

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ХИРУРГИЧЕН ВОДАЧ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА АПИКАЛНА ОСТЕОТОМИЯ, ИЗРАБОТЕН ЧРЕЗ АДИТИВНА ТЕХНИКА И БАЗИРАН НА СВСТ ОБРАЗНО ИЗСЛЕДВАНЕ

Виктория Петкова<sup>1</sup>, Десислава Константинова<sup>1</sup>,  
Анна Ненова-Ногалчева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Катедра по дентално материалознание и протетична дентална медицина,  
Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Варна

<sup>2</sup>Катедра по орална хирургия, Факултет по дентална медицина,  
Медицински университет – Варна

## EXPERIMENTAL SURGICAL GUIDE FOR APICAL OSTEOTOMY, PRODUCED BY ADDITIVE TECHNOLOGY AND BASED ON A CBCT IMAGING STUDY

Viktoria Petkova<sup>1</sup>, Desislava Konstantinova<sup>1</sup>, Anna Nenova-Nogalcheva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Dental Material Science and Propaedeutics of Prosthetic Dental Medicine,  
Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna

<sup>2</sup>Department of Oral Surgery, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna

### РЕЗЮМЕ

**Въведение:** Периапикалните възпалителни процеси на зъбите водят до костни изменения, които изискват прецизен анализ на клиничните и образните изследвания на пациента. Колкото по-голяма е лезията в апикалната област, толкова по-сложни и по-мощабни са лечебните действия.

**Цел:** Целта на това проучване е да се анализира възможността за по-добра визуализация на костния дефект в устната кухина, базиран на 3D образно изследване, и последващото му възпроизвеждане чрез адитивна техника.

**Клиничен случай:** Пациентка на 73 години с оток в лицевата област и общо неразположение ни потърси за спешна дентална интервенция. От анамнезата, клиничния екстра- и интраорален преглед беше поставена работна диагноза периапикален, грануломатозен периодонтит на зъб 22. След направените 2D и 3D образни изследвания диагнозата беше потвърдена. Лечебният план включваше предхирургична, ендодонтска и предпротетична подготовка, последвана от периапикална хирургия на проблемният участък, след точна локализация.

**Резултати:** Реалната визуализация на костния дефект, точната му локализация, размери и

### ABSTRACT

**Introduction:** Periapical, inflammatory processes of the teeth lead to bone changes that require a precise analysis of the clinical and radiographic images of the patient. The bigger the lesion of the apical area is, the more complex and difficult procedure treatment actions need to be taken.

**Aim:** The aim of this study was to analyse the possibility of better visualisation of bone defects in the oral cavity, based on 3D imaging and its subsequent reproduction by additive technique.

**Case Presentation:** A 73-year-old patient with swelling in the facial area and feeling generally unwell, contacted us for emergency dental intervention. From the anamnesis, clinical extra- and intraoral examination, a working diagnosis of periapical, granulomatous periodontitis of tooth 22 was made. After 2D and 3D imaging, the diagnosis was confirmed. The treatment plan included presurgical, endodontic, and preprosthetic preparation, followed by periapical surgery of the problem area, after accurate localisation.

**Results:** The actual visualisation of the bone defect, its exact localisation, dimensions, and orientation in space allowed the oral surgeon to do better planning of the surgical board. The result was a precise preoperative analysis and a short and problem-free postoperative period for the patient.

ориентацията му в пространството позволи на оралния хирург да направи по-добро планиране на хирургичният борд. Резултатът беше прецизен преоперативен анализ и кратък и спокоен следоперативен период за пациента.

**Заклучение:** Представеният подход за планиране на хирургичната интервенция благоприятства изработване на най-оптимален план за лечение чрез изработване на прототип за триизмерна визуализация на анатомични особености на пациента, определени чрез CBCT. Всичко това подобрява прогнозата на хирургичната интервенция и създава предпоставки до по-кратък постоперативен период за пациента.

---

**Ключови думи:** периапикални изменения, CBCT, адитивна техника, хирургична интервенция

---

**Conclusion:** The presented approach of the surgical planning favours the most optimal treatment plan by developing a prototype for a three-dimensional visualisation of anatomical features of the patient, determined by CBCT scan. All this improves the outcome of the surgical procedure planning and shortens the post-operative period of the patient.

---

**Keywords:** periapical lesions, CBCT, additive technique, surgical intervention

---

## ВЪВЕДЕНИЕ

Периапикалните патологични образувания се развиват в костната тъкан или в меките тъкани на горната и долната челюст. Причините за образуването им са много и различни в зависимост от вида (1). Резултатът е некроза на пулпата, причинена от пролиферация на епителни остатъци на Malassez, които освобождават токсини в апекса на зъба от проникналите бактерии. Възпалителният отговор на организма атакува източника на токсините, което води до периапикално възпаление. Радикуларните кисти и други костни лезии е възможно да причинят значителна костна загуба, следователно – риск от костни фрактури. Част от костните лезии са биологично активни и могат да причинят разрушаване на костта, ако не бъдат отстранени изцяло и навреме (1).

Обемът на хирургичната интервенция в лицево-челюстната област, зависи от разпространението на патологичния процес и локализацията му (2). Connert T et al., 2017, 2018, 2019, предлагат съвременни ендодонтски подходи за лечение на радикуларни кисти (3,4,5).

Според Vuchbender M et al. двуизмерната дентална рентгенография дава обща представа, за патологичния процес и може да доведе до фалшива преценка за локализацията и размерите му. За тази цел в последните години за диагностиката на патологичните изменения в ЛЧО все по-често се използва

CBCT, което дава възможност за точна, бърза и изчерпателна информация за характера на уврежданията в тази област (6).

## ЦЕЛ

Целта на това проучване е да се анализира възможността за по-добра визуализация на костния дефект в устната кухина, базиран на 3D образно изследване, и последващото му възпроизвеждане чрез адитивна техника.

### Описание на клиничния случай

Пациентка на 73 години посети практика по обща дентална медицина в град Варна във връзка с оплакване от постоянна, силна болка и оток в областта на зъб 21, 22, 23 с давност 3 дни. Пациентката беше на видима възраст, отговаряща на реалната. Афебрилна, със субективни оплаквания от главоболие и общо неразположение. Беше съобщено за придружаващо заболяване – контролирана артериална хипертония и вреден навик – тютюнопушене (20-40 цигари на ден). От анамнезата липсваха данни за алергии.

От екстраоралния оглед беше установено наличието на лицева асиметрия. Отокът обхващаше *regio infraorbitale* и *regio palatinus*. При палпация на оточния участък, се провокираше силна болезненост. Покриващата го кожа беше опъната, лъскава и зачервена. Палпирането на инфраорбиталния ръб беше затруднено.

При интраоралния преглед, зъб 22 реагираше с болка на вертикална перкусия. Налична беше й степен подвижност на зъба и пациентката го усещаше по-дълъг от останалите налични зъби и с лекота го локализираше. По анамнестични данни, зъбът беше с проведено кореново лечение преди повече от 20 години.

След провеждане на допълнителни параклинични изследвания (електроодонтодиагностика (ЕОД) и секторна рентгенография), беше поставена окончателната диагноза апикален периодонтит (*periodontitis chronica granulomatosa cum abscessus submucosus*) на зъб 22. Двата съседни зъба също бяха изследвани. Зъб 21 не реагираше на дразнене при провеждане на ЕОД и беше диагностициран като асимтопатичен апикален периодонтит (*periodontitis chronica granulomatosa sine symptomatica*). Зъб 23 реагираше на дразнене при ЕОД с ниски стойности.

#### Лечебен подход

При първичното посещение беше проведена евакуация на гнойната колекция. Под местна анестезия бяха направени интраорални инцизии вестибуларно в областта на преходната гънка и в палатиналната област. След щателен лаваж бяха фиксирани гумени дренаже. Назначената медикаментозна терапия включваше Augmentin 875 mg/125 mg и Flagyl 250 mg за период от 7 дни.

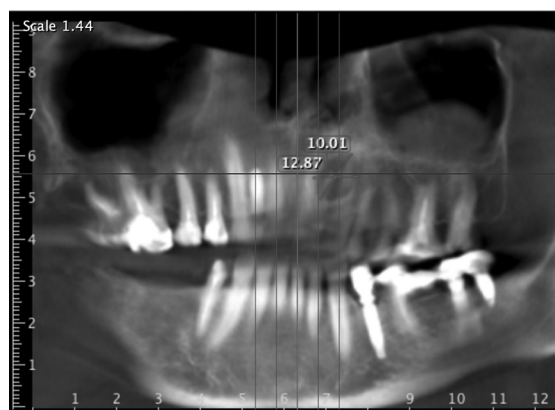
Ендодонтско лечение беше проведено на зъб 21 с работна дължина 25 mm и на зъб 23 с работна дължина 29 mm. Те бяха обработени с К-пили (лилава и бяла) и ProTaper Universal от 31 mm (XS, S1, S2, F1, F2), промивки с NaHCl 5.25% и физиологичен разтвор и последващо запълване с МТА. Лечението бяха проведени в четири посещения,

като беше поставен и CaOH с йодоформ след една седмица.

От назначеното образно изследване беше установено наличие на голям възпалителен процес в областта на зъб 22 (Фиг. 1). Затова беше назначено СВСТ на горна, долна челюст и максиларни синуси, с цел да се прецизира възможността за хирургично лечение (Фиг. 2 и 3). Поради риск от перфорация и желание от страна на пациента, беше взето решение да се екстрахира зъб 22 и да се проведе хирургична интервенция на зъб 21 и 23. Непосредствено преди манипулацията тези



Фиг. 1. Ортопантомография на Л.К., 73 год.



Фиг. 2. СВСТ на обследвания участък с размер  $d=12.87$  mm и визуализиране на комуникация с regio palatinus



Фиг. 3. СВСТ на обследвания участък комуникация с regio palatinus

зъби и зъб 11 бяха изпилени за неподвижно протетично възстановяване с дълговременна конструкция, която беше циментирана с постоянен цимент (GC FujiCEM 2).

От файловете за цифрови изображения и комуникации в медицината (DICOM), създадени от СВСТ, бяха създадени различни видове STL файлове чрез специализиран софтуер. Сегментация на анатомията на костта и корена на зъбите и сегментация на зъбите поотделно. Това се осъществи с помощта на функцията Crop.

Финалният .stl файл беше отпечатан чрез адитивна техника на 3D принтер Voron 2.4 с PLA филамент (Фиг. 4). Предхирургичният прототип на максилата, апикалната лезия и зъбите е представен на Фиг. 5.

От получените прототипи визуализирахме и установихме, че костният дефект е изключително обширен. Възпроизвеждането на максилата и зъбите в мащаб 1:1 представи на хирурга дължината и пространствената ориентация на корените, което улесни планировката относно дължината от корена, която трябваше да бъде премахната, както и съседните зъби.

## ДИСКУСИЯ

3D принтирането се използва в космическата индустрия, отбраната, изкуството и дизайна, но в нашето съвремие се превръща в обект на голям интерес в денталната медицина. Технологиата има особен резонанс в хирургията и ще придобива все по-



Фиг. 4. 3D принтер Voron 2.4 и бял PLA филамент



Фиг. 5. Прототип на максила погледната от вестибуларна и палатинална посока в мащаб 1:1

голямо значение. Използването на 3D принтиране включва производството на хирургични водачи за поставяне на зъбни импланти, производството на физически модели за протезиране, ортодонтия и зъбни възстановявания (7). Чрез нашия пилотен клиничен случай получихме реална визуализация на костния дефект, точната му локализация, размери и ориентацията му в пространството. Необходимостта от СВСТ изследване като част от параклиничните изследвания в нашия клиничен случай се потвърждава и от други автори (8). Low KM et al. (2008) подчертават предимствата на използването на СВСТ за предоперативно планиране на лечението при дистални зъби с апикална патология. Те твърдят, че СВСТ показва значително повече лезии (34%,  $p < 0.001$ ) от ОПГ (8).

Непрекъснатите подобрения в техниките, инструментите и материалите утвърждават ендодонтската микрохирургия като най-съвременен метод на лечение на периапикални обширни лезии (9). Друго проучване показва, че подготовката на устната кухина за ендодонтско лечение чрез достъп с 3D отпечатани ендодонтски водачи е приемлива, а ъгловото отклонение най-добре разграничава възможността за обработка на канала при препариране на кавитет с насочен достъп (10).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният метод позволява изработване на най-оптимален план за лечение на зъба с апикални изменения чрез изработване на прототип за триизмерна визуализация на възпалителния процес, както и на анатомични особености на пациента, определени чрез СВСТ. Така се създават условия хирургичната манипулация да остане в близки на възпалителния процес граници, а това ограничава риска от постоперативни усложнения и подобрява прогнозата на лечението. Всичко това води до по-голяма сигурност на оператора при планиране на хирургичната интервенция и до по-кратък постоперативен период за пациента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Gjurovski, S., Dimova, C. Oral surgery treatment of radicular. Knowledge International Journal. 34, 2019, 823-827. 10.35120/kij3404823r.

2. Khare A, Dayma A. Management of Radicular Cyst: A Clinical Case Report, J Orofac Res., 8, 2019, (2):29-31
3. Garcia-Sanchez, A., Mainkar, A., Ordonez, E., Sanchez, S., & Weinstein, G. 3D-printed guide for endodontic surgery. Clinical Dentistry Reviewed, 3, 2019, 1-6.
4. Connert T, Zehnder MS, Weiger R, Kühl S, Krastl .G. Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth., J Endod 43, 2017, (5):787-790
5. Connert T, Zehnder MS, Amato M, Weiger R, Kühl S, Krastl G. Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique., Int Endod J, 51, 2018 (2):247-255
6. Buchbender, M., Neukam, F.W., Lutz, R., Schmitt, C.M. Treatment of enucleated odontogenic jaw cysts. A systematic review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2018, 125:399-406.
7. Dawood A, Marti B, Sauret-Jackson V, Darwood A. 3D printing in dentistry., Br Dent J 219, 2015, (11):521-529
8. Low KM, Dula K, Burgin W, Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. J Endod, 34, 2008, (5):557-562
9. Strbac GD, Schnappauf A, Giannis K, Moritz A, Ulm C. Guided modern endodontic surgery: a novel approach for guided osteotomy and root resection. J Endod, 43, 2017, (3):496-501
10. Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. Int Endod J, 49, 2010, (10):966-972

### Адрес за кореспонденция:

Виктория Петкова  
Факултет по дентална медицина  
Медицински университет – Варна  
бул. Цар Освободител 84  
9002 Варна  
e-mail: v.petkova@linksystems.co.za