

# **ODSTRANITEV ZALOMLJENEGA KANALSKEGA INSTRUMENTA**

**Rok Jurič**

**18. Simpozij iz zobnih bolezni in endodontije  
Bled, 13. april 2019**

Zlom kanalskega instrumenta (ZKI) je eden najbolj frustrirajočih dogodkov med endodontskim zdravljenjem.

*Ruddele CJ. Nonsurgical endodontic retreatment.  
In: Castellucci A ed. Endodontics. 1st ed. Firenze: Il Tridente; 2009: 998-1075.*

vaje v slogu: zalomil sem iglo = igle je separirana; neuspeh zdravljenja = zob ima post-treatment disease

## Pogostnost ZKI

- 0,4 - 23% instrumentov za večkratno uporabo je ZKI
- 0,2 - 3% polnjenih kanalov vsebuje ZKI
- 1% popolnoma novih instrumentov je ZKI
- pri specialistih endodontije je pogostnost ZKI 5%
- najpogosteje ZKI v sp. molarjih (MB, ML) in zg. molarjih (MB2)
- pogosteje NiTi kot SS, rotacijski pogosteje kot reciprokacijski

*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

*Terauchi Y. Managing iatrogenic endodontic events.  
In: Hargreaves KM, Berman LH eds. Cohen's pathways of the pulp. 11th ed. St. Louis: Elsevier; 2016: 722-755.  
Caballer-Flores H et al. Int Endod J 2019; 52: 13-18*

# MEHANIZEM NASTANKA ZKI

- ZKI nastane, ko sila trenja, ki nastane ob stiku instrumenta s steno kanala, preseže max. trdnost materiala

duktilnost kovine ➤ plastična deformacija (SS - vidna, NiTi - nevidna) ➤ poka

- torzijska(strižna)obremenitev (ravni kanali z apikalno ukrivljenostjo  $r \downarrow$  ali razcepom)  
utrujenost zaradi upogibanja (ukrivljeni kanali  $r \uparrow$ )

*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

- večina zdaj ZKI je NiTi, povprečne dolžine 2-3 mm

*Spilli P et al. J Endod 2005; 31:845-50.*

*Wu J et al. J Endod 2011; 37:758-63.*

- koronarni del ZKI je zagozden v največji krivini kanala,  
apikalni del ZKI je običajno nezagozden

*Martin B et al. Int Endod J 2003; 36: 262-6.*

# DEJAVNIKI NASTANKA ZKI

## ZOB

- radij / kot krivine
- razcep / zlitje kanala, dvojna krivina

## INSTRUMENT

- presek oz. oblika rezil, premer, konus, površinska obdelava
- sestava NiTi, termično poboljšanje (M-wire)
- defekti materiala (proizvodnja, korozija, sterilizacija?)
- pregrevanje instrumenta (z/brez iriganta)
- utrujenost materiala (večkratna / enkratna uporaba)

## MOTOR

- kontrola navora (torzijska utrujenost)
- hitrost
- rotacija / reciprokacija

## OPERATER

- nepravilna dostopna kaviteta / radikularni dostop
- prevelik / preveč koničen instrument v premalem / prezavitem kanalu
- ni vzpostavljena prehodnost kanala do 015/020
- prevelika sila pritiska na instrument
- ni gibov kljuvanja / pleskanja
- prevečkrat uporabljen instrument
- neizkušenosť

*Fidler A. Zobozdrav Vestn 2007; 62: 77-84.*

*Baumann MA. Dent Clin N Am 2004; 48: 55-67.*

*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

*Caballer-Flores H et al. Int Endod J 2019; 52: 13-18*

*Terauchi Y. Management of instrument separation.*

*In: Castellucci A ed. Endodontics. 2nd ed. Bologna: Edizioni Martina; 2019: in press.*

# RAZPOZNAVANJE ZKI

- meritev instrumenta, ko ga vzameš iz kanala
- na RTG (*problem*: mali instrumenti, radioopačnost polnilne paste / gutaperke oz. medikamenta)
- pod OPMI (*problem*: ZKI apikalno od krivine)

*Terauchi Y. Managing iatrogenic endodontic events.  
In: Hargreaves KM, Berman LH eds. Cohen's pathways of the pulp. 11th ed. St. Louis: Elsevier; 2016: 722-755.*

# ODSTRANITEV ZKI

---

- **ortogradna**

- mehanska
- elektrokemična (NaF 5g/l, pH=5, 50 mA)
- Nd-YAG laser?

*Ormiga F et al. J Endod 2010; 36: 717-20.*

- **kirurška**

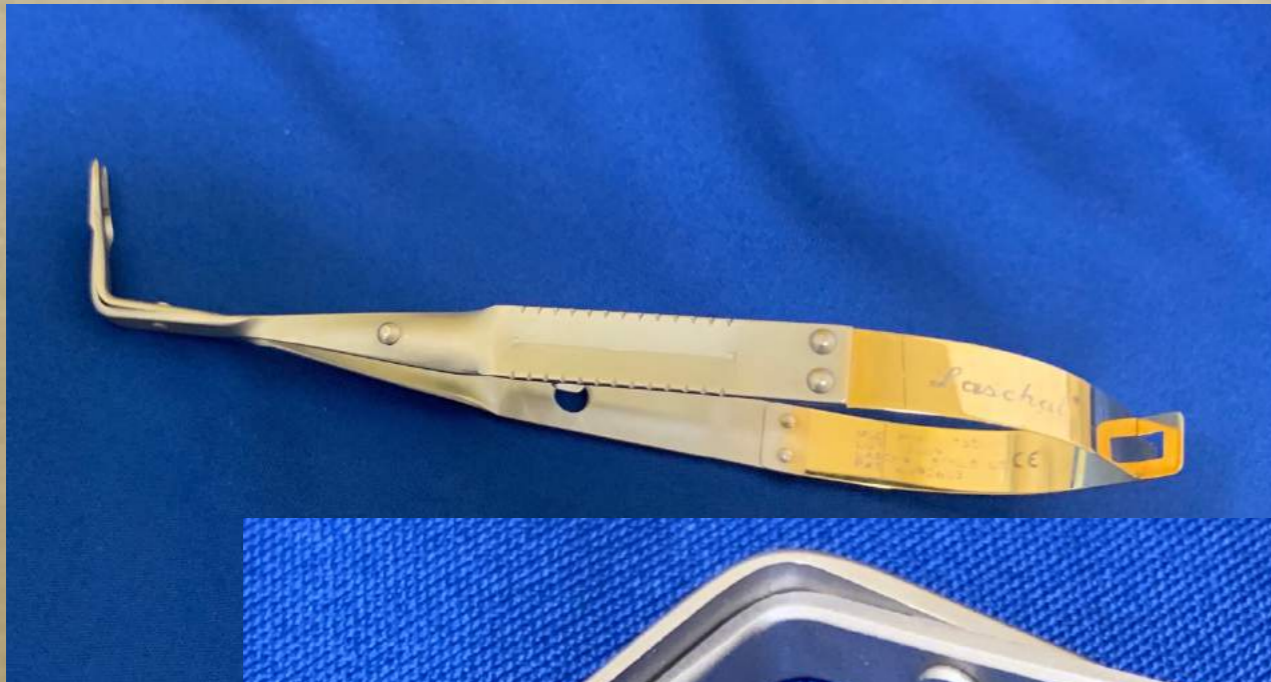
- apikotomija
- hemisekcija
- intencijska replantacija

*Terauchi Y. Management of instrument separation.*

*In: Castellucci A ed. Endodontics. 2nd ed. Bologna: Edizioni Martina; 2019: in press.*

# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI instrumentarij

- **prijemalnik** (Laschal, Steiglitz, mikrošivalnik Castroviejo)



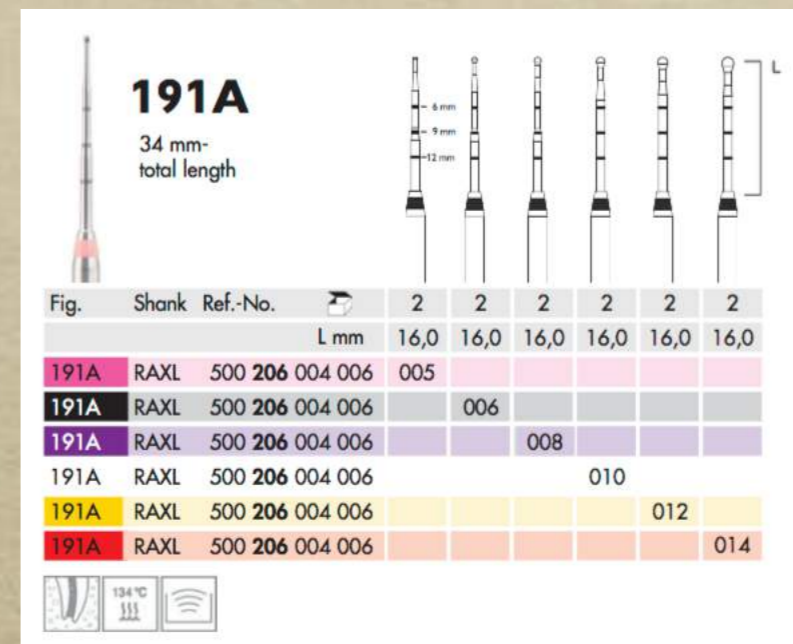
**Laschal prijemalnik (Laschal)**



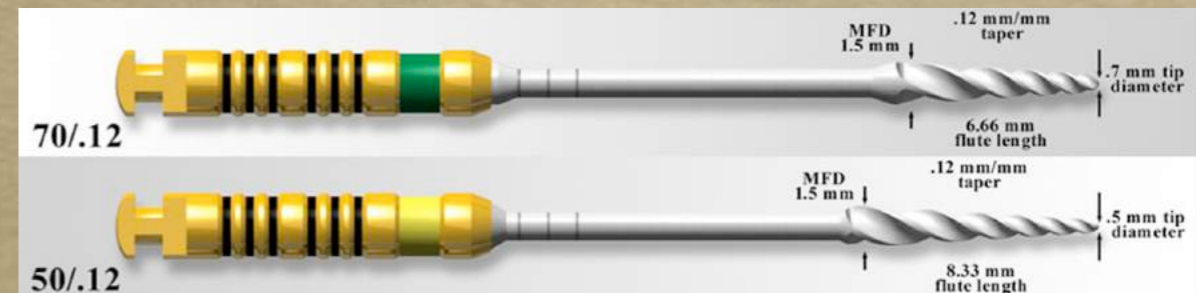
**Steiglitz prijemalnik (Hu-Friedy)**

# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI instrumentarij

- **Munce (CJM Engineering) / Endo Access svedri (Meisinger)**



- **Gates- Glidden svedri (#1, 2) (Maillefer, Mani)**
- **večji NiTi rotacijski instrumenti (PTU 5, GT 50/.12 ) (Maillefer)**



# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI instrumentarij

- **UZ nastavki** (Satelec, NSK, Vista-Dental, EiE2, Mani)



diamantne krogle



kugla NSK Ø 100



GEBD-2 Ø 050



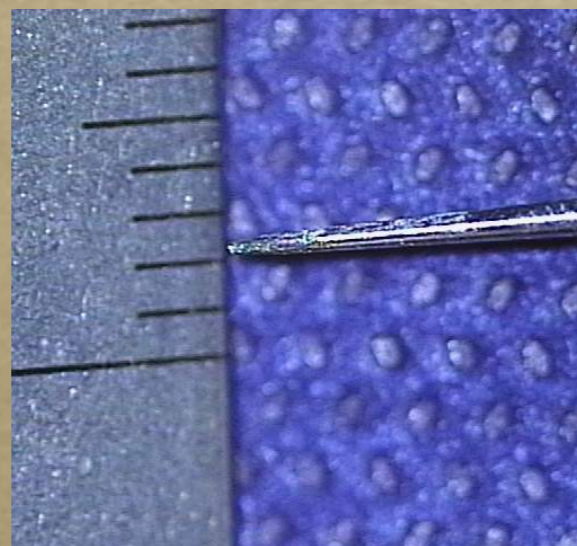
GEBD-1 Ø 030



diamantne konice



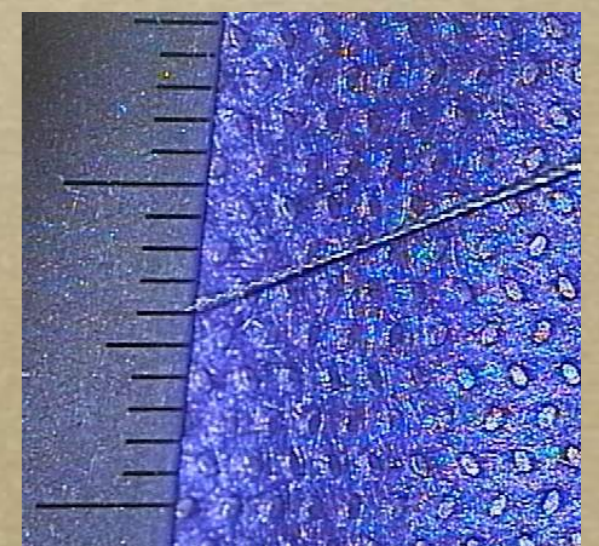
gladke konice



ET-25L



Endo chuck + U-file



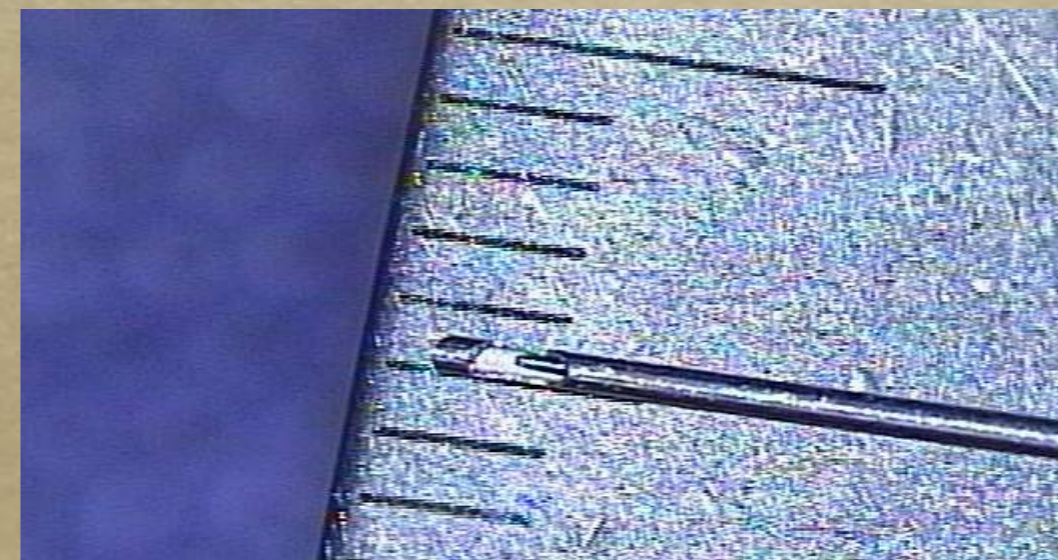
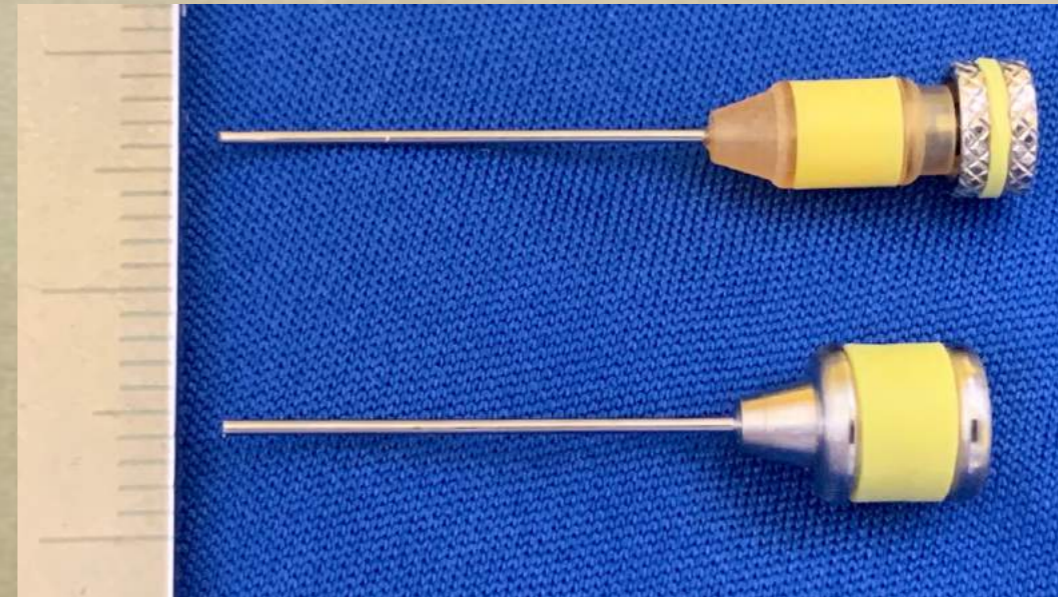
U-file 010

# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI instrumentarij

- tubularni ekstraktor (IRS - San Diego Swiss)

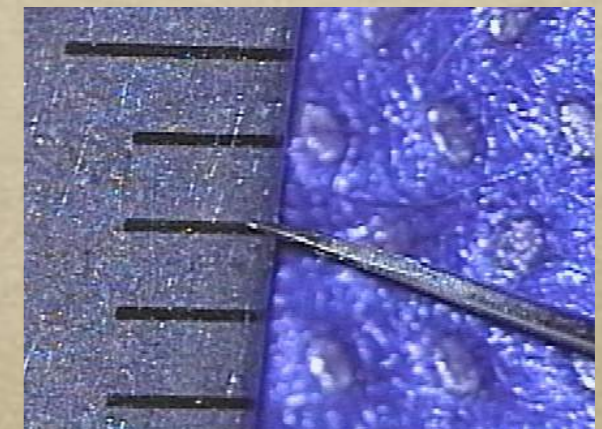
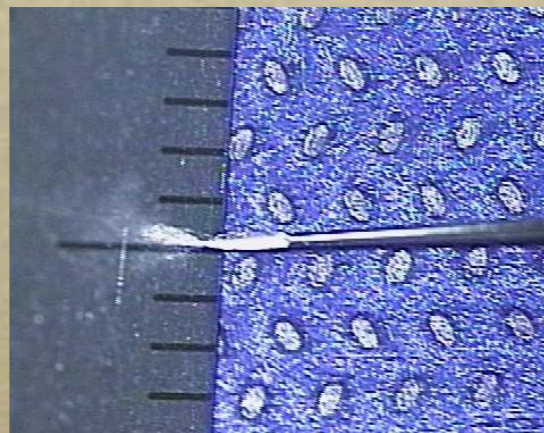
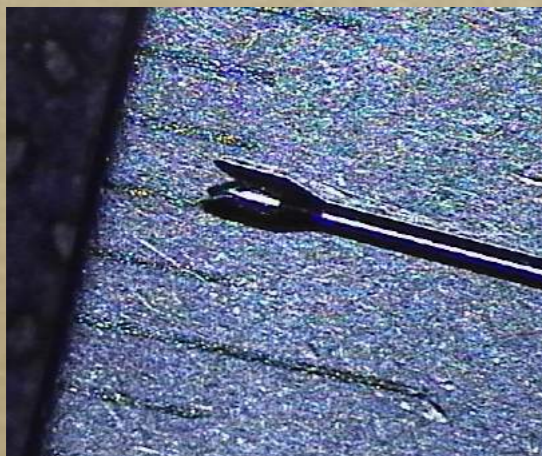
zunanji  $\varnothing$  060  
notranji  $\varnothing$  040

zunanji  $\varnothing$  080  
notranji  $\varnothing$  060



# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI instrumentarij

- **Terauchi File Retrieval Kit TFRK** (Dental Engineering Laboratories)



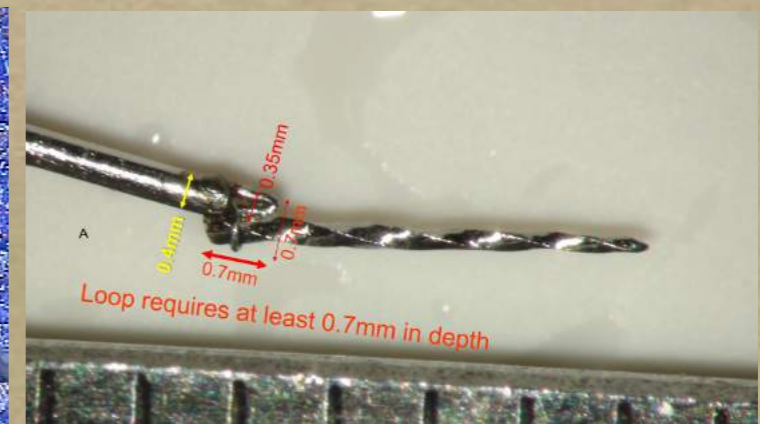
MT

TFRK-6/12

TFRK-S



Yoshi laso



# ORTOGRADNA ODSTRANITEV ZKI

## načela odstranjevanja

**ZKI nad nivojem vhoda v kanal (LUPA)** - prijemalka (Laschal, Steiglitz), večji tubularni ekstraktor (IRS), tehnika pletenja

**ZKI pod nivojem vhoda v kanal (OPMI)**

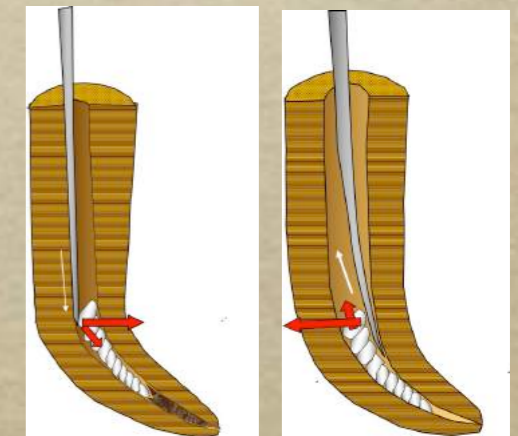
1. **določitev parametrov ZKI** (dolžina  $l$ , koronarni premer  $\emptyset$ , kot krivine korenine  $\alpha$ )- RTG, CBCT, in situ merjenje, podatki zobozdravnika o ZKI
2. **raven dostop do koronarnega dela ZKI**, ki je ob ZKI za 010-020 širši od  $\emptyset$  ZKI - GG, Munce, PTU 5, GT 50 oz. 70/12
3. **ZKI v koronarni 1/3** - IRS + trefinski sveder, MT

**ZKI v srednji oz. srednje-apikalni 1/3,  $l < 3$  mm,  $\alpha$  ni važen - UZ**

**$3\text{mm} < l < 4,5$  mm,  $\alpha < 30$  - UZ**

**$\alpha > 30$  - Yoshi laso**

**$l > 4,5$  mm,  $\alpha$  ni važen - Yoshi laso**



### Napotki za delo z UZ

**sprostiti 1/3 dolžine ZKI v polovici oboda ZKI na notranju strani krivine korenine**

- UZ moč  $\downarrow\downarrow\downarrow$ , intervalno delo (3 s), suho, hlajenje z zrakom
- CW ZKI - CCW gibi UZ konic, CCW ZKI - CW gibi UZ konic
- ne se dotikat ZKI
- ko ZKI pleše, EDTA in akustična kavitacija z UZ in TFRK-S
- če ZKI ne pride ven v 10 s, poskusi z Yoshi laso

*Terauchi Y. Management of instrument separation.*

*In: Castellucci A ed. Endodontics. 2nd ed. Bologna: Edizioni Martina; 2019: in press.*

*Terauchi Y. Managing iatrogenic endodontic events.*

*In: Hargreaves KM, Berman LH eds. Cohen's pathways of the pulp. 11th ed. St. Louis: Elsevier; 2016: 722-755.*

# USPEŠNOST ODSTRANITEV ZKI

50% ZKI odstranjenih, 20% ZKI vzpostavljena prehodnost kanala (bypassing)

*Hulsmann M, Schinkel I. Endod Dental Traumatol 1999; 15:252-58.*

*Shen Y et al. OOORE 2004; 98: 605-10.*

33-95% ZKI odstranjenih

čas, potreben za odstranitev ZKI: 3 - 60+ min

*Terauchi Y. Management of instrument separation.*

*In: Castellucci A ed. Endodontics. 2nd ed. Bologna: Edizioni Martina; 2019: in press.*

## Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost odstranitve ZKI

- vidljivost ZKI z OPMI (viden - odstranitev lažja)
- dolžina ZKI (<4,5 mm - odstranitev lažja)
- ukrivljenost kanala ob ZKI ( $\alpha < 30^\circ$  - odstranitev lažja)
- tip ZKI (SS - odstranitev lažja)
- izkušnje operaterja
- utrujenost operaterja

*Terauchi Y et al. J Endod 2007; 33: 722-5.*

*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

# ZAPLETI OB ODSTRANJEVANJU ZKI

- perforacija korenine
- poka korenine
- nastanek stopnice
- sekundarna fraktura ZKI

*Terauchi Y. Management of instrument separation.*

*In: Castellucci A ed. Endodontics. 2nd ed. Bologna: Edizioni Martina; 2019: in press.*

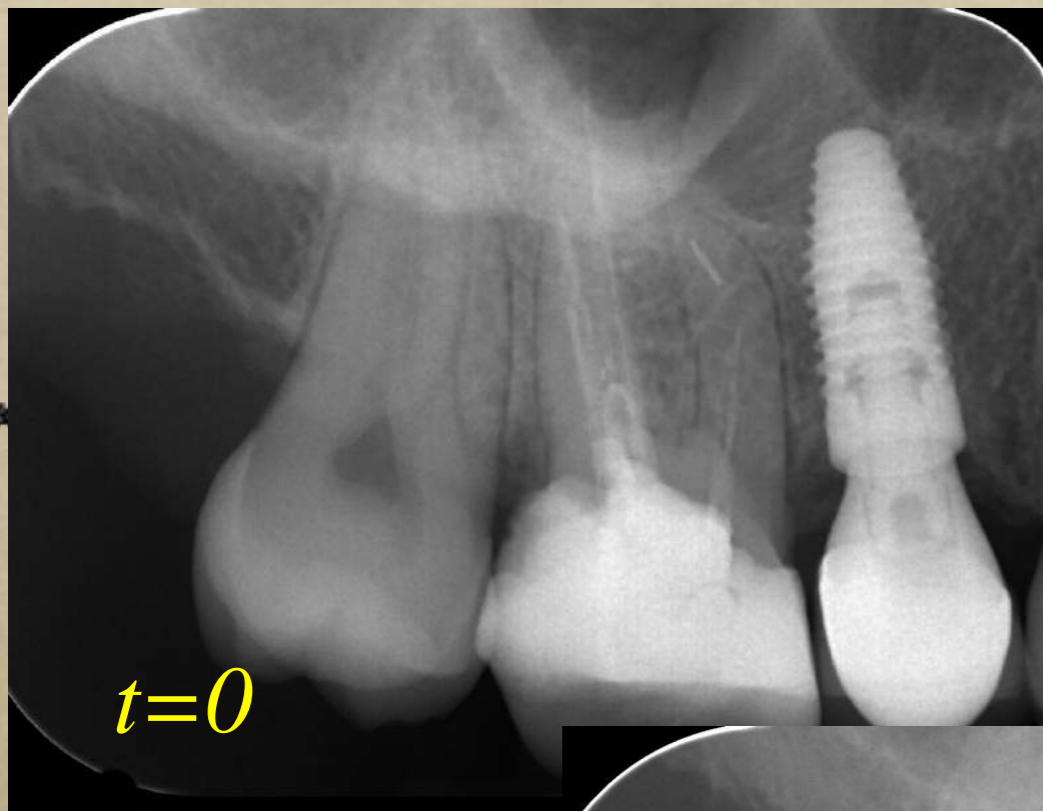
## PROGNOZA EndoTh IN ZKI

Na prognozo bolj kot ZKI vpliva prisotnost okuženega pulpnega tkiva v koreninskem kanalu. Bližje, kot je ZKI apikalni odprtini, in kasneje, kot je ZKI v poteku zdravljenja nastal, manjši je vpliv na prognozo endodontskega zdravljenja.

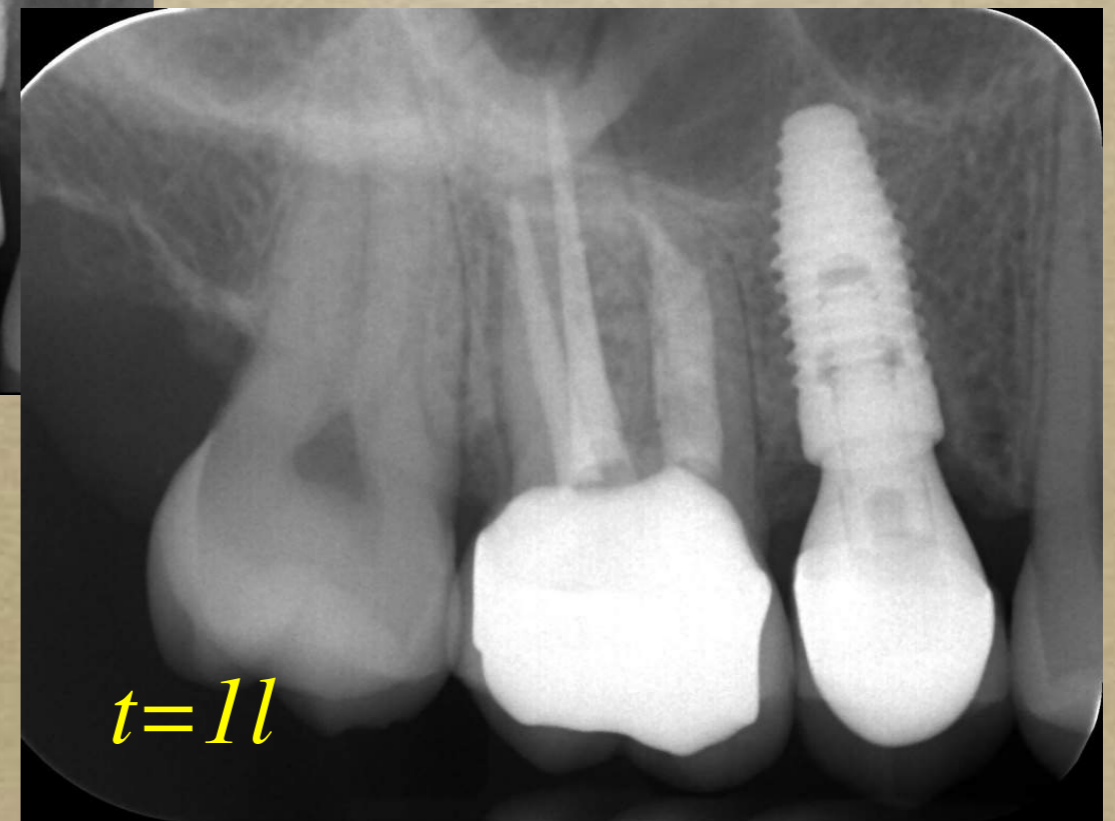
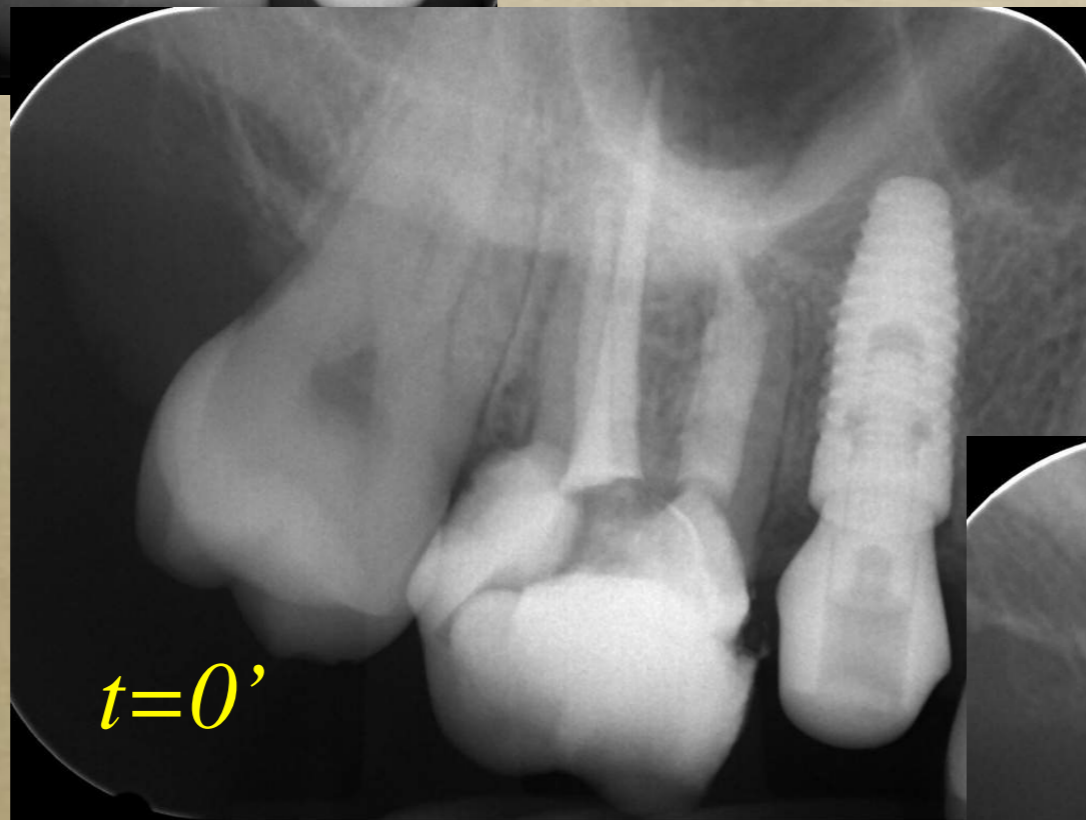
*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

Na prognozo EndoTh bolj vpliva prisotnost preoperativne radiolucence kot pa ZKI.

*Spilli P et al. I Endod 2005; 31: 845-50.*



**Th.:** Odstranitev zalomljenega kanalskega instrumenta v MB korenini zoba 16.  
Ponovno ortogradno endodonsko zdravljenje gangrene zoba 16 z aplikacijo  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kumulativno 3 tedni) in PUI s segretim 3,5% NaOCl. Polnitev koreninskih kanalov z gutaperko in TotalFill biokeramiko po tehniki single cone.  
MB kanal: DD=19,0 mm (MBV), AI=Protaper F2  
DB kanal: DD=20,0 mm (DBV), AI=Protaper F5  
P kanal: DD=22,5 mm (MBV), AI=Protaper F3.  
Zapora dostopne kavitete s Fuji Triage roza (dno pulpne komore) in Fuji IX plombo (koronarni del dostopne kavitete).





$t=0$



$t=0'$

**Th.:** Odstranitev zalomljenega kanalskega instrumenta iz MB kanala zoba 26.

**Nadaljevanje primarnega endodontskega zdravljenja gangrene zoba 26 z aplikacijo  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kumulativno 1 teden) in PUI s segretim 3,5% NaOCl. Polnitev koreninskih kanalov z gutaperko in TotalFill biokeramiko po tehniki single cone.**

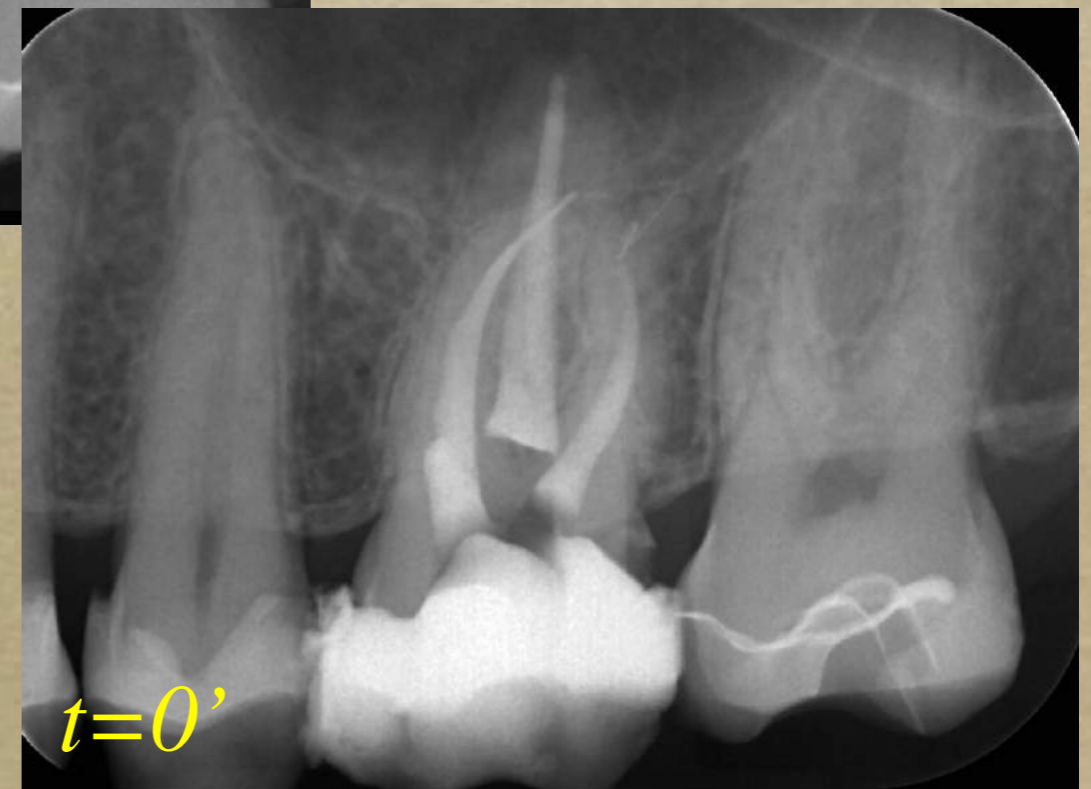
MB kanal: DD=21,0 mm (MBV), AI=Protaper F2

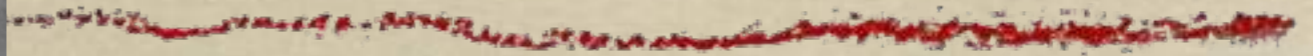
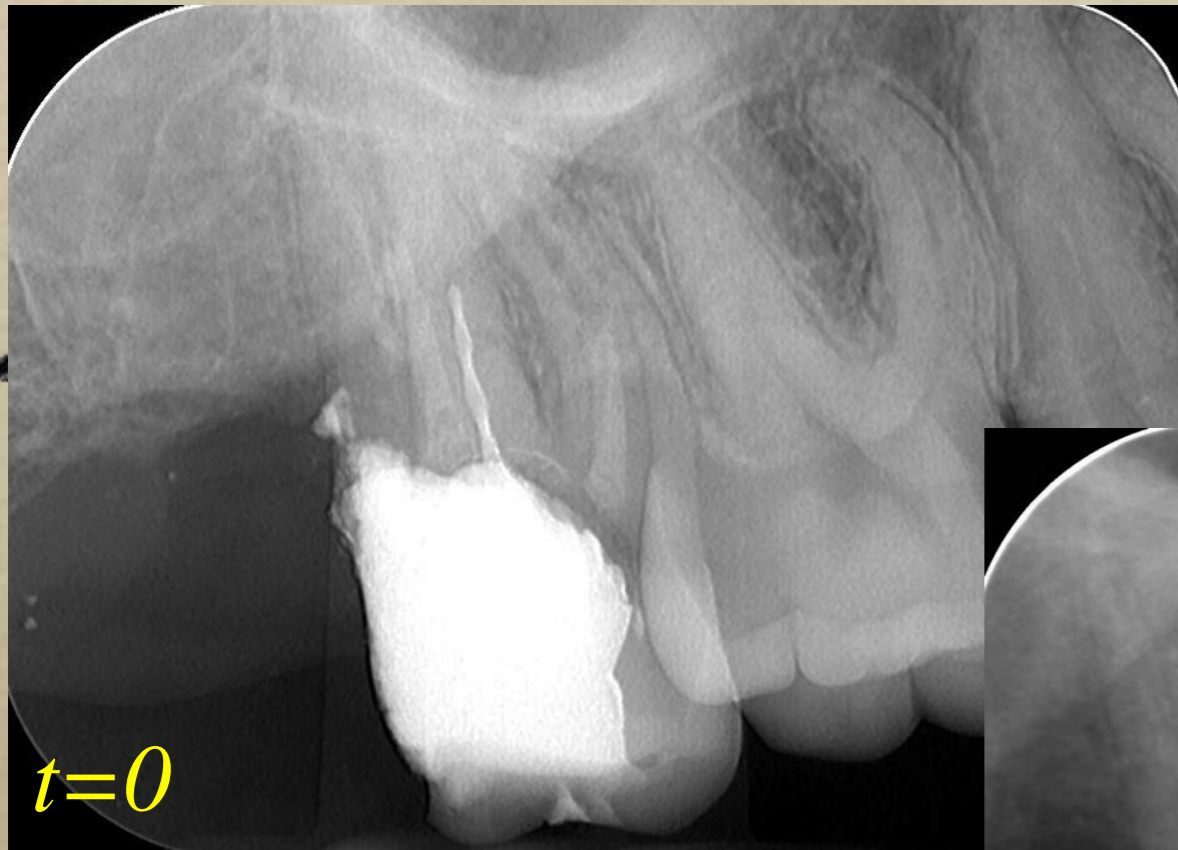
DB kanal: DD=20,5 mm (MBV), AI=Protaper F2

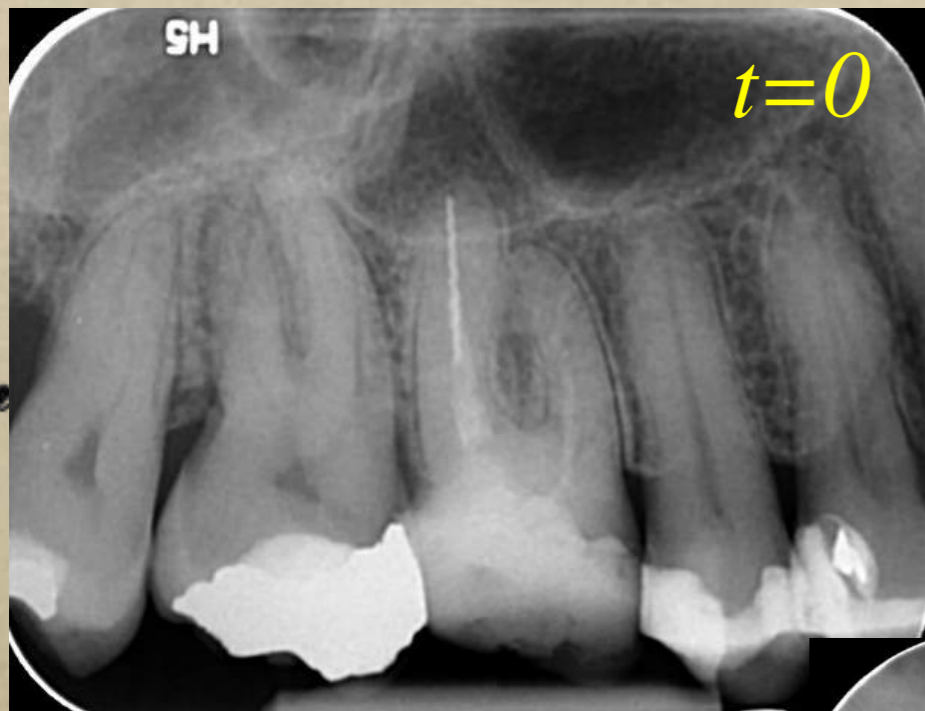
P kanal: DD=20,0 mm (MPV), AI=ISO 0,60.

Zapora dostopne kavitete s Fuji Triage roza (dno pulpne komore) in Fuji IX plombo (koronarni del dostopne kavitete).

**Kontrolni RTG po polnitvi zob 26 (07.11.2018):** Polnitev je tesna, homogena in primerna







**Th.:** Odstranitev zalomljenega kanalskega instrumenta v P kanalu zoba 16.

**Ponovno ortogradno endodonsko zdravljenje gangrene zoba 16 z aplikacijo  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kumulativno 4 tedni) in PUI s segretim 3,5% NaOCl. Polnitev koreninskih kanalov z gutaperko in AH Plus po tehniki lateralne kondenzacije.**

MB1 kanal: neprehoden

MB2 kanal: DD=19,0 mm (MBV), AI=Protaper F2

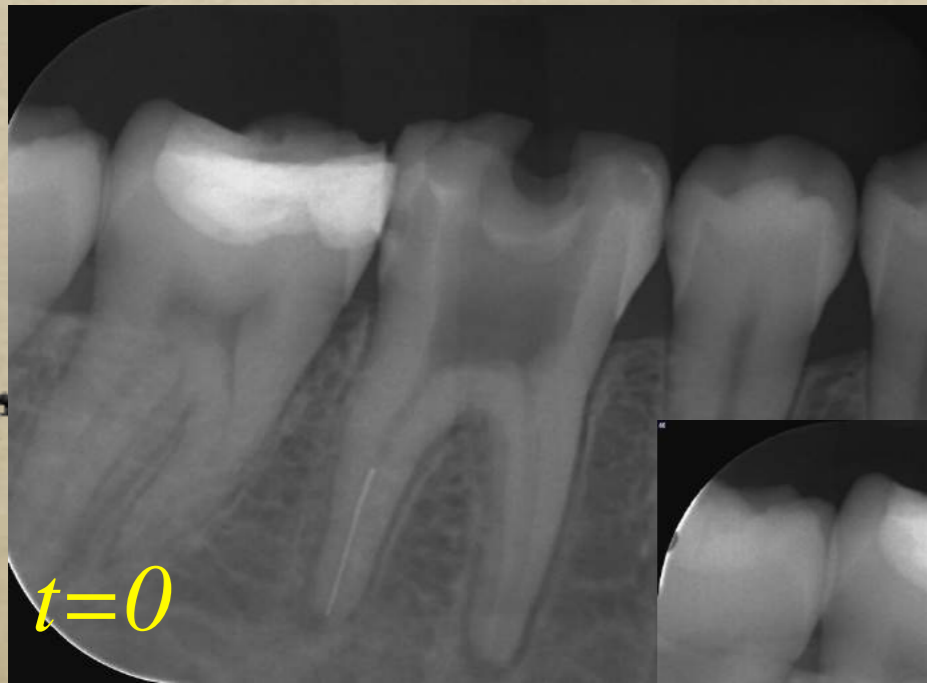
DB kanal: DD=16,0 mm (MBV), AI=Protaper F5

P kanal: DD=20,5 mm (MBV), AI=Protaper F5 – polnjeno s TotalFill biokeramiko.

Zapora dostopne kavitete s Fuji Triage plombo (dno pulpne komore) in Fuji IX plombo (koronarni del dostopne kavitete).

Kontrolni BTC na polnjeni zob 16 (08.12.2015): Polnitev je točno homoterna in primerna





**Th.:** Odstranitev zalomljenega kanalskega instrumenta v distalnem kanalu zoba 46.

Nadaljevanje primarnega endodontskega zdravljenja apikalnega parodontitisa zoba 46 z aplikacijo CaOH<sub>2</sub> (kumulativno 1 teden) in PUI koreninskih kanalov s segretim 3,5% NaOCl. Polnitev koreninskih kanalov z gutaperko in Ah Plus po tehniki lateralne kondenzacije.

MB kanal: DD=19,0 mm (MBV), AI=Protaper F4

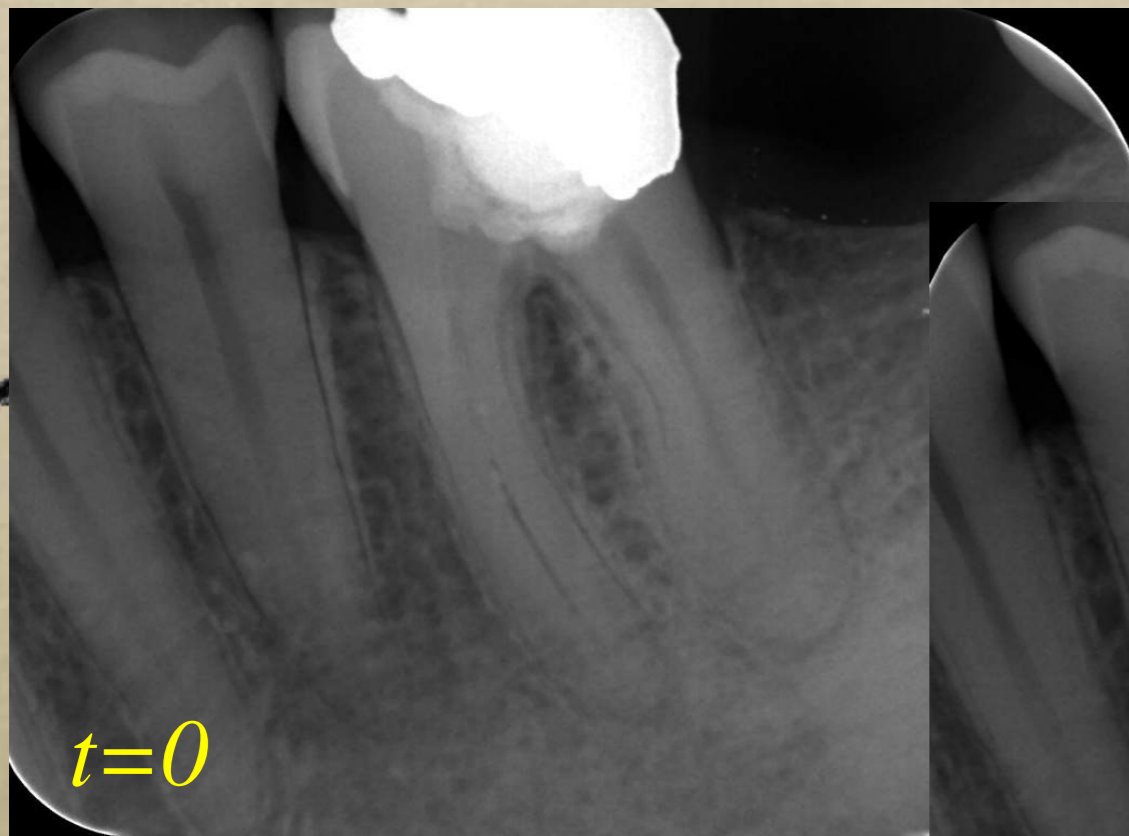
ML kanal: DD=19,5 mm (MLV), AI=Protaper F4

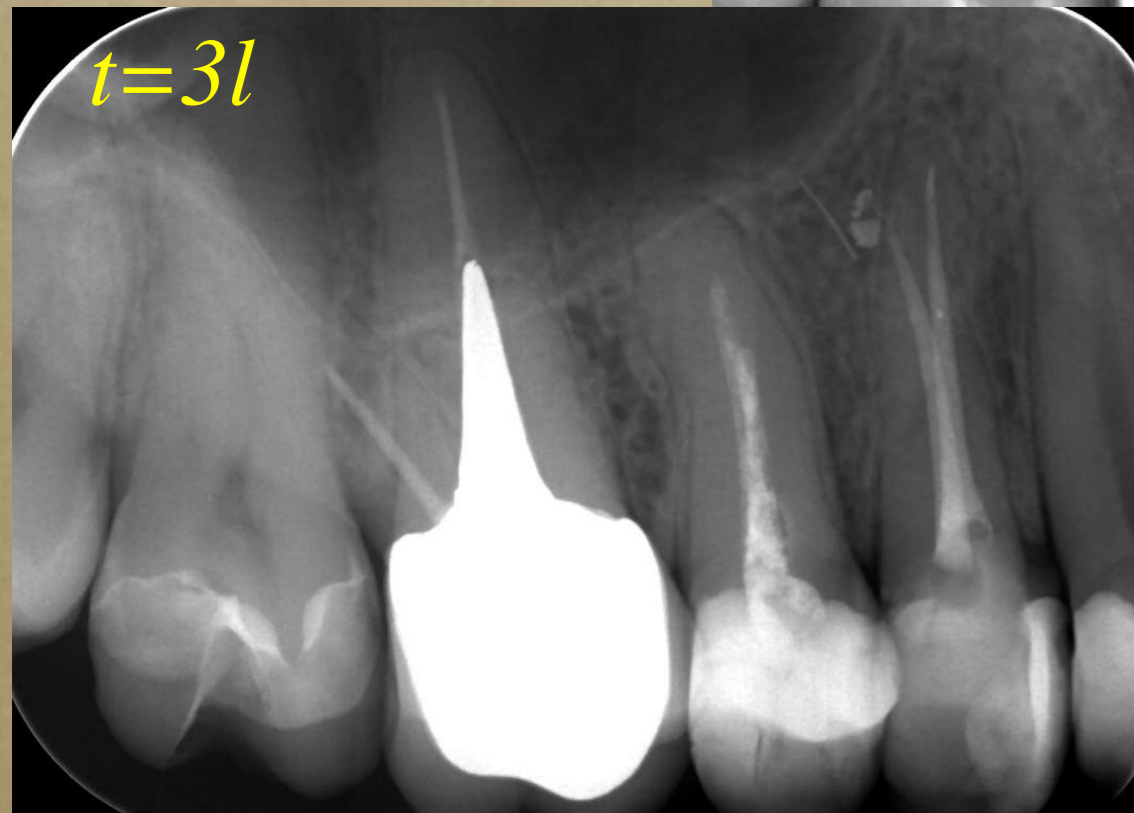
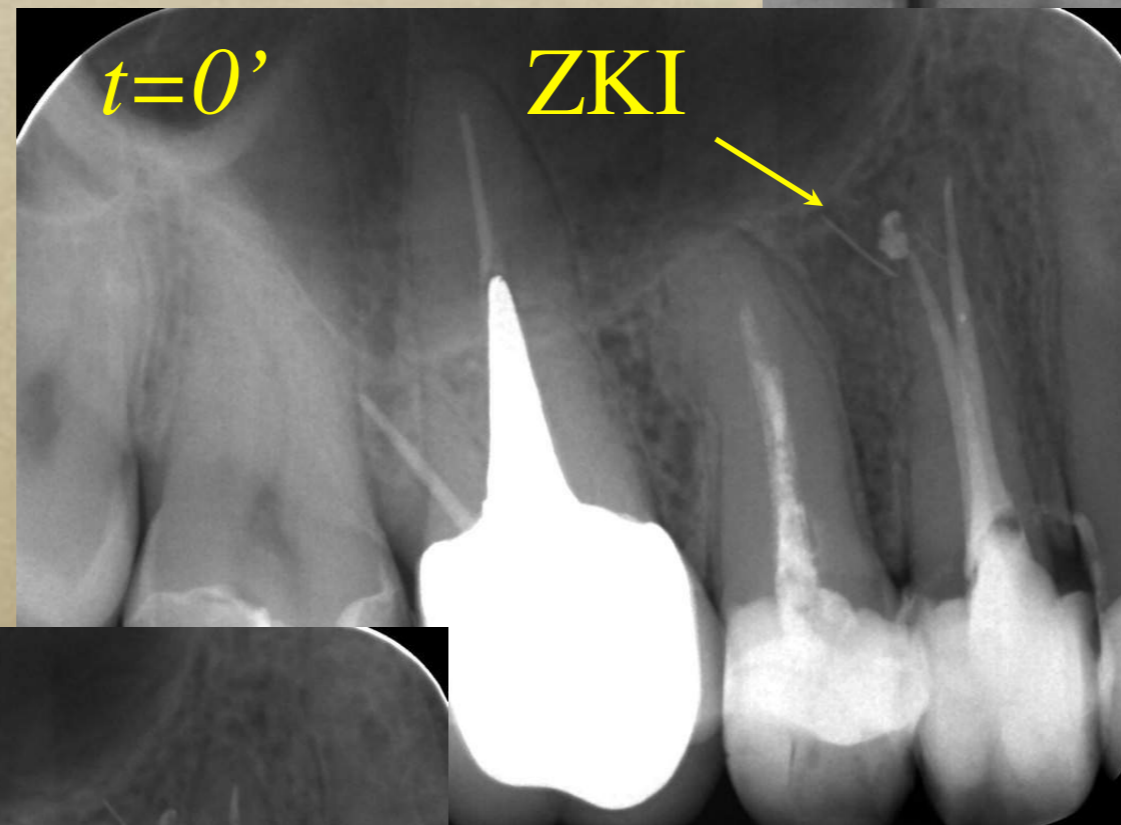
D kanal: DD=18,0 mm (DBV), AI=Protaper F5.

Zapora dostopne kavitete s Fuji Triage roza (dno pulpne komore) in Fuji IX plombo (koronarni del dostopne kavitete).

**Kontrolni RTG po polnitvi zob 46 (15.01.2015):** Polnitev je tesna, homogena in primerno







# KAJ OB ZKI Povedati bolniku

Bolniku je za ZKI potrebno povedati in ga za odstranitev napotiti k endodontu.

*Fidler A. Zobozdrav Vestn 2007; 62: 77-84.*

Večina bolnikov ne želi imeti v kanalu ZKI.

*Cheung GSP. Endod Topics 2009; 16:1-26.*

ZKI ne more potovati po telesu, ne bo piskal na RTG na letališču, ne moti MRI.

Človeški las  $\varnothing$  60 $\mu$ m oz. 0,06 mm - roza igla 006

Žica za uvajanje katetra pri PTA min  $\varnothing$  0,25 mm - rdeče igla 025

Endodont ne more le odstraniti ZKI, zdravljenje pa bi nadaljeval osebni zdravnik.

# KAJ OB ZKI POVEDATI endodontu

- kakšen instrument se je zlomil (ProTaper Universal F3)
- v katerem kanalu se je zlomil (MB1 zoba 16)
- v kateri seji in ob kakšni diagnozi se je zlomil (prva seja gangrene)

---

# KAKO BOLNIKA POSLATI K endodontu

- v kanalu je medikament, zob je začasno zaprt
- priložiti RTG slike, ki jih imamo
- priložiti obvestilo o zalomljenem instrumentu (tip, kanal, seja)

**Hvala za pozornost.**

**ROK JURIČ**  
dr. dent. med.

specialist za zobne bolezni in endodontijo

OP|O|N|P|O|S

Odontos d.o.o.  
Kotnikova 5, 1000 Ljubljana  
tel. & fax 01 23 23 23 1  
rok.juric@odontos.si  
www.odontos.si