner for Dynamic Volume Imaging of Moving Organs. *IEE Trans Med Imaging*. 1982; 22-33.
36. Tsiklakis K, Dontaa C., Gavala S., Karayianni K., Kamenopoulou V., Hourdakakis CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol*. 2005; 413-417
37. Brooks SL., CBCT Dosimetry: orthodontic considerations. *Semin Orthod* 2009, 15: 14-18
38. Silva MAG, Wolf U., Bumann A., Visser H., Hirsch E. Cone beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 640.
39. Howerton BW, Mora MA: Advancements in Digital Imaging: What is anew and on the Horizon? *J Am Dent Assoc*. 2008; 139: 20-24.
40. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone Beam CT and How does it work? *Dent Clin N Am*. 2008; 52: 707-730.
41. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofacial Res* 2003; 6: 31-36.

42. Mah JK., Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 96:508-513.
43. Farman AG, Scarfe WC. The basics of Maxillofacial Cone beam Tomography. *Semin Orthod.* 2009; 15: 2-13.
44. Pauwel R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Horner K. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2010
45. Gijbels F, Jacobs R, Debaveye D, Verlinden S, Sandernik G. Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: Patient exposure. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34: 145-149.
46. Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Van-Heusden S, Suetens P, Marchal G, Sanderink G, Jacobs R. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur J Radiol.* 2009; 71: 461-468.
47. Ludolw JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice Ct for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106: 106-114.
48. Ludolw JB, Davles-Ludolw LE, White SC: Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139: 1237-1243.
49. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assesment of treatment outcomes and indications for its use. *DMFR* 2015
50. RADIATION PROTECTION: CONE_BEAM CT FOR DENTAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY Evidence based guidelines; A report preparedby the SEDENTEXCT, project 2011.
51. Ericson S, Kurol J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 2000; 70: 415-423.
52. Walker L, Enciso R, Hatcher Dc, Mah J. Three-dimensional craniofacial imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 125: 418-423.
53. Mah JK, Alexandroni S. Cone-beam computed tomography in the management of impacted canines. *Semin Orthod* 2010; 16: 199-204.

54. Chausu S, Chausu G, Becker A. The role of digital volume tomography in the imaging of impacted teeth. *World J Orthod* 2004; 5: 120-132.
55. Lauc T. 3D diagnostics in orofacial medicine. *Rad 514 Medical Sciences*, 2012; 38: 127-152.
56. Mah Jk, Huang RC, Choo H. Advanced Applications of Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Semin Orthod*. 2011; 17: 57-71.
57. Williams B. Diagnosis and prevention of maxillary cuspid impaction. *Angle Orthod* 1981; 51: 30-40.
58. Bonneti A, Parenti I, Zanarini M, Marini I. Double vs single primary teeth extraction approach as prevention of permanent maxillary canines ectopic eruption. *Pediatr Dent* 2010; 32: 407-412.
59. Olive RJ. Orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *Aust Orthod J* 2002; 18: 64-70.
60. O'Neil J. Maxillary expansion as an interceptive treatment for impacted canines. *Evid Based Dent* 2010; 11:86-87.
61. Vanarsdall R, Corn H. Soft tissue management of labially positioned unerupted teeth. *Am J Orthod* 1977; 72: 53-64.
62. Kokich VG. Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 278-283.
63. Ericson S, Kurol J. Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: A comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod* 2000; 70:276-283.
64. Owman-Moll P, Kurol J, Ludregan D. Repair of orthodontically induced root resorption in adolescents. *Angle Orthod* 1995; 65:403-408.
65. Vermette M, Kokich V, Kennedy D. Uncovering labially impacted teeth: Closed eruption and apically positioned flap techniques. *Angle Orthod* 1995; 65: 23-32.
66. Becker A, Brin-Bassat Y, Ziberman Y, Chausu S. Closed eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122:9-14.

67. Bonetti A, Incerti Parenti S, Daprile G, Montevecchi M. Failure after closed traction og an unerupted maxillary permanent canine: Diagnosis and treatment planning. *Am I Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140:121-125.
68. Remington D, Joondeph D, Artun J,Riedel R, Chapako M. Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96:43-46.
69. Garib DG, Janson G, Baldo T, Dos Santos P.Complications of misdiagnosis of maxillary canine ectopic eruption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142:256-263.
70. Patel S, Fanshawe T, Bisterr D, Cobourne M. Survival and success of maxillary canine autotransplatation: A retrospective investigation. *Eur I Orthod* 2011; 33:298-304.
71. Landis J R, Koch G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* (1977) 33: 159–174
72. Baccetti T, Sigler LM, McNamara JA,. An RCT on treatment of palatinally displaced canines with RME and/or transpalatinal arch. *Eur J Orthod* 2011; 33: 601-607.
73. Baccetti T, Mucedero M,leonardi M, Cozza P. Interceptive treatment of palatinal impaction of maxillary canines with rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136:657-661.
74. Liuk I.W, Griffin M, Monsour P. Maxillary lateral incisor morphology and palatally displaced canines: A case-controlled cone-beam volumetric tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:522-6
75. Baumgaertel S, Palomo JM, Palomo L, Hans MG. Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136: 19-28.
76. Clark D. The management of impacted canines. Free physiologic eruption. *I Am Dent Assoc* 1971;82: 836-840.
77. Mathews DP, Kokich VG. Palatinally impacted canines: The case for preorthodontic uncovering and autonomous eruption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143:450-458.
78. Becker A, Chausu G, Chausu S. Analzsis of failure in the treatment of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 743-754.

79. Kokić VG, Mathews DP. Ortodontska i kiruška terapija impaktiranih zubi. Quinessence Publishing, Zagreb 2014. 71-103.
80. Becker A, Chausu S. Success rate and duration of duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 509-514.
81. Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines: A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94:503-513.
82. Ericson S, Kurol J. Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography. A comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod* 2000; 70:276-283.
83. Liu D, Zhang W, Wu Y, Ma X. Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105:91-98.
84. Schmidt A, Kokić VG. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131:449-455.
85. Ling KK, Ho CT, Kravchuk O, Olive RJJ. Comparison of surgical and non-surgical methods of treating palatally impacted canines. I. Periodontal and pulp outcomes. *Aust Orthod* 2013; 35:323-328
86. Gharabibeh T, Al-Nimri K. Postoperative pain after surgical exposure of palatally impacted canines: Closed eruption versus open-eruption, a prospective randomized study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106:339-342.
87. Bjerklin K, Ericson S. How a computerized tomography examination changed the treatment planes of 80 children with retained and ectopically positioned maxillary canines. *Angle Orthod*, 2006; 76: 43-51.
88. Lai CS, Suter VG, Katsaros C, Bornstein MM. Localization of impacted maxillary canines and root resorption of neighbouring teeth: a study assessing the diagnostic value of panoramic radiographs in two groups of observers. *Am J Orthod* 2014; 36: 450-456.

89. Mossaz J, Kloukos D, Pandis N, Suter VG, Katsaros C, Bornstein MM. Morphologic characteristics, location, and associated complications of maxillary and mandibular supernumerary teeth as evaluated using cone beam computed tomography. *Am J Orthod* 2014
90. Algerban 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: 93-102.
91. Serrant PS, McIntyre GT, Thomson DJ. Localization of ectopic maxillary canines -- is CBCT more accurate than conventional horizontal or vertical parallax? *Eur J Orthod* 2014; 41: 13-18.
92. Hodges RJ, Atchison KA, White SC. Impact of cone-beam computed tomography on orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143: 665-674
93. Pitt S, Hamdan A, Rock P. A treatment difficulty index for unerupted maxillary canines. *Eur J Orthod* 2006; 28(2): 141-144.
94. Dalessandri D, Migliorati M, Visconti L, Contardo L. KPG Index versus OPG Measurements: A Comparison between 3D and 2D Methods in Predicting Treatment Duration and Difficulty Level for Patients with Impacted Maxillary Canines. *BioMed Research International Volume* 2014 (2014), Article ID 537620, 8 pages
95. Kau, C. H., Pan, P., Gallerano, R. L. and English, J. D. (2009), A novel 3D classification system for canine impactions—the KPG index. *Int. J. Med. Robotics Comput. Assist. Surg.*, 5: 291–296.
96. Botticelli S., Verna C., Caffaneo P. M. et al (2010), Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines _ *European Journal of Orthodontics*.133(4): 344-349.
97. Hao Y., Zhao Y., Wang Y., Yu J., Zou D. Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* (2014);18 1398-1403.

98. Misch C.E. Dentistry of Bone. Effects on surgical approach and healing. Contemporary Implant Dentistry, C.E. Misch (ed), 645-667.
99. North M.R., Gamble C. Bone classifications: an objective scale of bone dentistry using the computerized tomography scan. Clin Oral Impl Res; 12: 79-84.
100. Caroline S. Lai, Michael M. Bornstein, Lothar Mock, Benjamin M. Heuberger, Thomas Dietrich, Christos Katsaros. Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: a radiographic analysis using cone-beam computed tomography. European Journal of Orthodontics (2012);529-38.
101. Stewart J., Heo G., Glover K., Williamons P. et al. Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2001), vol 119(5): 216-25.
102. Becker A., Chaushu S. Success rate of orthodontics treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 154(5):509-14
103. Taguchi Y., Kobayashi H., Noda T. A diagnostic proposal to support early treatment of ectopically erupting maxillary canines. Pediatric Dental Journal (2005); 15(1):52-57.
104. Warford J.H., Grandhi R., Perio D., Tira D. Prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124: 651-6.
105. Alqerban A, Jacobs R, Souza P C, Willems G In-vitro comparison of 2 cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2009a) 136: 764.e1-11
106. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G, Willems G. Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. Clinical Oral Investigations (2009b) 13: 247-255
107. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localisation of impacted maxillary canines and detection of root resorption. European Journal of Orthodontics (2011a) 33: 93-102

108. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O, The SEDENTEXCT Project Consortium, Willems G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*(2011b) 140: e129-139
109. Bass T B. Observations on the misplaced upper canine tooth. *The Dental Practitioner* (1967) 18: 25–33
110. Becker A, Chaushu S. Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of an etiologically associated impacted canine. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (2005) 127: 650–654
111. Becker A, Chaushu S, Casap-Caspi N. Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth. *Journal of the American Dental Association* (2010) 141: 14S–18S
112. Becker A, Smith P, Behar R . The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids. *Angle Orthodontist* (1981)51: 24–29
113. Bornstein M M, Pazera P, Katsaros C . The use of three-dimensional reconstructions in the diagnosis of impacted teeth. In: Daskalaki A *Informatics in oral medicine: advanced techniques in clinical and diagnostic technologies*; Hershey: Medical Information Science Reference(2010), pp. 171–181
114. Botticelli S, Verna C, Cattaneo P M, Heidmann J, Melsen B. Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *European Journal of Orthodontics* (2010)33: 344–349
115. Cernochova P, Krupa P, Izakovicova-Holla L. Root resorption associated with ectopically erupting maxillary permanent canines: a computed tomography study. *European Journal of Orthodontics* (2011)33: 483–491
116. Chaushu S, Chaushu G, Becker A .The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* (1999) 85: 511–516

117. Clark C A. Radiographs of the teeth and associated parts. Proceedings of the Royal Society of Medicine(1909) 2: 39–46
118. Cohenca N, Simon JH, Roges R, Morag Y, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: Traumatic injuries. Dental Traumatology (2007)23: 95–104
119. Cooke ME, Nute SJ. Maxillary premolar resorption by canines: three case reports. International Journal of Paediatric Dentistry (2005)15: 210–212
120. Ericson S, Bjerklin K, Falahat B. Does the canine dental follicle cause resorption of permanent incisor roots? A computed tomographic study of erupting maxillary canines. Angle Orthodontist (2011) 72: 95–104
121. Ericson S, Kurol J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance. European Journal of Orthodontics(1986) 8: 133–140
122. Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (1987a) 91: 483–492
123. Ericson S, Kurol J. Incisor resorption caused by maxillary cuspids. A radiographic study. Angle Orthodontist (1987b) 57: 332–346
124. Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines: A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (1988) 94: 503–511
125. Ericson S, Kurol J- Incisor resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. Angle Orthodontist (2000) 70: 276–283
126. Falahat B, Ericson S, Mak D'Amico R, Bjerklin K. Incisor root resorption due to ectopic maxillary canines: a long-term radiographic follow-up. Angle Orthodontist (2006) 78: 778–785
127. Haney E, Gansky S A, Lee J S, Johnson E, Maki K, Miller AJ, Huang JC. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (2010) 137: 590–597

128. Heimisdottir K, Bosshardt D, Ruf S. Can the severity of root resorption be accurately judged by means of radiographs? A case report with histology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (2005) 128: 106–109
129. Hirsch E, Wolf U, Heinicke F, Silva MA. Dosimetry of the cone beam computed tomography Veraviewepocs 3D compared with the 3D Accuitomo in different fields of view. *Dentomaxillofacial Radiology* (2008) 37: 268–273.
130. Kapila S, Conley RS, Harrell WE Jr. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofacial Radiology* (2011) 40: 24–34
131. Liu D. G, Zhang W L, Zhang Z. Y, Wu Y T, Ma XC. Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* (2008) 105: 91–98
132. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* (2003) 96: 508–513
133. Marks SC, Schroeder H E, Andreasen JO. Theories and mechanism of tooth eruption. In: Andreasen J O, Kölsen-Pedersen J, Laskin D M *Textbook and color Atlas of tooth impactions*. Mosby, St Louis, (1997) pp. 20–65
134. Mason C, Papadakou P, Roberts GJ. The radiographic localization of impacted canines: a comparison of methods. *European Journal of Orthodontics* (2001) 23: 25–34
135. Maverna R, Gracco A. Different diagnostic tools for the localization of impacted maxillary canines: clinical considerations. *Progress in Orthodontics*(2007) 8: 28–44
136. McCollough CH, Primak AN, Braun N, Kofler J, Yu L, Christner J. Strategies for reducing radiation dose in CT. *Radiologic Clinics of North America* (2009) 47: 27–40
137. Milberg DJ. Labially impacted maxillary canines causing severe root resorption of maxillary central incisors. *Angle Orthodontist* (2006) 76: 173–176
138. Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N. Dougherty SrH 2005 Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthodontist* 75: 895–903

139. Oberoi S, Knueppel S. Three-dimensional assessment of impacted canines and root resorption using cone beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology* (2012) 113: 260–267
140. Pazera P, Bornstein MM, Pazera A, Sendi P, Katsaros C. Incidental maxillary sinus findings in orthodontic patients: a radiographic analysis using cone beam computed tomography (CBCT). *Orthodontics and Craniofacial Research* (2011) 14: 17–24
141. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthodontist* (1994) 64: 249–256
142. Peck S, Peck L, Kataja M. Prevalence of tooth agenesis and peg-shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (1996) 110: 441–443
143. Preda L, La Fianza A, Di Maggio E M, Dore R, Schifino M R, Campani et al. The use of spiral computed tomography in the localization of impacted maxillary canines. *Dentomaxillofacial Radiology* (1997) 26: 236–241
144. Rimes J R, Mitchell C N T, Wilmott D. R. Maxillary incisor root resorption in relation to the ectopic canine: a review of 26 patients. *European Journal of Orthodontics* (1997) 19: 79–84
145. Sasakura H, Yoshida T, Murayama S, Hanada K, Nakajima T. Root resorption of upper permanent incisor caused by impacted canine. *International Journal of Oral Surgery* (1984) 13: 299–306
146. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (2005) 128: 418–423
147. Wriedt S, Jaklin J, Al-Nawas B, Wehrbein H. Impacted upper canines: examination and treatment proposal based on 3D versus 2D diagnosis. *Journal of Orofacial Orthopedics* (2012) 73: 28–40
148. Zilberman Y, Cohen B, Becker A. Familial trends in palatal canines, anomalous lateral incisors, and related phenomena. *European Journal of Orthodontics* (1990) 12: 135–139.

149. 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.* 2016 Jun;38(3):292-9
150. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Predictors of root resorption associated with maxillary canine impaction in panoramic images. *Eur J Orthod.*
151. Sajnani AK, King NM. Prevalence and characteristics of impacted maxillary canines in Southern Chinese children and adolescents. *J Investig Clin Dent.* 2014 Feb;5(1):38-44.
152. Sajnani AK, King NM. Impacted mandibular canines: prevalence and characteristic features in southern Chinese children and adolescents. *J Dent Child (Chic).* 2014 Jan-Apr;81(1):3-6.
153. Prskalo K, Zjača K, Jurić-Škarić T, Nikolić I, Lauc T. The Prevalence of Lateral Incisor Hypodontia and Canine Impaction in Croatian Population. *Coll. Antropol.* 32 (2008) 4: 1105–110

БИОГРАФИЈА

Рођена сам 14. 2. 1983. у Косовској Митровици, где сам завршила основну школу. 2001. године у Краљеву сам са Вуковом дипломом завршила Гимназију природно-математичког смера, а затим уписујем Медицински факултет, на одсеку стоматологије.

28. јуна 2006. примила сам Видовданску награду као истакнути студент Медицинског факултета Универзитета у Приштини, са седиштем у Косовској Митровици.

02. априла 2007. године дипломирала сам на Медицинском факултету, на одсеку стоматологије са просечном оценом 9,31 и тиме стекла звање доктора стоматологије.

01. фебруара 2008. заснивам радни однос на Медицинском факултету Приштина, са седиштем у Косовској Митровици, као сарадник у настави на предмету Ортопедија вилица.. Након обављеног специјалистичког стажа на матичном факултету и Стоматолошком факултету у Београду, специјалистички испит сам положила 14. јуна 2012. године у Косовској Митровици са оценом одличан (5) и тиме стекла звање специјалисте ортопедије вилица.

Одлуком број 05-1702/24.9.2014.године Декана и Наставно-научног већа Медицинског факултета Приштина са седиштем у Косовској Митровици одобрен ми је пројекат за израду докторске дисертације на тему **“ПРИМЕНА КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ПАНОРАМСКИХ И КОМПЈУТЕРИЗОВАНО ТОМОГРАФСКИХ СНИМАКА У ДИЈАГНОСТИЦИ И ПЛАНИРАЊУ ОРТОДОНТСКЕ ТЕРАПИЈЕ ИМПАКТИРАНИХ МАКСИЛАРНИХ ОЧЊАКА“** ментора проф др. Предарга Николића.

Активно сам учествовала у писању научних и стручних радова.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а САЊА М. СИМИЋ

број индекса 11/07

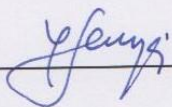
Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**ПРИМЕНА КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ПАНОРАМСКИХ И
КОМПЈУТЕРИЗОВАНО ТОМОГРАФСКИХ СНИМАКА У ДИЈАГНОСТИЦИ
И ПЛАНИРАЊУ ОРТОДОНТСКЕ ТЕРАПИЈЕ ИМПАКТИРАНИХ
МАКСИЛАРНИХ ОЧЊАКА**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, _____

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора САЊА М. СИМИЋ

Број индекса 11/07

Студијски програм Докторске студије медицинских наука

Наслов рада ПРИМЕНА КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ПАНОРАМСКИХ И
КОМПЈУТЕРИЗОВАНО ТОМОГРАФСКИХ СНИМАКА У ДИЈАГНОСТИЦИ И
ПЛАНИРАЊУ ОРТОДОНТСКЕ ТЕРАПИЈЕ ИМПАКТИРАНИХ
МАКСИЛАРНИХ ОЧЊАКА

Ментор Проф. др Предраг В. Николић

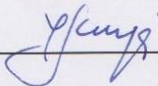
Потписани/а Сања М. Симић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, _____

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ПРИМЕНА КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ПАНОРАМСКИХ И КОМПЈУТЕРИЗОВАНО ТОМОГРАФСКИХ СНИМАКА У ДИЈАГНОСТИЦИ И ПЛАНИРАЊУ ОРТОДОНТСКЕ ТЕРАПИЈЕ ИМПАКТИРАНИХ МАКСИЛАРНИХ ОЧЊАКА

која је моје ауторско дело.

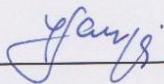
Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, _____

1. Ауторство - Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.