



## KRAHASIMI PIEZOKIRURGJISË DHE TEKNIKAVE ROTATORE NË REALIZIMIN E REZEKSIONIT APIKAL NË KIRURGJINË ENDODONTIKE

Eriselda Simoni (Malushi)<sup>0</sup>, Renato Isufi<sup>0</sup>, Denis Kadaifciu<sup>0</sup>, Dr. Shk. Belisa Kaleci<sup>1</sup>, Dr. Shk. Khanina Gavrazi<sup>1</sup>, Prof. Asc. Silvana Bara<sup>2</sup>

<sup>0</sup>Klinika Universitare Dentare, Tiranë, Shqipëri  
<sup>1</sup>Fakulteti i Mjekësisë Dentare, Shqipëri

## THE COMPARISON OF PIEZOSURGERY VS. ROTARY TECHNIQUES PERFORMING THE APICAL RESECTION IN ENDODONTIC SURGERY

Eriselda Simoni (Malushi)<sup>0</sup>, Renato Isufi<sup>0</sup>, Denis Kadaifciu<sup>0</sup>, Dr. Shk. Belisa Kaleci<sup>1</sup>, Dr. Shk. Khanina Gavrazi<sup>1</sup>, Prof. Asc. Silvana Bara<sup>2</sup>

<sup>0</sup>University Dental Clinic, Tirana, Albania,  
<sup>2</sup>Dental Faculty of Medicine, Albania

### ABSTRAKT

**Sfondi dhe Qëllimi:** Rezekcioni apikal në kirurgjinë endodontike shpesh shoqërohet me ngjarje të padëshiruara. Teknika të ndryshme kirurgjikale janë përdorur për këtë lloj kirurgjie.

Terapia endodontike përfshin: trajtimin primar, sekondar dhe kirurgjinë periradikulare, e cila zakonisht përdoret kur dhëmbët mund të ruhen.

Kirurgjia periapike konsiderohet trajtimi i zgjedhur për të shpëtuar një dhëmb me patologji apikale që nuk mund të menaxhohet me endodonci konvencionale, jo-kirurgjikale.

Në studimin tonë, synojmë të paraqesim një pasqyrë të menaxhimit kirurgjikal të patologjive periapike të përsëritura të shoqëruara me një dhëmb jo-jetal me piezosurgeri dhe të hetojmë ndryshimet në rezultatet operative dhe postoperative tek pacientët që i nënshtrohen piezosurgerisë dhe teknikave rrotulluese konvencionale.

**Materialet dhe Metodat:** 140 pacientë u përfshinë në studim. 70 pacientë iu nënshtroan teknikës piezosurgery (grupi 1), dhe 70 pacientë iu nënshtroan teknikës rrotulluese konvencionale (grupi 2) për rezekcionin apikal në kirurgjinë endodontike. Në secilin grup studiuam dhe krahasuam gjatë ndërhyrjes: hemorragjinë gjatë kohës së operacionit; dhe disa elementë postoperativë si dhimbja me luspat dhe analgjezikët e përdorur, ditët me edemë, hemorragjia postoperative dhe infeksioni.

**Rezultatet:** Krahasuar me teknikën rrotulluese konvencionale, teknika e piezokirurgjisë u gjet se kishte më pak reaksione postoperative në lidhje me

### ABSTRAKT

**Background and Purpose:** The apical resection in endodontic surgery is often associated with adverse events. Different surgical techniques have been used for this kind of surgery.

Endodontic therapy includes: primary, secondary treatment, and periradicular surgery, which is usually used when teeth can be saved.

Periapical surgery is considered the treatment of choice to save a tooth with apical pathology that cannot be managed with conventional, nonsurgical endodontics.

In our study, we are aimed . to present an overview of the surgical management of recurrent periapical pathologies associated with a non-vital tooth with piezosurgery and to investigate the operative and postoperative outcome differences in patients undergoing piezosurgery and conventional rotary techniques.

**Materials and Methods:** 140 patients were included in the study. 70 patients underwent the piezosurgery technique (group 1), and 70 patients underwent the conventional rotary technique (group 2) for the apical resection in endodontic surgery. In each group we studied and compared during the intervention: hemorrhage the operative time; and some postoperative elements such as pain with the scale and analgesics used, days with edema, postoperative hemorrhage and infection.

**Results:** Compared to the conventional rotary, the piezosurgery technique was found to have fewer postoperative reactions regarding the pain score,



pikëzimin e dhimbjes, analgjezikët e përdorur, ditët me edemë, hemorragjinë dhe infeksionin. Ndërkohë, teknika konvencionale rrotulluese kishte një kohë më të shkurtër operacioni krahasuar me piezokirurgjinë.

**Konkluzione:** Rezekzioni apikal në kirurgjinë endodontike me teknikën piezosurgery mund të ketë disa avantazhe në rezultatet postoperative krahasuar me teknikën rrotulluese konvencionale.

**Fjalë kyçe:** Rezekzion apikal, kirurgji endodontike, piezosurgery, teknikë rrotulluese konvencionale.

## HYRJE

Terapia endodontike është procesi i trajtimit të pulpës së infektuar që çon në eliminimin e infeksionit dhe mbrojtjen e dhëmbit nga infeksionini ardhshëm (riinfektimi). Kanalet dentare janë hapsira fizike të cilat përmbajnë enët e gjakut, nervat dhe qeliza të tjera që në tërësi përbëjnë pulpën dentare. Terapia endodontike konsiston në heqjen e tyre dhe riformimin e dekontaminimin e këtyre hapësirave. Terapia endodontike përfshin trajtimin primar, sekondar dhe kirurgjinë periradikulare e cila përdoret zakonisht kur dhëmbët mund të ruhen. Terapia endodontike jokirurgjikale është zgjedhja e preferuar e trajtimit të lezioneve apikale megjithatë ajo shpesh paraqet kufizimet e veta.

Kirurgjia apikale është pjesë e trajtimeve endodontike me rrugë kirurgjikale që përfshin gjithashtu incizionin dhe drenimin, mbylljen e perforimeve, dhe rezeksionet e rrënjëve ose të dhëmbëve. Objektivi i kirurgjisë apikale është të ruajë në mënyrë kirurgjikale një dhëmb që ka një lezion endodontik që nuk zgjidhet me endodonci konvencionale (ri-trajtim) (1). kjo realizohet nëpërmjet prerjes së fundit të rrënjës, përgatitjes së kavitetit të fundit të rrënjës dhe bllokimit të sistemit kanalar të rrënjëve nga rivendosja e baktereve me mbushje retrograde. Kështu indi patologjik periapikal duhet të largohet i gjithi nëpërmjet kyretimit në mënyrë që të largohet infeksioni përtej rrënjëve, trupat e huaj, etj.

### 1. Indikacionet e kirurgjisë apikale

Vlerësimi i rastit i cili është referuar për kirurgji apikale duhet të shoqërohet gjithmonë me peshimin

analgjesicë të përdorur, ditët me edemë, hemorragji dhe infeksion. Ndërkohë, teknika konvencionale rrotulluese kishte një kohë më të shkurtër operacioni krahasuar me piezosurgery.

**Conclusions:** The the apical resection in endodontic surgery with the piezosurgery technique might have some advantages in postoperative outcomes compared to the conventional rotary technique.

**Keywords:** Apical resection, endodontic surgery, piezosurgery, conventional rotary technique.

## INTRODUCTION

Endodontic therapy is the process of treating infected pulp that leads to the elimination of infection and the protection of the tooth from future infection (reinfection). Dental canals are physical spaces that contain blood vessels, nerves and other cells that make up the dental pulp. Endodontic therapy consists of their removal and the reshaping and decontamination of these spaces. Endodontic therapy includes primary treatment, secondary treatment and periradicular surgery which is usually used when teeth can be saved. Non-surgical endodontic therapy is the preferred treatment option for apical lesions, however it often presents its own limitations.

Apical surgery is a part of surgical endodontic treatments that also includes incision and drainage, closure of perforations, and resections of roots or teeth. The objective of apical surgery is to surgically save a tooth that has an endodontic lesion that is not resolved by conventional endodontics (re-treatment) (1). This is accomplished by cutting the root tip, preparing the root tip cavity, and blocking the root canal system from bacterial regrowth with retrograde fillings. Thus, all pathological periapical tissue must be removed through curettage in order to remove infection beyond the roots, foreign bodies, etc.

### 1. Indications for apical surgery

The evaluation of a case referred for apical surgery should always be accompanied by weighing the advantages and disadvantages of non-surgical and surgical techniques, the possibility of treating the root canal with conventional techniques, retreatment should always be considered as an option. The



e avantazheve dhe disavantazheve të teknikave jo kirurgjikale dhe kirurgjikale, mundësinë e trajtimit të kanalit të rënjes me teknikën konvencionale, ritrajtimi duhet konsideruar gjithmonë si opsion. Avantazhet dhe disavantazhet e secilës procedurë duhen diskutuar me dentistin që ju ka referuar rastin dhe pacientin. Konsentin e shkruar informues duhet ta ketë pacienti para se ti nenshtrohet kirurgjisë apikale. Indikacionet për kirurgjinë apikale duhet të bazohen në të dhëna të kujdesshme klinike dhe egzaminime radiologjike. Aplikimi i CT – tomografisë së kompjuterizuar dhe CBCT cone beam computed tomography, ka ndihmuar shumë në dentistrinë. Rekomandohet përdorimi i CT në plantrajtimi vecanërisht në dhëmbët multiradikular. (2) Indikacionet për kirurgjinë apikale janë rivendosur së fundmi nga ESE (Shoqata Evropiane e Endodontisë) (3,4) dhe janë:

1. Periodontit apikal i pasqyruar dhe radiologjikisht dhe/ose simptoma që lidhen me një kanal të obstruktuar. Obstruksioni duket se nuk mund të largohet, mbetja duket se nuk mund të zhvendoset lehtë ose rreziku i dëmtimit është shumë i madh.
2. Material jashtë kanalit me pasqyrim klinik ose radiologjik të periodontitit dhe/ose me simptoma që vazhdojnë për një kohë të gjatë.
3. Patologji persistente-të vazhdueshme ose jashtë apeksit që vazhdojnë edhe pasi trajtimi i kanalit është realizuar kur ritrajtimi është i pamundur.
4. Perforimi i rënjes ose dyshemesë së dhomës pulpare dhe trajtimi nga kaviteti pulpar është i pamundur.
5. Frakturë e 1/3 apikale të dhëmbit.

Indikacionet e modifikuara janë publikuar nga Wu et. al. (5)

Patologjitë pas trajtimit kanalar më shumë lidhen me cilësinë e dobët të procedurës në të cilën nuk pastrohet i gjithë infeksioni kanalar. Kjo mund të korrigjohet nga një përpjekje jo kirurgjikale. Sidoqoftë infeksionet e mbetura në majat apikale të paarrishme, infeksionet ekstraradikulare, mbetjet dentinare me prezencë në bakteve të tubave dentinar, kistat e vërtetë radikular, dhe reagimet nga trupat e huaj kërkojnë ndërhyrje kirurgjikale Kim dhe Kratchman (6). Shembulli më i mirë është

advantages and disadvantages of each procedure should be discussed with the dentist who referred the case and the patient. The patient must have written informed consent before undergoing apical surgery. Indications for apical surgery should be based on careful clinical data and radiological examinations. The application of CT –computerized tomography and CBCT cone beam computed tomography, has greatly helped in dentistry. The use of CT in endodontic treatment is recommended, especially in multiradicular teeth. (2) The indications for apical surgery have recently been restated by the ESE (European Society of Endodontology) (3,4) and are:

1. Apical periodontitis demonstrated and radiologically and/or symptoms associated with an obstructed canal. The obstruction appears to be unremovable, the residue appears to be difficult to dislodge, or the risk of damage is very high.
2. Extracanal material with clinical or radiological evidence of periodontitis and/or with symptoms that persist for a long time.
3. Persistent or extraapical pathology that persists after root canal treatment when retreatment is not possible.
4. Perforation of the root or pulp chamber floor and treatment from the pulp chamber is not possible.
5. Fracture of the apical 1/3 of the tooth.

The modified indications were published by Wu et. al. (5)

Post-root canal pathology is most often related to poor quality of the procedure in which not all of the root canal infection is cleared. This can be corrected by a nonsurgical approach. However, residual infections in inaccessible apical tips, extraradicular infections, dentinal debris with the presence of dentinal tubule bacteria, true radicular cysts, and foreign body reactions require surgical intervention Kim and Kratchman (6). The best example is a tooth with a persistent or extensive periapical lesion, which is treated endodontically but has a fixed prosthetic work, the removal or breakage of the prosthetic work to perform the endodontic work is very traumatic for the patient and takes much more time and cost and the result is with a lower chance of success than the surgical attempt.



një dhëmb me një lesion periapikal persistent ose të zgjeruar, i cili realizohet endodontikisht por ka një punim protetik fiks, heqja ose thyerja e punimit protetik për të realizuar endodoncinë është shumë traumatike për pacientin dhe merr shumë më tepër kohë dhe kosto dhe rezultati është me mundësinë e suksesit më të ulët sesa përpjekja kirurgjikale.

Kundërindikacione të kirurgjisë apikale përmëdim: dhëmbi nuk ka funksion (nuk ka antagonist, ruajtja e tij ska rëndësi strategjike si element mbështetës në protetikën fikse), dhëmbi nuk mund të rindërtohet, dhëmbi nuk ka stabilitetin e duhur paradontologjik, ose dhëmbi ka frakturë rrënje vertikale. Kundërindikacione shtesë të përgjithshme mund të jenë një pacient që nuk bashkëpunon, ose një pacient me situatë mjekësore të kompromentuar tek i cili nuk rekomandohet ndërhyrje kirurgjikale orale.

## 2. Teknikat kirurgjikale

Procedura për apikektomi përfshin hapat e mëposhtëme (7,8):

### 1. Ngritja e lembos

Lloji i lembos varet nga disa faktorë ku përmëdim; pozicionin e dhëmbit, prezencën e xhepit periodontal, prezencën e punimeve protetike dhe shtrirjen e lezionit periapikal. Janë tre lloje lembosh që përdoren kryesisht në apikektomi: lembo semilunare, trekëndëshe dhe trapezoidale.

### 2. Lokalizimi i apeksit, ekspozimi i zonës periapikale dhe heqja e indit patologjik.

Kur lezioni periapikal ka perforuar kockën bukale, lokalizimi dhe ekspozimi i majës së rrënjës është i lehtë pas heqjes së indit patologjik me një kyretë. Kur kocka bukale është e paprekur maja e rrënjës lokalizohet me ndihmën e një radiografie. Më pas me ndihmën e një kyrete hiqet indi patologjik ose material mbushje kanali, dhe më pas realizohet rezeksioni i majës së rrënjës.

### 3. Rezeksioni i majës së rrënjës.

Maja e rrënjës pritët (2-3)mm e gjatësisë totale të rrënjës me kënd 45 grade ose 180 gradë kundrejt aksit të dhëmbit.

Contraindications to apical surgery mention: the tooth is not functional (there is no antagonist, its preservation is not strategically important as a supporting element in the fixed prosthetics), the tooth cannot be reconstructed, the tooth does not have the proper periodontal stability, or the tooth has a vertical root fracture. Additional general contraindications may be an uncooperative patient, or a patient with a compromised medical condition in whom oral surgery is not recommended.

## 2. Surgical Techniques

The procedure for apicectomy includes the following steps (7,8):

### 1. Flap elevation

The type of flap depends on several factors, including; tooth position, presence of periodontal pocket, presence of prosthetic devices, and extent of periapical lesion. There are three types of flaps that are mainly used in apicectomy: semilunar, triangular, and trapezoidal flaps.

### 2. Apex localization, periapical area exposure, and pathological tissue removal.

When the periapical lesion has perforated the buccal bone, localization and exposure of the root apex is easy after removal of pathological tissue with a curette. When the buccal bone is intact, the root apex is located with the help of an X-ray. Then, with the help of a curette, the pathological tissue or canal filling material is removed, and then the root apex is resected.

### 3. Root apex resection.

The root apex is cut (2-3)mm of the total root length at an angle of 45 degrees or 180 degrees to the tooth axis.

### 4. Retrograde filling, if necessary.

After the apex resection, a cavity is prepared approximately 2mm long with a diameter slightly wider than that of the root canal. Once the cavity (in the shape of an inverted cone) has been created, the filling material is placed.



#### 4. Mbushje retrograde, nëse është e nevojshme.

Pas rezeksionit të apeksit përgatitet një kavitet afërsisht 2mm i gjatë me një diametër lehtësisht më të gjerë se ai i kanalit të rrënjës. Pasi është krijuar kaviteti (në formë koni invers) vendoset materiali i mbushjes.

#### 5. Pastrimi i plagës dhe suturimi.

Pas vendosjes së materialit të mbushjes, realizohet irrigim me solucion saline. Gjithashtu duhet një radiografi kontrolli. Ripozicionihet limbo. Shërimi i regjionit periapikal kontrollon pas 6-12 muajsh me radiografi derisa të vihet re osifikimi i zonës.

### 3. Komplikacionet

Mund të ndodhë dëmtimi i strukturave anatomike si penetrimi i kavitetit nazal, sinusit maksilar dhe kanalit mandibular me frezë (9).

Mund të ndodhë hemorragji nga arteria kryesore palatine gjatë apikektomisë së rrënjës palatine.

Mund të ndodhë përhapja e materialit të mbushjes në zonën operatore nëse nuk është realizuar izolimi i duhur apikal.

Vonesa në shërim, nëse incizioni semilunar bëhet i pambështetur në kockë të shëndoshë.

Teknikat rrotore janë teknikat më të përdorura për të realizuar rezeksionin e apeksit në kirurgjinë endodontike por gjatë përdorimit të këtyre teknikave ne përballemi me disa nga komplikacionet e përmendura më sipër që vijnë kryesisht nga rëshkitja e instrumentave rotatore të cilat shoqërohen me dëmtime në inde ose përballemi me osteonekrozë nga nxehtësia në zonën operatore që con në vonesë në regjenerimin kockor dhe në shërim për më tepër mund të cojë edhe në hemorragji gjatë dhe pas operacionit, dhimbje, edemë ose infeksion. Piezokirurgjia është një teknikë inovatore që përdor vibrime ultrasonike. Kjo teknikë ka treguar një shkallë më të lartë suksesi 89%. Gjithashtu përdorimi i piezokirurgjisë në kirurgjinë endodontike: lehtëson veprimarinë operatore duke pakësuar hemorragjinë, madje deri në mungesë pothuaj fare të gjakut në fushën operatore: mbart një rezik më të ulët të dëmtimit të strukturave vitale në sajë të aftësisë për

#### 5. Wound cleaning and suturing.

After placing the filling material, irrigation with saline solution is performed. A control radiograph is also required. The limbus is repositioned. The healing of the periapical region is monitored after 6-12 months with radiographs until ossification of the area is observed.

### 3. Complications

Damage to anatomical structures may occur such as penetration of the nasal cavity, maxillary sinus and mandibular canal with the bur (9).

Hemorrhage from the main palatine artery may occur during apicectomy of the palatine root. Spread of the filling material into the surgical area may occur if proper apical isolation is not performed. Delayed healing if the semilunar incision is made without support in healthy bone.

Rotary techniques are mainly used for the apical resection in endodontic surgery. when we use this technique, we have some of the complications mentioned before coming from slippery rotatory instruments damaging tissues at the operation site or bone osteonecrosis from the heat on the surgical area which slows down the bone regeneration and healing leading also to intraoperative hemorrhage also postoperative pain, hemorrhage, edema or infection. Piezosurgery is an innovative technique that uses ultrasonic vibrations.

This technique has shown a higher success rate of 89%. Also, the use of piezosurgery in endodontic surgery: facilitates the operator's activity by reducing hemorrhage, even to the point of almost complete absence of blood in the operating field; carries a lower risk of damage to vital structures due to the ability to selectively cut the bone without damaging soft tissues, especially when it is close to important structures such as the mandibular canal, mentum foramen, maxillary sinus; significantly reduces postoperative complications; small resection angles while preserving cortical bone and root length; antibacterial effect - research shows that cavitation leads to the destruction of bacterial cell bridges. (4,5) Piezosurgery as an alternative technique for bone guttering (or ostectomy) was first developed



të prerë në mënyrë selektive kockën pa dëmtuar indet e buta aq më tepër kur është afër strukturave të rëndësishme sic është kanali mandibular, foramen mentum, sinus maksilar; ul ndjeshëm komplikacionet postoperative; kënde të vogla të rezeksionit duke ruajtur kockën kortikale dhe gjatësinë e rrënjës; efekt antibakterial- hulumtimet tregojnë që kavitacioni con në shkatërrim të mureve të qelizave bakteriale. (4,5) Piezosurjeria si një teknikë alternative për heqjen e kockave (ose ostektominë) u zhvillua për herë të parë nga Tomaso Vercellotti (1988), për të kapërcyer kufizimet e instrumentit prerës rrotullues (6). Në studimin tonë, synojmë të hetojmë ndryshimet në rezultatet operative dhe postoperative tek pacientët që i nënshtrohen piezosurjerisë dhe teknikave rrotulluese konvencionale.

## MATERIALET DHE METODAT

140 pacientë u përfshinë në studim: 70 pacientë iu nënshtroan teknikës piezosurjerie (grupi 1), dhe 70 pacientë iu nënshtroan teknikës rrotulluese konvencionale (grupi 2) për heqjen e dhëmbëve të impaktuar. Në secilin grup studiuam dhe krahasuam ngjarjet operative siç janë hemorragjia intraoperative, koha operative; dhe disa elementë postoperativë siç janë dhimbja sipas shkallës së dhimbjes dhe analgjëzikëve të përdorur, edema sipas ditëve të pranisë, hemorragjia dhe infeksioni. Para operacionit, ata nënshkruan konsensusin për këto lloj ndërhyrjesh kirurgjikale. Moshë e pacientëve të përfshirë në studim ishte 17-50 vjeç.

## PROCEDURA

Të gjitha procedurat kirurgjikale u kryen nga i njëjti kirurg dhe asistent me pacientët nën anestezi lokale. Lidokainë 2% me 1:200,000 adrenalinë u përdor për bllokimin e nervit alveolar inferior së bashku me bllokimin e nervit të gjatë bukal dhe bllokimin e nervit gjuhësor. Në të dy grupet, u ngrit një flap me trashësi të plotë. Në grupin e kontrollit, u përdor një frezë e rrumbullakët në një dorezë të drejtë për heqjen e kockave dhe rezeksionin apikal. Pas kësaj u hoq indi patologjik. Në grupin e testimit (piezosurjeri) pas ngritjes së flapit, heqja e kockave u bë me një

by Tomaso Vercellotti (1988), to overcome the limits of the rotatory cutting instrument (6). In our study, we are aimed to investigate the operative and postoperative outcome differences in patients undergoing piezosurgery and conventional rotary techniques.

## MATERIALS AND METHODS

140 patients were included in the study: 70 patients underwent the piezosurgery technique (group 1), and 70 patients underwent the conventional rotary technique (group 2) for the removal of impacted teeth. In each group we studied and compared the operative events such as intraoperative hemorrhage the operative time; and some postoperative elements such as pain by the pain scale and analgesics used, edema by the days of presence, hemorrhage and infection. Before the surgery, they signed the consensus for these kinds of surgical interventions. The age of the patients included in the study was 17-50 years old.

## PROCEDURE

All the surgical procedures were performed by the same surgeon and assistant with patients under local anesthesia. Lignocaine 2% with 1:200,000 adrenaline was used for the inferior alveolar nerve block along with the long buccal nerve block and lingual nerve block.

In both groups, a full-thickness flap was raised. In the control group, a round bur in a straight handpiece was used for bone removal and apical resection. After this the pathological tissue was removed.

In the test group (piezosurgery) after flap elevation, bone removal was done with a piezosurgery handpiece and also the resection of the apical resection of the root. Thereafter, the tooth/root fragments were removed with an elevator in both groups.

After the removal of pathological tissue removal we flushed with sterile saline solution. 3-0 silk sutures were used for wound closure. After the intervention, we prescribed Augmentin and Paracetamol.



dorezë piezosurgery dhe gjithashtu rezeksioni i rezeksionit apikal të rrënjës. Më pas, fragmentet e dhëmbit/rrënjës u hoqën me një ashensor në të dy grupet. Pas heqjes së indit patologjik, ne shpëlamë me tretësirë sterile fiziologjike. U përdorën qepje mëndafshi 3-0 për mbylljen e plagës. Pas ndërhyrjes, ne përshkruam Augmentin dhe Paracetamol. Parametrat për të vlerësuar pacientët e përfshirë në këtë studim janë si më poshtë:

A- Vlerësimi intraoperativ: ne vlerësuam hemorragjinë në vendin e operacionit dhe kohëzgjatjen e ndërhyrjes sipas kohës nga fillimi i ndërhyrjes deri në fund të saj.

B- Vlerësimi pas operacionit:

1. Ne vlerësuam dhimbjen me një shkallë vizuale analoge (VAS 1-10) në ditën: 1, 3, 7 dhe alveolitin, osteonekrozën dhe numrin e analgjezikëve të përdorur.
2. Ne vlerësuam ënjtjen (edemën) në ditën: 1, 3, 7

Edema u vlerësua nga:

a- kohëzgjatja e ditëve

3. Ne vlerësuam hemorragjinë pas operacionit nëse ishte e pranishme në ditën e ndërhyrjes ose në ditët në vijim gjatë javës së parë pas ndërhyrjes
4. Ne vlerësuam infeksionin nëse ishte i pranishëm në javën e parë të ndërhyrjes.

## ANALIZA STATISTIKORE

Të dhënat e vazhdueshme si rezultatet klinike (hapja e gojës, dhimbja, ënjtja) dhe kohëzgjatja e ndërhyrjes paraqiten si mesatare  $\pm$  SD dhe krahasohen duke përdorur testin t. Një vlerë p e njëanshme  $<0.05$  konsiderohet të tregojë rëndësi statistikore. Analiza statistikore u krye duke përdorur Paketën Statistikore për Shkencat Sociale të publikuar në vitin 2012 (IBM Corp, SPSS Statistics for Windows, Versioni 21.0, Armonk, NY, SHBA).

## REZULTATET

Ky studim kishte 140 pacientë. Ata ishin nga 17-50 vjeç. Pas ndërhyrjes kirurgjikale, ne përshkruam Augmentin dhe paracetamol. Ne aplikuum

The parameters to evaluate the patients included in this study are as follows:

A- Intraoperative evaluation: we evaluated the hemorrhage in the operating site and the duration of the intervention according to the time from the beginning of the intervention till its end.

B- Postoperative evaluation:

1. We evaluated the pain with an analog visual scale (VAS 1-10) scale on the day: 1,3,7 and alveolitis, osteonecrosis, and the number of analgesics used.
2. We evaluated swelling ( edema) on the day: 1,3,7

The edema was evaluated by:

a- days of duration

3. We evaluated the postoperative hemorrhage if it was present in the day of intervention or in the following days during the first week after the intervention
4. We evaluated the infection if it was present in the first week of the intervention.

## STATISTICAL ANALYSIS

The continuous data as clinical outcomes (mouth opening, pain, swelling) and intervention duration are presented as mean  $\pm$  SD and compared using the t-test. A two-sided p-value of  $<0.05$  is considered to indicate statistical significance. The statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences released in 2012 (IBM Corp, SPSS Statistics for Windows, Version 21.0, Armonk, NY, USA).

## RESULTS

This study had 140 patients. They were from 17-50 years old. After the surgical intervention, we prescribed Augmentin and paracetamol.

We applied piezosurgery in 70 patients (group 1) and we applied rotary techniques for the surgical extraction in 70 patients (group 2. We compared: the intraoperative hemorrhage, duration of



piezosurgery në 70 pacientë (grupi 1) dhe aplikuar teknika rrotulluese për nxjerrjen kirurgjikale në 70 pacientë (grupi 2). Në krahasim: hemorragjinë intraoperative, kohëzgjatjen e ndërhyrjes, dhimbjen, ënjtjen, hemorragjinë postoperative dhe infeksionin në secilin grup.

Vlerat paraoperative për të dy grupet në aspektin e ënjtjes dhe dhimbjes u krahasuan dhe rezultuan të jenë jo-signifikante. Vlerat P për ënjtjen ishin 0.9 (jo-signifikante) dhe për dhimbjen ishin P = 0.285 (jo-signifikante). Kjo tregoi se të dy grupet ishin homogjene (Tabela 1).

Variablat	Piezo	Teknika rotatore	Vlera e P*
Dhimbja, mesatare			
Para ndërhyrjes	0.53 (0.94)	0.37 (0.88)	0.285
Dita e parë	5.13 (1.82)	4.03 (1.86)	0.031
Dita e tretë	3.37 (1.91)	2.57 (1.42)	0.018
Dita e shtatë	0.98 (1.22)	0.10 (0.19)	0.009
Edema, mesatare			
Para ndërhyrjes	5.21 (0.56)	5.11 (0.58)	0.90
Dita e parë	6.32 (0.62)	6.46 (0.65)	0.78
Dita e tretë	5.82 (0.51)	5.92 (0.59)	0.89
Dita e shtatë	4.92 (0.62)	5.16 (0.63)	0.77

Dhimbja në grupin rrotullues krahasuar me mesataren bazë (0.37 ± 0.88), dita e 1-rë dhe e 3-të pas operacionit tregoi një rritje të ndjeshme të mesatares VAS (4.03 ± 1.86) dhe (2.57 ± 1.42) përkatësisht, duke u rikthyer në nivelin bazë pothuajse normal në mesataren e ditës së 7-të pas operacionit (0.10 ± 0.19) (Tabela 1).

Në grupin piezo, një ndryshim i ngjashëm nga mesatarja bazë (0.53 ± 0.94) u vu re në VAS duke treguar një rritje në mesataren e ditës së 1-rë dhe të 3-të pas operacionit (5.13 ± 1.82) dhe (3.37 ± 1.91) përkatësisht dhe duke u rikthyer gradualisht në nivelin pothuajse normal në mesataren e ditës së 7-të pas operacionit (0.98 ± 1.22) (Tabela 1).

Duke krahasuar rezultatet e dhimbjes së të dy grupeve në ditën e 1-rë, të 3-të dhe të 7-të, u gjet një ndryshim statistikisht i rëndësishëm midis dy

the intervention, pain, swelling, postoperative hemorrhage and infection in each group.

The preoperative values for both groups in terms of swelling and pain were compared and were found to be nonsignificant. The P values for swelling were 0.9 (not significant) and for pain was P = 0.285 (not significant). This showed that both groups were homogeneous (Table 1).

Variables	Piezosurgery	Rotary surgery	P. Value*
Pain, mean (SD)			
Preoperative	0.53 (0.94)	0.37 (0.88)	0.285
1st day	5.13 (1.82)	4.03 (1.86)	0.031
3rd day	3.37 (1.91)	2.57 (1.42)	0.018
7th day	0.98 (1.22)	0.10 (0.19)	0.009
Swelling, mean (SD)			
Preoperative	5.21 (0.56)	5.11 (0.58)	0.90
1st day	6.32 (0.62)	6.46 (0.65)	0.78
3rd day	5.82 (0.51)	5.92 (0.59)	0.89
7th day	4.92 (0.62)	5.16 (0.63)	0.77

Pain in the rotary group as compared to baseline mean (0.37 ± 0.88), 1st and 3rd postoperative day showed significantly increased VAS mean (4.03 ± 1.86) and (2.57 ± 1.42) respectively, returning to near-normal baseline on 7th postoperative day mean (0.10 ± 0.19) (Table 1).

In the piezo group, similar variation from the baseline mean (0.53 ± 0.94) was seen in VAS showing an increase on 1st and 3rd postoperative day mean (5.13 ± 1.82) and (3.37 ± 1.91) respectively and gradually returning to near normal on 7th postoperative day mean (0.98 ± 1.22) (Table 1).

Comparing both groups' pain scores on the 1st, 3rd, and 7th day a statistically significant difference was found between the two groups P = 0.018), (P = 0.010), and (P = 0.010) respectively (Table 1).

The assessment of swelling was done, and the rotary group showed an increase in swelling from baseline facial dimension mean (5.11 ± 0.58) to mean (6.46 ± 0.65) on the 1st postoperative day and gradually decreasing to near-normal baseline values on the



grupeve përkatësisht  $P = 0.018$ ), ( $P = 0.010$ ) dhe ( $P = 0.010$ ) (Tabela 1).

U bë vlerësimi i ënjtjes dhe grupi rrotullues tregoi një rritje të ënjtjes nga mesatarja bazë e dimensionit të fytyrës ( $5.11 \pm 0.58$ ) në mesataren ( $6.46 \pm 0.65$ ) në ditën e parë pas operacionit dhe duke rënë gradualisht në vlera bazë afër normales në mesataren e ditës së 7-të ( $5.16 \pm 0.63$ ). Vëzhgim i ngjashëm u pa në grupin piezo ku nga një mesatare bazë e dimensionit të fytyrës ( $5.21 \pm 0.56$ ) arriti mesataren ( $6.32 \pm 0.62$ ) në ditën e 1-rë dhe duke u kthyer progresivisht në mesatare afër normales në mesataren e ditës së 7-të ( $4.92 \pm 0.62$ ) pa ndryshim statistikisht të rëndësishëm midis grupeve në secilën ditë (Tabela 1).

Patëm hemorragji në vendin e operacionit te 7 pacientë, hemorragji postoperative te 2 pacientë gjatë ditës pas infeksionit të ndërhyrjes te 9 pacientë nga grupi i dytë. Pacientët e grupit piezo morën analgjezikë vetëm për tre ditë, ndërsa pacientët e grupit rrotullues për 5 ditë.

Koha mesatare kirurgjikale ishte më e gjatë për grupin e piezokirurgjisë ( $45.92 \pm 15.9$ ) minuta krahasuar me grupin konvencional rrotullues me një mesatare prej ( $35.43 \pm 13.5$ ) minutash që tregon një ndryshim statistikisht të rëndësishëm ( $P = 0.005$ ).

## DISKUTIM

Ky studim u krye për të hetuar performancën e piezokirurgjisë në krahasim me osteotominë rrotulluese.

Koha operative u llogarit nga fillimi i prerjes deri në përfundimin e qepjes. Studimi ynë tregoi një kohë operative dukshëm më të gjatë në grupin e piezokirurgjisë. Disa studiues treguan një kohëzgjatje dukshëm më të madhe të operacionit në grupin e piezokirurgjisë. (11-14) Kohëzgjatja e operacionit varet nga variabla si përvoja e operatorit, vështirësia e nxjerrjes dhe mosha e popullatës së mostrës. Një studim i kryer nga Mantovani et al.[11] tregoi se kirurgu me 5 vjet përvojë me piezokirurgjinë kreu dy ndërhyrjet e ndryshme pa ndryshim ( $P = 0.11$ ).

Një studim i kryer nga Rashad et al. (15) tregoi se energjia ultratingujsh dhe ujitja me bollëk mund

7th day mean ( $5.16 \pm 0.63$ ) similar observation was seen in the piezo group where from a baseline facial dimension mean ( $5.21 \pm 0.56$ ) reached mean ( $6.32 \pm 0.62$ ) on 1st day and progressively returning to near normal on 7th day mean ( $4.92 \pm 0.62$ ) with statistically no significant difference between groups in each day (Table 1).

We had hemorrhage in the operation site in 7 patients, postoperative hemorrhage in 2 patients during the day after the intervention infection in 9 patients from the second group. The patients of the piezo group took analgesics for only three days, meanwhile the patients of the rotary group for 5 days.

Mean surgical time was longer for the piezosurgery group ( $45.92 \pm 15.9$ ) min compared to the conventional rotatory group with a mean of ( $35.43 \pm 13.5$ ) min showing a statistically significant difference ( $P = 0.005$ )

## DISCUSSION

This study was conducted to investigate the performance of piezosurgery in comparison to rotatory osteotomy. Operating time was calculated from the start of the incision till the completion of the suture. Our study showed a significantly longer operating time in the piezosurgery group. Several investigators showed a significantly increased duration of operation in the piezosurgery group. (11-14) The duration of surgery depends on variables like operator experience, the difficulty of extraction, and the age of the sample population.

A study done by Mantovani et al.[11] showed that the surgeon with 5 years of experience with piezosurgery performed the two different interventions without variance ( $P = 0.11$ ).

A study done by Rashad et al.(15) showed that ultrasound energy and copious water irrigation can contribute to cell viability in an osteotomy. During operation the Piezotome allows easy control of the entire cutting procedure and increases tactile control and precision of cutting,

Postoperative pain was evaluated by VAS on the 1st, 3rd, and 7th day, the present study showed that



të kontribuojnë në qëndrueshmërinë e qelizave në një osteotomi. Gjatë operacionit, Piezotomi lejon kontroll të lehtë të të gjithë procedurës së prerjes dhe rrit kontrollin prekës dhe precizitetin e prerjes.

Dhimbja postoperative u vlerësua nga VAS në ditën e 1-rë, të 3-të dhe të 7-të. Studimi aktual tregoi se pavarësisht një kohe minimale të zgjatur operative, dhimbja VAS ishte më e ulët në piezosurgery sesa në grupin rrotullues. Dhimbja postoperative është në përgjigje të manipulimit të indeve dhe agresivitetit të kirurgjisë, siç është rrëshqitja e burrit rrotullues. Nga ana tjetër, arsyeja që mund t'i atribuohet dhimbjes së reduktuar në grupin e piezosurgery është se vibrimet ultratingujsh lejojnë një veprim prerjeje selektiv dhe të përcaktuar, duke çuar në një nivel më të lartë preciziteti dhe sigurie dhe më pak dëmtim të indeve sesa përdorimi i instrumenteve të zakonshëm rrotullues (burs). (7,8)

Sortino et al.,(9) Piersanti et al.,(10) Mantovani et al.,(11) Barone et al.,(8) në studimin e tyre gjetën një ndryshim të rëndësishëm në ënjtjen e fytyrës në periudhën postoperative, ku grupi i piezosurgerisë tregoi më pak ënjtje të fytyrës sesa grupi rrotullues. Në studimin tonë, grupi i piezosurgerisë tregoi më pak ënjtje, por nuk u gjet asnjë rëndësi statistikiisht midis dy grupeve.

Në mënyrë të ngjashme, trismusi, i cili u vlerësua duke matur hapjen interincizale, tregoi rezultate më të mira në grupin e piezosurgerisë në të gjitha ditët postoperative. Gjatë operacionit, Piezotomi lejon kontroll të lehtë të të gjithë procedurës së prerjes dhe rrit kontrollin taktil dhe precizitetin e prerjes, prandaj, ruajtja e strukturës së kockave, e vërejtur pas përdorimit të teknikës tejzanor, duket se përmirëson reaktivitetin qelizor duke favorizuar kështu procesin e shërimit të indeve të mineralizuara të traumatizuara, duke zvogëluar kështu pasojat postoperative të kirurgjisë endodontike. (16)

## PËRFUNDIM

Avantazhet kryesore të piezosurgerisë përfshijnë mbrojtjen e indeve të buta, dukshmëri optimale në fushën kirurgjikale, uljen e humbjes së gjakut, më pak dridhje dhe zhurmë, rritjen e rehatisë për pacientin dhe mbrojtjen e strukturave të dhëmbëve.

despite a minimally extended operating time, the pain VAS was lower in the piezosurgery than in the rotatory group.

Postoperative pain is in response to manipulation of tissues and aggressiveness of surgery such as slippage of rotatory burr on the other hand the reason which can be attributed to reduced pain in the piezosurgery group is ultrasonic vibrations allow a selective and defined cutting action, leading to a higher level of precision and safety and less tissue damage than using common rotating instruments (burs). (7,8)

Sortino et al.,(9) Piersanti et al.,(10) Mantovani et al.,(11) Barone et al.,(8) in their study found a significant difference in facial swelling in the postoperative period with the piezosurgery group showing less facial swelling than the rotatory group. In our study, the piezosurgery group demonstrated less swelling, but no significance was found statistically between the two groups.

Similarly, trismus which was evaluated by measuring interincisal opening showed better results in the piezosurgery group at all postoperative days.

During operation the Piezotome allows easy control of the entire cutting procedure and increases tactile control and precision of cutting, therefore, the preservation of the bone structure, observed after the use of the ultrasonic technique, seems to improve cellular reactivity thus favoring the healing process of the traumatized mineralized tissues thereby reducing the postoperative sequelae of the endodontic surgery. (16)

## CONCLUSION

The main advantages of piezosurgery include soft tissue protection, optimal visibility in the surgical field, decreased blood loss, less vibration and noise, increased comfort for the patient, and protection of tooth structures. Therefore, the piezoelectric device was efficient in decreasing the short-term outcomes of pain, edema, hemorrhage and infection although taking longer duration than the conventional rotatory technique it significantly reduces the associated postoperative sequelae of the endodontic surgery



Prandaj, pajisja piezoelektrike ishte efikase në uljen e rezultateve afatshkurtra të dhimbjes, edemës, hemorragjisë dhe infeksionit, megjithëse zgjat më shumë se teknika konvencionale rrotulluese, ajo zvogëlon ndjeshëm pasojat postoperative të kirurgjisë endodontike dhe, për rrjedhojë, nuk përmirëson cilësinë e jetës postoperative të pacientit, gjë që nga ana tjetër zvogëlon mungesat mesatare nga puna dhe kostot indirekte të lidhura me operacionin, duke shtuar kështu si rehatinë postoperative të pacientit ashtu edhe humbjen ekonomike për komunitetin.

## RASTE KLINIKE

### Rasti 1 Teknika rrotatore

Pacientja K.T 27 vjece referohet në shërbimin e kirurgjisë të Klinikës Stomatologjike Universitare u diagnostikua me Kist radikular 12, Granulomë Periapikale 22. U realizua apikektomi 12,22 dhe ekcizion in toto i kistës.

Koha operative 40 minuta, nuk kishte hemorragji intraoperative. Komplikacione postoperative: edeme, dhimbje.

and hence ne shpëtimin e një dhëmbi me patologji apikale që nuk mund të menaxhohet me endodonci konvencionale, jokirurgjikale si dhe ne improves the postoperative quality of life of the patient which in turn reduces the mean absence from work and indirect cost associated with the surgery thereby adding to both postoperative comfort of the patient and economic loss to the community.

## CLINICAL CASES

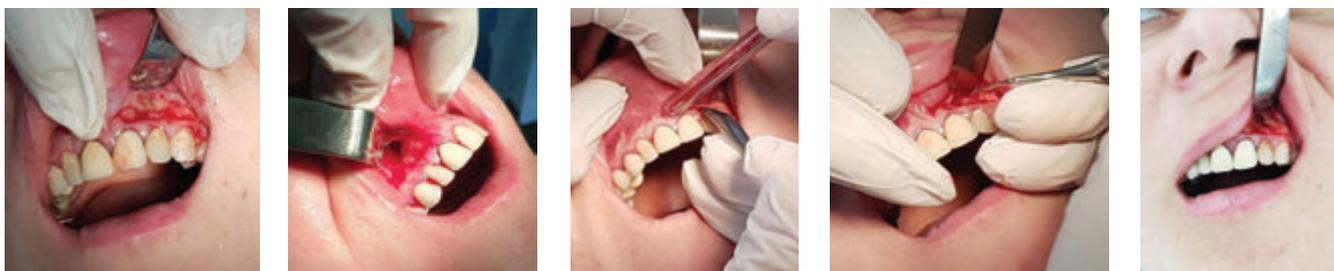
### Case 1 Rotary Technique

Patient K.T. 27 years old referred to the surgery service of the University Dental Clinic was diagnosed with Radicular Cyst 12, Periapical Granuloma 22. Apicectomy 12,22 and in toto excision of the cyst were performed.

Operative time 40 minutes, there was no intraoperative hemorrhage. Postoperative complications: edema, pain.



*Foto 1. Grafi para interventit*  
*Photo 1. Radiograph before the intervention*



*Foto 2. Ndërhyrja kirurgjikale apikektomi 12, 22 ekcizion in toto i kistes.*  
*Photo 2. Surgical intervention apicectomy 12, 22 total excision of the cyst.*

### Rasti 2 Teknika rotatore

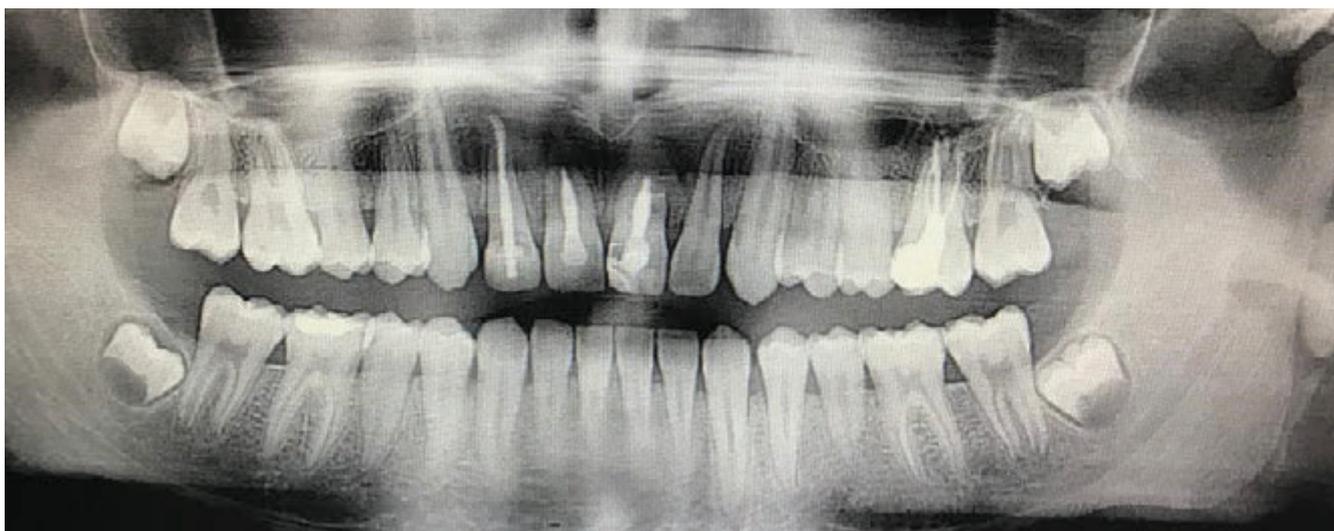
Pacienti V.R. 15 vjec referohet në shërbimin e kirurgjisë të Klinikës Universitare Stomatologjike me diagnoze Frakturë horizontale 1/3 apikale të rrënjës 11,21. U realizua ndërhyrja kirurgjikale Apicektomi 11,21, për të hequr trupat e huaj (1/3 apikale të fraktuara). U aplikua fiksion provizor 13-23.

Koha operative 37 minuta, nuk kishte hemorragji intraoperative. Komplikacione postoperative: edeme, dhimbje.

### Case 2 Rotational Technique

Patient V.R. 15 years old is referred to the surgery service of the University Dental Clinic with a diagnosis of Horizontal fracture of the apical 1/3 of the root 11,21. The surgical intervention Apicectomy 11,21 was performed, to remove foreign bodies (fractured apical 1/3). Temporary fixation 13-23 was applied.

Operative time 37 minutes, there was no intraoperative hemorrhage. Postoperative complications: edema, pain.



*Foto 3. Grafi para interventit*  
*Photo 3. Radiograph before the intervention.*



*Foto 4. Nderhyrja kirurgjikale, fiksimi provizor dhe pacienti nje muaj pas interventit.  
Photo 4. Surgical intervention, temporary fixation and the patient one month after the intervention.*

### Rasti 3 Teknika me piezokirurgji

Pacienti E.M. 27 vjec referohet në shërbimin e kirurgjisë të Klinikës Universitare Stomatologjike me diagnoze Kist radikular 22. U realizua ndërhyrja kirurgjikale Apicektomi 22, ekcizion in toto i kistes.

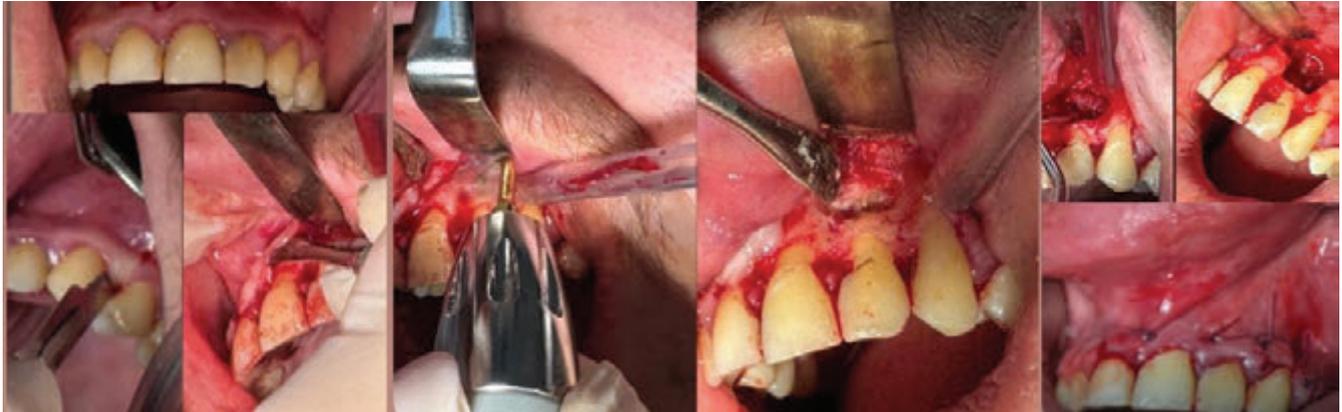
Koha operatore 58 minuta, nuk kishte hemorragji intraoperatore. Komplikacione postoperatore: dhimbje te lehte ne ditën e interventit.

### Case 3 Piezosurgery Technique

Patient E.M. 27 years old is referred to the surgery service of the University Dental Clinic with a diagnosis of Radicular Cyst 22. The surgical intervention was performed Apicectomy 22, in toto excision of the cyst. Operating time 58 minutes, there was no intraoperative hemorrhage. Postoperative complications: mild pain on the day of the intervention.



*Foto 5. Grafi para interventit  
Photo 5. Radiography before the intervention.*



*Foto 6. Interventi kirurgjikal me Piezo*  
*Photo 6. Surgical Intervention using Piezo.*

#### Rasti 4 Teknika me Piezokirurgji

Pacienti J.T. 27 vjec referohet në shërbimin e kirurgjisë të Klinikës Universitare Stomatologjike me diagnoze Kist Radikular 12. U realizua ndërhyrja kirurgjikale Apicektomi 12, ekcizion in toto i kistes.

Koha operatore 62 minuta, nuk kishte hemorragji intraoperatore. Komplikacione postoperatore: dhimbje te lehte ne ditën e interventit.

#### Case 4 Piezosurgery Technique

Patient J.T. 27 years old is referred to the surgery service of the University Dental Clinic with a diagnosis of Radicular Cyst 12. The surgical intervention was performed Apicectomy 12, in toto excision of the cyst.

Operating time 62 minutes, there was no intraoperative hemorrhage. Postoperative complications: mild pain on the day of the intervention.



*Foto 7. Interventi kirurgjikal me Piezo*  
*Photo 7. Surgical Intervention using Piezo.*

Kërkimi për këtë artikull u mundësua nga AKKSHI.

The search for this article was made possible by NASRI.

#### REFERENCAT

1. Waite PD, Reynolds RR. Surgical management of impacted third molars. *Semin Orthod* 1998;4:113e23.
2. Arta SA, Pourabbas Kheyradin R, Mesgarzadeh AH, Hassanbaglu B. Comparison of the influence of two flap designs on periodontal healing after

#### REFERENCES

1. Waite PD, Reynolds RR. Surgical management of impacted third molars. *Semin Orthod* 1998;4:113e23.
2. Arta SA, Pourabbas Kheyradin R, Mesgarzadeh AH, Hassanbaglu B. Comparison of the influence of two flap designs on periodontal healing after



- surgical extraction of impacted third molars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2011;5:1e4.
- Desai A, Patel R, Desai K, Vachhani NB, Shah KA, Sureja R. Comparison of two incision designs for surgical removal of impacted mandibular third molar: a randomized comparative clinical study. *Contemp Clin Dent* 2014;5:170e4.
  - Hamasha AA, Al Qudah MA, Bataineh AB, Safadi RA. Reasons for third molar teeth extraction in Jordanian adults. *J Contemp Dent Pract* 2006;7:88e95.
  - Tsai SJ, Chen YL, Chang HH, Shyu YC, Lin CP. Effect of piezoelectric instruments on healing propensity of alveolar sockets following mandibular third molar extraction. *J Dent Sci* 2012;7:296e300.
  - Vercellotti T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004;53:207e14. 16. Rullo R, Addabbo F, Papaccio G, D'Aquino R, Festa VM. Piezo
  - Rullo R, Addabbo F, Papaccio G, D'Aquino R, Festa VM. Piezoelectric device vs. conventional rotative instruments in impacted third molar surgery: Relationships between surgical difficulty and postoperative pain with histological evaluations. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;41:e33–8.
  - Barone A, Marconcini S, Giacomelli L, Rispoli L, Calvo JL, Covani U. A randomized clinical evaluation of ultrasound bone surgery versus traditional rotary instruments in lower third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:330–6.
  - Sortino F, Pedullà E, Masoli V. The piezoelectric and rotatory osteotomy technique in impacted third molar surgery: Comparison of postoperative recovery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66:2444–8.
  - Piersanti L, Dilorenzo M, Monaco G, Marchetti C. Piezosurgery or conventional rotatory instruments for inferior third molar extractions? *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:1647–52.
  - Mantovani E, Arduino PG, Schierano G, Ferrero L, Gallesio G, Mozzati M, et al. A split-mouth randomized clinical trial to evaluate the performance of piezosurgery compared with traditional technique in lower wisdom tooth removal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:1890–7.
  - Goyal M, Marya K, Jhamb A, Chaëla S, Sonoo PR, Singh V, et al. Comparative evaluation of surgical outcome after removal of impacted mandibular third molars using a piezotome or a conventional handpiece: A prospective study. *Br J*
- surgical extraction of impacted third molars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2011;5:1e4.
- Desai A, Patel R, Desai K, Vachhani NB, Shah KA, Sureja R. Comparison of two incision designs for surgical removal of impacted mandibular third molar: a randomized comparative clinical study. *Contemp Clin Dent* 2014;5:170e4.
  - Hamasha AA, Al Qudah MA, Bataineh AB, Safadi RA. Reasons for third molar teeth extraction in Jordanian adults. *J Contemp Dent Pract* 2006;7:88e95.
  - Tsai SJ, Chen YL, Chang HH, Shyu YC, Lin CP. Effect of piezoelectric instruments on healing propensity of alveolar sockets following mandibular third molar extraction. *J Dent Sci* 2012;7:296e300.
  - Vercellotti T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004;53:207e14. 16. Rullo R, Addabbo F, Papaccio G, D'Aquino R, Festa VM. Piezo
  - Rullo R, Addabbo F, Papaccio G, D'Aquino R, Festa VM. Piezoelectric device vs. conventional rotative instruments in impacted third molar surgery: Relationships between surgical difficulty and postoperative pain with histological evaluations. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;41:e33–8.
  - Barone A, Marconcini S, Giacomelli L, Rispoli L, Calvo JL, Covani U. A randomized clinical evaluation of ultrasound bone surgery versus traditional rotary instruments in lower third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:330–6.
  - Sortino F, Pedullà E, Masoli V. The piezoelectric and rotatory osteotomy technique in impacted third molar surgery: Comparison of postoperative recovery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66:2444–8.
  - Piersanti L, Dilorenzo M, Monaco G, Marchetti C. Piezosurgery or conventional rotatory instruments for inferior third molar extractions? *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:1647–52.
  - Mantovani E, Arduino PG, Schierano G, Ferrero L, Gallesio G, Mozzati M, et al. A split-mouth randomized clinical trial to evaluate the performance of piezosurgery compared with traditional technique in lower wisdom tooth removal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:1890–7.
  - Goyal M, Marya K, Jhamb A, Chaëla S, Sonoo PR, Singh V, et al. Comparative evaluation of surgical outcome after removal of impacted mandibular third molars using a piezotome or a conventional handpiece: A prospective study. *Br J*



- Oral Maxillofac Surg. 2012;50:556–61.
13. Sivoletta S, Berengo M, Bressan E, Di Fiore A, Stellini E. Osteotomy for lower third molar germectomy: Randomized prospective crossover clinical study comparing piezosurgery and conventional rotatory osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:e15–23.
  14. Bartuli FN, Luciani F, Caddeo F, et al. Piezosurgery vs High Speed Rotary Handpiece: a comparison between the two techniques in the impacted third molar surgery. *Oral Implantol (Rome)* 2013;6:5e10.
  15. Rashad A, Kaiser A, Prochnow N, Schmitz I, Hoffmann E, Maurer P. Heat production during different ultrasonic and conventional osteotomy preparations for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:1361–5.
  16. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:759–61.
  17. Thomas von Arx. Apical surgery: A review of current techniques and outcome *Saudi Dent J.* 2011 Jan; 23(1): 9–15.
  18. Lofthag-Hansen, S., Huuemonen, S., Gro'ndahl, K., Gro'ndahl, H.G.,2007. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 103, 114–119.
  19. European Society of Endodontology, 2016. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int. Endod. J.* 39, 921–930
  20. Patel. Sh, Barnes J,J. The principles of edodontics. April 2013
  21. Wu, M.K., Dummer, P.M.H., Wesselink, P.R., 2010. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *Int. Endod. J.* 39, 343–356.
  22. Kim, S., Kratchman, S., 2016. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J. Endodont.* 32, 601–623.
  23. Kademan D, Tiwana P. Atlas of oral and maxillofacial surgery 2015
  24. Fragiscos D. Fragiscos Oral Surgery 2009 pg 312-315
  25. Isufi. R, Qendro A, Bardhoshi E., Kirurgjia orale dhe maksilofaciale Tirane 2010
- Oral Maxillofac Surg. 2012;50:556–61.
13. Sivoletta S, Berengo M, Bressan E, Di Fiore A, Stellini E. Osteotomy for lower third molar germectomy: Randomized prospective crossover clinical study comparing piezosurgery and conventional rotatory osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:e15–23.
  14. Bartuli FN, Luciani F, Caddeo F, et al. Piezosurgery vs High Speed Rotary Handpiece: a comparison between the two techniques in the impacted third molar surgery. *Oral Implantol (Rome)* 2013;6:5e10.
  15. Rashad A, Kaiser A, Prochnow N, Schmitz I, Hoffmann E, Maurer P. Heat production during different ultrasonic and conventional osteotomy preparations for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:1361–5.
  16. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:759–61.
  17. Thomas von Arx. Apical surgery: A review of current techniques and outcome *Saudi Dent J.* 2011 Jan; 23(1): 9–15.
  18. Lofthag-Hansen, S., Huuemonen, S., Gro'ndahl, K., Gro'ndahl, H.G.,2007. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 103, 114–119.
  19. European Society of Endodontology, 2016. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int. Endod. J.* 39, 921–930
  20. Patel. Sh, Barnes J,J. The principles of edodontics. April 2013
  21. Wu, M.K., Dummer, P.M.H., Wesselink, P.R., 2010. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *Int. Endod. J.* 39, 343–356.
  22. Kim, S., Kratchman, S., 2016. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J. Endodont.* 32, 601–623.
  23. Kademan D, Tiwana P. Atlas of oral and maxillofacial surgery 2015
  24. Fragiscos D. Fragiscos Oral Surgery 2009 pg 312-315
  25. Isufi. R, Qendro A, Bardhoshi E., Kirurgjia orale dhe maksilofaciale Tirane 2010