

---

# NAPAKE PRI INTRAORALNEM SLIKANJU ZOB

*Romana Tovornik*

Članek je nastal kot priredba diplomske naloge kolegice Romane Tovornik. Mentorica naloge je bila ga. Marjana Longar.

*S tem člankom zaključujemo serijo člankov o rentgenskem slikanju zob.*

## KAZALO

1. Uvod
2. Pravilna projekcija
3. Napake
  - 3.1. Napake, ki lahko nastanejo pri vsakem rentgenskem slikanju
    - 3.1.1. Izvor napak
    - 3.1.2. Napake na rentgenskem materialu
    - 3.1.3. Napake pri projekciji
    - 3.1.4. Ekspozicijske napake
      - 3.1.4.1. Svetla rentgenska slika
      - 3.1.4.2. Temna rentgenska slika
      - 3.1.4.3. Temna slika prekrita z dvojno upodobitvijo
    - 3.1.5. Napake, ki nastanejo pri obdelavi v temnici
      - 3.1.5.1. Napake, ki nastanejo pri obdelavi rentgenskega filma v razvijalnem avtomatu
        - 3.1.5.1.1. Delno zlepljeni filmi
        - 3.1.5.1.2. Vlažni filmi
        - 3.1.5.1.3. Oseni
        - 3.1.5.1.4. Površinski artefakti
        - 3.1.5.1.5. Prenizek nivo kemikalij v tankih
      - 3.1.5.2. Ostale napake, ki lahko nastanejo pri obdelavi v temnici
        - 3.1.5.2.1. Temni madeži na filmu
        - 3.1.5.2.2. Svetli madeži na filmu
        - 3.1.5.2.3. Nejasna slika

- 3.1.5.2.4. Deli slike so prosojni
- 3.1.5.2.5. Temni ali svetli prstni odtisi na sliki
- 3.1.5.2.6. Vzorec z drobno črtasto ali mrežasto strukturo
- 3.1.5.2.7. Robovi slike so počrneli
- 3.1.5.2.8. Meglena slika
- 3.1.5.2.9. Prosojen rob slike
- 3.1.6. Napake zaradi nepravilnega skladiščenja filmov
- 3.1.6.1. Črne razelektiritve
- 3.1.7. Napake pri analizi rentgenograma
- 3.2. Napake pri intraoralnem slikanju zob
- 3.2.1. Tehnika polovičnega kota
- 3.2.2. Slikovne napake, ki se pojavljajo pri tehniki polovičnega kota
- 3.2.2.1. Slika zoba je v horizontalni smeri popačena
- 3.2.2.2. Slika zoba je skrajšana
- 3.2.2.3. Slika zoba je podaljšana
- 3.2.2.4. Krona zoba ni v celoti prikazana
- 3.2.2.5. Apeks zoba je nejasno prikazan
- 3.2.2.6. Arcus zygomaticus je vprojeciran v palatinalno korenino zoba
- 3.2.3. Vzporedna tehnika
- 3.2.4. Slikovne napake, ki se pojavljajo pri vzporedni tehniki
- 3.2.4.1. Slikani zob ni na sredini filma - projekcija ni ortoradialna
- 3.2.4.2. Na sliki ni prikazan apeks zoba
- 3.2.4.3. Polovica filma ni osvetljena
- 3.2.5. Slikovne napake, ki se pojavljajo pri obeh tehnikah slikanja zob
- 3.2.5.1. Oznaka na filmu ni na pravi strani
- 3.2.5.2. Del slike je svetel
- 3.2.5.3. Rob filma ni osvetljen
- 3.2.5.4. Nejasna slika zoba
- 4. Končna izdelava rentgenskega posnetka
- 5. Zaključek

## LITERATURA

## 1. Uvod

Poleg vizualne ocene obolenj za prikaz anatomske zgradbe in diagnostiko patoloških stanj zobovja je nujno potrebna rentgenska slika zobovja.

Pomembna je izdelava kvalitetnih rentgenskih slik, ki so diagnostično uporabne. V dentalni radiologiji so obremenitve pacienta z rentgenskimi žarki precej velike, zato moramo posebno pozornost posvetiti primerni zaščiti pacienta. Na rentgensko preiskavo se moramo dobro pripraviti, saj se s tem izognemo nepotrebemu ponavljanju preiskave in zagotovimo pravilnost preiskave. Že majhna napaka lahko povzroči napačen kliničen in rentgenološki izvid.

Vzroki za nekvalitetne rentgenske slike so največkrat posledica slabo pripravljene preiskave, uporabe nepravilne rentgenske tehnike in napak pri temnični obdelavi.

Pri delu z ionizirajočimi sevanji na splošno velja, da ima pomembno vlogo tudi visoka strokovna usposobljenost radioloških inženirjev, čut odgovornosti in organizacija dela samega.

## 2. Pravilna projekcija

Zaradi obilice apnenih soli v zobnem tkivu so zobje na rentgenskem posnetku zelo dobro vidni. Senca zob je homogena, ker v strukturi ni velikih razlik.

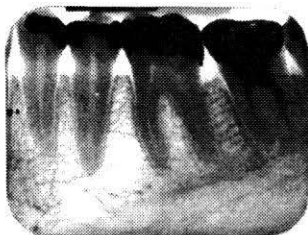
Osnovni pogoji za izdelavo kvalitetne in diagnostično uporabne rentgenske slike so:

- centralni žarek mora biti usmerjen pravokotno na objekt, kar pa v dentalni radiografiji ni mogoče, ker so zobje vraščeni v alveole pod določenim kotom in zato so vse projekcije slikanja zob kotne,
- objekt in film morata biti vzporedna,
- uporabljamo najmanjši možni fokus,
- razdalja objekt-film mora biti čim manjša,
- razdalja fokus objekt čim večja.

Pri slikanju zob pa moramo še upoštevati:

- slikani zob mora biti na sredini filma,
- projekcija mora biti strogo ortoradialna,
- prikazani morajo biti medzobni ali interdentalni prostori,
- natančno morajo biti prikazane kostne strukture okoli zoba,

- dolžina in oblika zoba na sliki mora biti enaka realni dolžini in obliki zoba (ne sme biti podaljšana ali skrajšana).



Slika 1. Pravilna projekcija zoba

Parametri, ki določajo optimalno kvaliteto rentgenske slike so:

- počrnitev,
- kontrastnost,
- ostrina,
- distorzije.

### 3. Napake

Pri oceni rentgenske slike moramo upoštevati parametre, ki določajo njeno kvaliteto.

Spregledana podrobnost že lahko privede do napačnega izvida.

Pogosto se zgodi, da rentgenska slika v resnici zabriše dejansko patološko stanje.

Napake, ki se pogosto pojavljajo pri rentgenskem slikanju zob, delimo v dve večji skupini.

1. napake, ki lahko nastanejo pri vsakem slikanju,
2. napake, ki nastanejo pri intraoralnem slikanju zob.

### 3.1. *Napake, ki lahko nastanejo pri vsakem rentgenskem slikanju*

#### 3.1.1. *Izvor napak*

Glede na vzrok, zaradi katerega nastanejo napake, ločimo:

1. napake na rentgenskem materialu, ki nastanejo pri proizvodnji,
2. napake, ki nastanejo zaradi nepravilnega skladiščenja rentgenskih filmov,
3. napake pri projekciji,
4. ekspozicijske napake,
5. napake, ki nastanejo v temnici,
6. napake pri analizi rentgenograma.

#### 3.1.1. *Napake na rentgenskem materialu*

Te napake se pojavljajo relativno redko.

#### 3.1.2. *Napake pri projekciji*

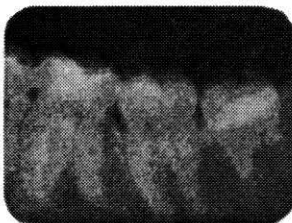
Ločimo napake:

- pri usmeritvi centralnega žarka,
- pri postavitvi filma,
- pri omejitvi snopa žarka.

Pri izbiri projekcije moramo upoštevati več faktorjev.

Naša naloga je, da možnost napak predvidimo in se jim skušamo izogniti, tako da dobimo sliko objekta, ki je čim bolj podobna realni sliki.

### 3.1.2.1. Celotna slika je nejasna-slika z dvojno konturo



Slika 2. Pacient se je med priskavo premaknil

Do take napake pride, kadar se med osvetlitvijo premakne pacient ali film.

Napaki se lahko izognemo tako :

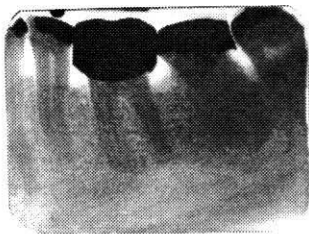
- da preverimo lego filma tik pred osvetlitvijo,
- da, prosimo pacienta za popolno mirovanje med preiskavo,
- pacienta prosimo, naj zadrži dih.

### 3.1.4. Ekspozicijske napake

Ekspozicijske napake se pojavijo zaradi :

- premajhne osvetlitve rentgenskega filma,
- prevelike osvetlitve rentgenskega filma.

#### 3.1.4.1. Svetla rentgenska slika



Slika 3. Svetla rentgenska slika

Rentgensko sliko ocenimo za svetlo, kadar strukture niso prikazane, fine strukture ni mogoče ločiti in je slaba kontrastnost slike.

Vzroki:

- prekratek čas osvetlitve,
- prekratek čas razvijanja,
- prenizka temperatura razvijalne kopeli,
- premočna razvijalna kopel.

Napaki se lahko izognemo:

- s pravilnim časom osvetlitve objekta in ustrezno občutljivostjo filma,
- z uporabo zelo občutljivega filma,
- z ustreznim časom razvijanja,
- s primerno kvaliteto in ustrezno temperaturo razvijalne kopeli.

#### 3.1.4.2. Temna rentgenska slika



Slika 4. Temna rentgenska slika

Kadar je slika temna in brez kontrasta ali je močno počrnjen cel film ali samo posamezni deli govorimo o temni rentgenski sliki.

Vzroki:

- predolg čas osvetlitve,
- predolgi čas razvijanja,
- previsoka temperatura razvijalne kopeli,

Napaki se lahko izognemo:

- s pravilno omejitvijo snopa rentgenskih žarkov,
- s prilagoditvijo osvetlitvenega časa objektu slikanja in občutljivosti filma,
- z ustreznim razvijalnim časom,
- s primerno temperaturo razvijalne kopeli.

#### 3.1.4.3. *Temna slika prekrita z dvojno upodobitvijo*



Slika 5. Rentgenski film je bil dvakrat eksponiran

Rentgenski film je bil dvakrat osvetljen.

Napaki se lahko izognemo, če filme razvijemo takoj po opravljeni preiskavi.

### 3.1.5. Napake, ki nastanejo pri obdelavi v temnici

#### 3.1.5.1. Napake, ki nastanejo pri obdelavi rentgenskega filma v razvijalnem avtomatu

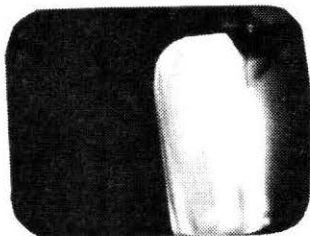
1. delno zlepljeni filmi,
2. vlažni filmi,
3. oseni,
4. površinski artefakti,
5. nizek nivo kemikalij.

##### 3.1.5.1.1. Delno zlepljeni filmi

Za delno zlepljenje dveh ali več filmov med seboj je več zrokov:

1. napačno vlaganje filmov v razvijalni avtomat

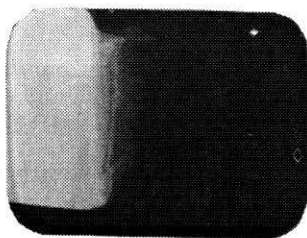
Vedno vlagamo samo en ali največ dva filma hkrati in sicer vzporedno, tako da se ne dotikata med seboj. Pomembno je, da film vložimo natančno, v nasprotnem primeru ga valji potegnemo postrani in film se zmečka.



Slika 6. Delno zlepljen in razvit film

2. časovno nepravilno vlaganje filmov v razvijalni avtomat

Presledek med dvema zaporednima filmoma je najmanj 3 sekunde. Razvijalni avtomati so opremljeni z svetlobnim ali zvočnim signalom, ki nas opozori, kdaj je aparat pripravljen sprejeti nov film. Če se ne držimo časovnih presledkov, se zadnji rob prvega filma in sprednji rob drugega filma zlepi. Na tem mestu ostaneta filma nerazvita in nefiksirana.



Slika 7. Zlepljen film pred razvijalno kopeljo

### 3. napačno vstavljeni valji

Po čiščenju valjev nismo dovolj pazljivo vstavili nosilcev. Preveriti moramo položaj setov z valji in položaj ter delovanje mehanizmov, ki vrtijo te valje. Zastarelost razvijalnega aparata lahko privede do zastoja filma v posamezni kopeli zaradi obrabe valjčkov.

#### 3.1.5.1.2. Vlažni filmi

1. Pazljivi moramo biti pri izbiri filmov, saj so filmi za razvijanje v razvijalnih aparatih nekoliko tanjši od filmov za klasično razvijanje. Ti filmi se v razvijalnih avtomatih ne posušijo popolnoma.
2. Vzrok za vlažne filme so lahko zamašene, umazane ali nepravilno nameščene cevke za dovod zraka v sušilnem delu razvijalnega avtomata.
3. Nepravilen transport filma skozi sušilni del tudi lahko povzroči vlažen film. Potrebno je preveriti hitrost transporta skozi sušilni del, položaj valjev in mehanizem, ki jih vrti.
4. Med vzroki za vlažnost filma je še lahko prenizka temperatura sušenja. Sušenje naj poteka pri najnižji optimalni temperaturi.

#### 3.1.5.1.3. Oseni

Lahko nastanejo pri proizvodnji, skladiščenju, ekspoziciji in pri delu v temnici.

Oseni so lahko temni, svetli ali barvasti.

Temne osene na filmu povzročajo:

- osvetlitev filma z rentgensko svetlobo,
- osvetlitev filma z vidno svetlobo,
- preveč razvit film,
- premočne žarnice v filtrski luči v temnici,
- nepopolno svetlobno tesnenje temničnega prostora,
- slabo zaprt pokrov na razvijalnem avtomatu,
- previsoka temperatura razvijalne kopeli,
- prepočasen transportskozi razvijalno kopel.

*Barvasti oseni na filmu:*

1. mlečnobeli osen nastane :

- ker je bil film premalo fiksiran,
- zaradi iztrošenosti fiksirja,
- zaradi napake v sistemu doziranja fiksirja (prenizko doziranje),
- ker film ni bil izpran.

2. dihidridna mrena se pojavi zaradi istočasnega delovanja razvijala in fiksirja.

V fiksirni kopeli je prisoten tudi razvijalec.

*Svetli oseni*

Pojavijo se zaradi napake v sistemu doziranja razvijalca ( prenizko doziranje)

#### 3.1.5.1.4. Površinski artefakti

To so madeži na površini filma. Nastanejo zaradi neočiščenega ali preslabo očiščenega razvijalnega avtomata. Če opazimo površinske artefakte, pregledamo in očistimo naslednje dele avtomata:

- vlagalni pult in vhodne valje,
- površino transportnih valjev v razvijalni kopeli - biti morajo gladki in čisti,

- površino ožemalnih valjev, valjev v fiksirnem delu in valjev v delu za izpiranje,
- nivo vode in dotok vode v tanku za izpiranje,
- sušilni del za dovod toplega zraka,
- sistem doziranja kemikalij,
- v tanku za izpiranje odstanimo morebitna bakterijska gojišča ( raztopina 4l vode z 60 ml varekine).

#### *3.1.5.1.5. Prenizek nivo kemikalij v tankih*

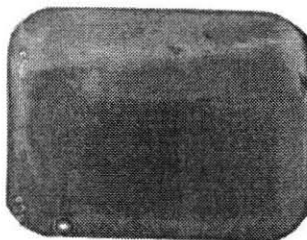
Vzrok je najpogosteje v sistemu doziranja za regeneracijo kemikalij. Preverimo stopnjo doziranja in položaj cevk v sistemih za doziranje, delovanje dozirne črpalke in detektorsko stikalo na vhodnem delu razvijalnega avtomata, ki vklaplja dozirne črpalke.

#### *3.1.5.2. Ostale napake, ki lahko nastanejo pri obdelavi v temnici*

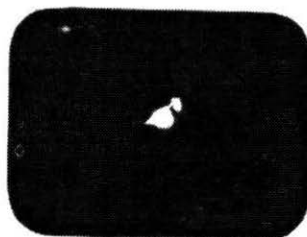
##### *3.1.5.2.1. Temni madeži na filmu*

Povzročajo jih lahko:

- kapljica razvijalca, ki pade na film pred samim razvijanjem,
- zračni balon na filmu v fiksirni kopeli,
- slabo fiksirana mesta, vdor svetlobe v temnico, neodgovarjajoča temnična luč (rumena/zelena),
- pritisk na film z nohtom, s tem perforiramo ovitek filma,
- vdor svetlobe v temnico,
- filmi položeni drug na drugega, ali filmi nalepljeni na steno tanka med postopkom fiksacije,
- razelektritev,
- lunice - film je bil upognjen.



Slika 8. Kapljica razvijalca pade na film pred razvijanjem

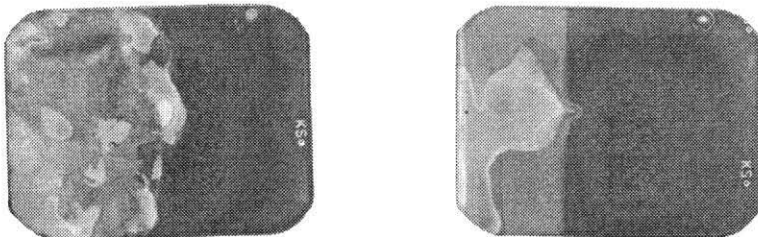


Slika 9. Poškodovana emulzija filma

### 3.1.5.2.2. Svetli madeži na filmu

nastanejo zaradi :

- kapljice fiksirja, ki pade na film pred razvijanjem,
- madežev fiksirja - v svetlobi so mlečno rjave barve,
- prstnih odtisov na mokro ali suho emulzijo,
- poškodbe emulzije s praskanjem,
- predolgo skladiščenih filmov,
- osvetlitev zavoja filma iz napačne smeri (svetli ribji vzorec),
- mlečne obloge pri izpiranju v vodi z veliko apnenca,
- vodnih madežev in kapljic zaradi razredčenja razvijalca na teh mestih,
- zračnih balončkov na filmu pri razvijanju,
- zalepljenih filmov na stene tanka med razvijanjem,
- masti ali olja na površini filma,
- previsoke temperature razvijalca, fiksirja ali vodne kopeli (deli emulzije se odluščijo).



Slika 10. Kapljica fiksirja, ki pade na film pred razvijanjem

### 3.1.5.2.3. Nejasna slika

Vzroki za nejasne slike so lahko naslednji:

- odstopanje filmske emulzije pri toplih razvijalcih,
- onesnaženost razvijalca in fiksirne kopeli,
- premočno izpiranje,
- mrežasta plast, ki nastane na filmu pri prehitrem prehajanju filmov skozi kopeli,
- prevelike temperaturne razlike posameznih kopeli,
- lepljenje filmov na stene tanka ali nezadostna polnitev posameznih kopeli

### 3.1.5.2.4. Deli slike so prosojni

Vzroki:

- iztrošenost razvijalca,
- predolg čas fiksiranja,
- lahko se zgodi, da pozabimo film čez noč v fiksirni kopeli, zato je slika slabo kontrastna.

### 3.1.5.2.5. *Temni ali svetli prstni odtisi na sliki*

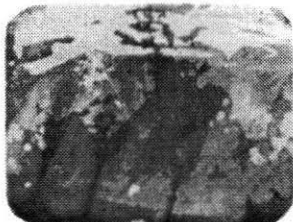


Slika 11. Prstni odtisi na filmu

Taki odtisi nastanejo, kadar se z rokami na katerih imamo vodo ali tekočino za razvijanje, dotaknemo še nerazvitega filma. Na teh mestih bo onemogočen proces razvijanja.

Napaki se lahko izognemo, če delamo vedno s suhimi in čistimi rokami. Če pri delu uporabljamo rokavice, jih moramo pogosto pregledati in zamenjati.

### 3.1.5.2.6. *Vzorec z drobno črtasto ali mrežasto strukturo*



Slika 12. Odluščeni deli emulzije na filmu

Zaradi velike temperaturne razlike med kopelmi se emulzija skrči in to se kaže kot črtasta ali mržasta struktura na sliki.

Napaki se lahko izognemo, če vzdržujemo temperaturo kopeli na predpisani stopnji.

### 3.1.5.2.7. Robovi slike so počrneli



Slika 13. Film je osvetljen v temnici z belo svetlobo

Film je bil osvetljen s svetlobo (vpad dnevne svetlobe ali bela svetloba v temnici)

Napaki se lahko izognemo, če filmske pakete in kasete v temnici odpiramo vedno pri odgovarjajoči temnični luči.

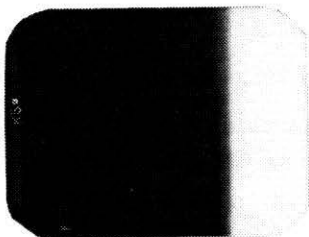
### 3.1.5.2.8. Meglena slika

Taka slika nastane zaradi:

- prekratkega časa fiksiranja,
- iztrošenosti fiksirja.

Napaki se lahko izognemo s primernim časom fiksacije in rednim obnavljanjem fiksirne kopeli.

### 3.1.5.2.9. Prosojen rob slike



Slika 14. Film ni bil popolnoma potopljen v razvijalno tekočino

Po fiksiranju je nerazviti del filma prosojen.

Kadar film ni bil popolnoma potopljen v razvijalno tekočino je le delno razvit film.

### 3.1.6. Napake zaradi nepravilnega skladiščenja filmov

Vzroki za take napake so:

- previsoka temperatura - sivi osen zorenja,
- visoka relativna vlaga in visoka temperatura - plesen,
- visoka temperatura in nizka vlaga - razelektritve.

#### 3.1.6.1. Črne razelektritve

Nastanejo zaradi nepravilnega skladiščenja (zaradi previsoke temperature in prenizke vlage)



Slika 15. Črne razelektritve

Napaki se lahko izognemo:

- z rednim preverjanjem vlažnosti zraka v prostoru, kjer shranjujemo filme,
- z nastavitvijo vlažilca zraka.

### 3.1.7. Napake pri analizi rentgenograma

Pojavijo se pri analizi slik in izdelavi izvida.

Napake nastanejo večinoma zaradi nezadostnega upoštevanja patološko-anatomskega stanja. Pri odčitavanju rentgenograma se ne smemo osredotočiti samo na slikani objekt, ampak ga moramo gledati v povezavi z okolnimi organi.

### 3.2. *Napake pri intraoralnem slikanju zob*

Vzroki, zaradi katerih se pojavljajo te napake so:

- nepravilno postavljen tubus, objekt, fokus ali film,
- nepravilna nastavitvev ekspozicijskih pogojev,
- gibanje objekta, filma ali tubusa,
- nastanek polmesecev (lunic) pri fiksaciji filma,
- nepravilno doziranje kemikalij v razvijalnih aparatih.

Pri intraoralnem slikanju zob najpogosteje uporabljamo dve tehniki slikanja:

1. tehniko polovičnega kota in
2. vzporedno tehniko.

#### 3.2.1. *Tehnika polovičnega kota*

Tehnika polovičnega kota spada med osnovne tehnike slikanja zob, vendar se počasi opušča in se daje prednost vzporedni tehniki. Uporabljamo filme velikosti 3x 4cm. Film vstavimo pacientu v ustno votlino za zob, ki ga želimo slikati. Na enem filmu lahko prikažemo največ dva zoba, da je slika še diagnostično uporabna.

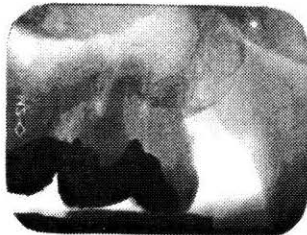
V predelu zoba mora biti film raven. Če ta pogoj ni izpolnjen, pride do podaljšanja zoba na rentgenski sliki. Pri tej tehniki film ni vzporeden z vzdolžno osjo zoba, v predelu krone se zob dotika, medtem ko je v apikalnem delu odmaknjen za toliko, kolikor zahtevajo anatomske pogoji v predelu slikanega zoba (ubokanost neba).

Centralni žarek usmerimo preko apeksa pravokotno na razpoloviščno kota, ki ga tvorita os zoba in ravnina filma v smeri radiusa pod določenimi koti. Ti pa so določeni za vsak posamezni zob. Grizna ravnina zob čeljusti, ki jo slikamo mora biti v horizontali. To je eden izmed osnovnih pogojev za kvalitetno in diagnostično uporabno sliko zoba.

Vsak film ima oznako (.) , katera mora biti na pacientovi desni strani.

3.2.2. *Slikovne napake, ki se pojavljajo pri tehniki polovičnega kota*

3.2.2.1. *Slika zoba je v horizontalni smeri popačena*



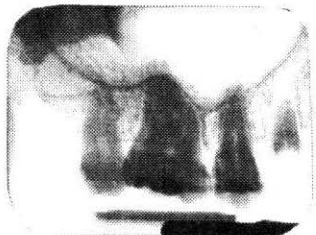
Slika 16. Slika zoba je v horizontalni smeri popačena

Intradentalni prostori niso vidni.

Do popačenosti v horizontalni smeri pride, ker centralni žarek ni usmerjen ortoradialno, ampak poteka pod kotom tangencialno na os zoba.

Napaki se lahko izognemo s pravilno usmeritvijo centralnega žarka in pravilnim položajem pacientove glave med preiskavo.

3.2.2.2. *Slika zoba je skrajšana*



Slika 17. Skrajšana slika zoba

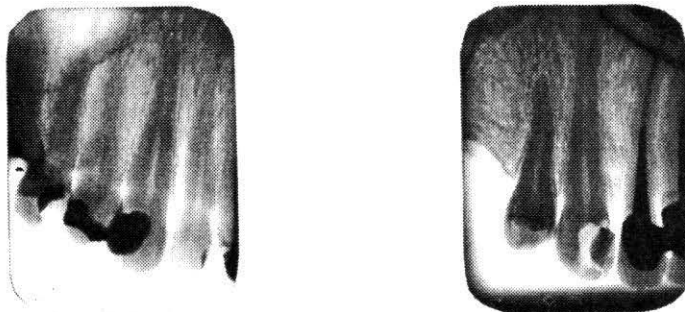
Centralni žarek ni usmerjen pravokotno na razpolovišnico kota, ki ga tvorita os zoba in ravnina filma, ampak pod večjim kotom.

Ugrizna ravnina zob, čeljusti, ki jo slikamo ni v horizontali. Pacientova glava je nagnjena preveč naprej.

Napaki se lahko izognemo s:

- pravilno usmeritvijo centralnega žarka,
- pravilnim položajem pacientove glave med preiskavo.

### 3.2.2.3. Slika zoba je podaljšana



Slika 18. Podaljšana slika zoba

Centralni žarek ni usmerjen pravokotno na razpolovišnico kota, ki ga tvorita os zoba in ravnina filma, ampak pod manjšim kotom.

Ugrizna ravnina zob, čeljusti, ki jo slikamo ni v horizontali. Pacientova glava je nagnjena preveč nazaj.

Film je bil upognjen zaradi nepravilne lege in fiksacije.

### 3.2.2.4. Krona zoba ni v celoti prikazana



Slika 19. Krona zoba ni v celoti prikazana

Napaka je nastala, ker:

- se je film med preiskavo upognil zaradi nepravilne podložitve filma,
- je film nad okluzalno površino in zato zobje niso prikazani v celotni dolžini,
- film ni vzporeden z zobno vrsto,
- pacient ni dobro fiksiral filma.

Če pacient ne more držati filma v pravilni legi uporabimo posebno držalo za film. Pred osvetlitvijo še enkrat preverimo lego filma v pacientovi ustni votlini.

### 3.2.2.5. Apeks zoba je nejasno prikazan



Slika 20. Nejasno prikazan apeks zoba

Apeks zoba je prekrit s kostno strukturo , ki včasih prekrije celo obsežne apikalne patološke procese.

Centralni žarek ni usmerjen ob apeksu zoba, temveč višje v maksilo oziroma nižje v mandibulo.

Napaki se lahko izognemo, če pravilno usmerimo centralni žarek, ki mora biti usmerjen preko apeksa zoba.

### 3.2.2.6. *Arcus zygomaticus je vprojeciran v palatinalno korenino zoba*



Slika 21. Arcus zygomaticus je vprojeciran v palatinalno korenino zgornjega molarja

To se dogaja pri slikanju zgornjih molarjev.

Centralni žarek je usmerjen previsoko.

Napaki se lahko izognemo s pravilno usmeritvijo centralnega žarka.

### 3.2.3. *Vzporedna tehnika*

Ta tehnika slikanja prihaja v zadnjem času v veljavo tudi pri nas v Sloveniji. Uporabljamo filme velikost 3x4 cm, ki jih vstavimo v XCP držalo. Držala so različna za posamezne skupine zob in nam omogočajo, da je centralni žarek usmerjen vedno na sredino filma in pravokotno na os zoba in na film.

Film mora biti postavljen v ustno votlino vzporedno z zobno vrsto in z vzdolžno osjo zoba. Pri postavitvi filma moramo paziti, da se le-ta ne premakne iz XCP držala, in da se ne upogne. Odmaknemo ga od zoba toliko, kolikor zahtevajo anatomske pogoji v tem predelu.

Oznaka na filmu (.) mora biti na pacientovi desni strani.

3.2.4. *Slikovne napake, ki se pojavljajo pri vzporedni tehniki*

3.2.4.1. *Slikani zob ni na sredini filma - projekcija ni ortoradialna*



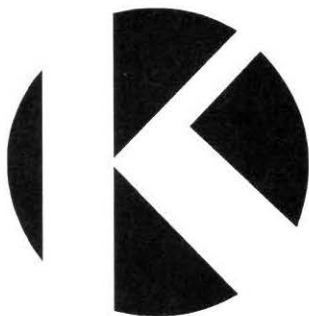
Slika 22. Film se je premaknil iz ležišča iz XCP držala

Pri vstavitvi filma v ustno votlino se je film premaknil iz ležišča iz XCP držala



Slika 23. Film ni vzporeden z zobno vrsto

Film ni bil postavljen v ustno votlino vzporedno z zobno vrsto.



# KRKA

tovarna zdravil p.o.  
Novo mesto

### 3.2.4.2. Na sliki ni prikazan apeks zoba



Slika 24. Na sliki ni prikazan apeks zoba

V primeru nizko obokanega neba filma nismo pravilno distancirali. Postaviti ga moramo tako, da zgornji rob filma sega nad višino apeksa.

Pacient ni zagrizel s krono slikanega zoba na plastični nastavek XCP držala, katerega sredina je smer centralnega žarka.

Prav tako pacient ni relaksiral mišic ustnega dna, tako da nismo uspeli spodnjega roba filma potisniti pod apeks zoba.

### 3.2.4.3. Polovica filma ni osvetljena

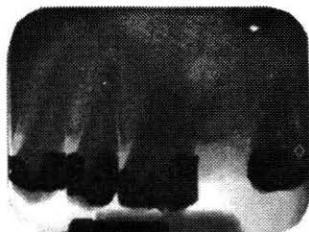


Slika 25. Nepravilno pritrjeno XCP držalo

XCP držalo ni bilo pravilno pritrjeno na tubus.

### 3.2.5. Slikovne napake, ki se pojavljajo pri obeh tehnikah slikanja zob

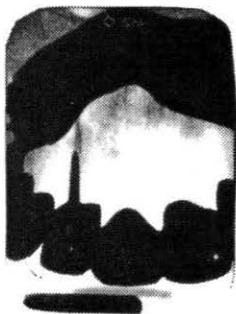
#### 3.2.5.1. Oznaka na filmu ni na pravi strani



Slika 26. Film je obrnjen z napačno stranjo proti zobu

Napaki se izognemo tako, da pred vstavitvijo filma v ustno votlino preverimo oznako na filmu, ki mora biti na pacientovi desni strani. Preverimo tudi ali je slikovna stran filma priležna zobu, kajti v nasprotnem primeru se na rentgenski sliki pojavi vzorec svinčene folije.

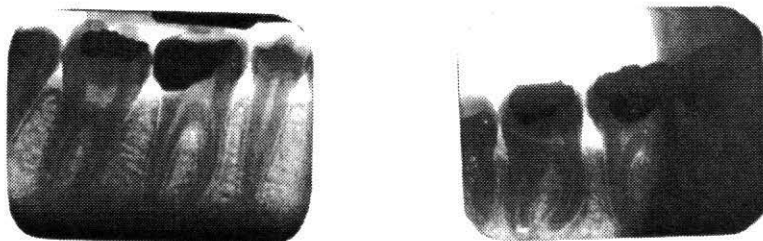
#### 3.2.5.2. Del slike je svetel



Slika 27. Slika pri pacientu, ki ni odstranil zobne proteze

Določen del filma je neosvetljen, ker pacient pred preiskavo ni odstranil proteze.

### 3.2.5.3. Rob filma ni osvetljen



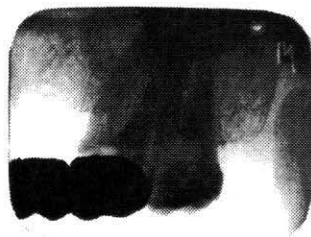
Slika 28. Rob filma ni osvetljen

Napaka je nastala, ker je bil tubus nepravilno postavljen (ni osvetljen ves film) ali centralni žarek ni usmerjen ortoradialno.

Napaki se lahko izognemo :

- s pravilno usmeritvijo centralnega žarka na sredino filma,
- s tem, da preverimo pozicijo filma v ustih pacienta, preden opravimo preiskavo,
- s predhodnim izčrpnim pogovorom s pacientom.

### 3.2.5.4. Nejasna slika zoba



Slika 29. Nejasna slika zoba

Na sliki niso vidni intradentalni prostori in okolno kostno tkivo je nejasno prikazano.

## 4. Končna izdelava rentgenskega posnetka

Rentgenski posnetek je v praksi negativ. To ima svojo prednost, da se ta slika pri procesu obračanja ne uniči. Pri počrtnitvi negativa se rentgenska svetloba vidi kot

osvetlitev filma. Na mestu, kjer objekt prepušča malo rentgenske svetlobe na film, govorimo o osenčenju (senci).

Poleg tehničnih posebnosti pri rentgenski sliki moramo biti pozorni na dejstvo, da je objekt tridimenzionalen in je projiciran na dvodimenzionalen film.

Pri analizi slike si moramo prizadevati, da si prostorsko predstavljamo objekt, saj lahko v nadaljnjih posnetkih iz drugih projekcijskih smeri izboljšamo projekcijo in s tem analizo.

Pred končno izdelavo in analizo rentgenskega posnetka kontroliramo njegovo tehnično kvaliteto. Pri pomanjkljivih ali neustreznih posnetkih je boljše narediti nov posnetek.

Pri rentgenskih preiskavah zob vidimo zobe v prerezu. Ta prerez je pri ortoradialni projekciji vedno v bukalno-lingvalni smeri.

## 5. Zaključek

Tehnike slikanja zob so tehnično zelo zahtevne, saj že drobna napaka pri preiskavi lahko povzroči nepopravljivo škodo.

Vsaka preiskava v dentalni radiologiji mora biti dobro pripravljena, saj se na tak način izognemo morebitnim napakam in s tem tudi ponavljanju preiskav samih. Za izvedbo kvalitetne preiskave je poleg teoretičnega znanja potrebno tudi veliko praktičnih izkušenj.

Delo radiološkega inženirja je izredno odgovorno in natančno.

Komu je odgovoren? V prvi vrsti gre za pacienta, ki je izpostavljen rentgenskemu sevanju. To je zdravju škodljivo, če je premočno ali če se pre pogosto ponavlja. Radiološki inženir mora biti odgovorna oseba in mora opravljati svoje delo natančno in brez napak. Torej pacienta izpostavlja sevanju samo toliko, kolikor je v resnici potrebno.

## LITERATURA

Lipovec V., FILMI IN OJAČEVALNE FOLIJE V DIAGNOSTIČNI RENTGENOLOGJI, Meditrade-Kodak Ljubljana 1993, 74-83

Agfa dentus Diagnose-Filme von Bayer, FEHLERFREIE RONTGEN-BILDER by Bayer AG, Leverkusen, Germany 1990, 9-66

Petrovič V., ATLAS STOMATOLOŠKE RENDGENOLOGIE, Medicinska knjiga Beograd 1988, 13-42

Wuehrmann and Manson-Hing, DENTAL RADIOLOGY, The C.V. Mosby company Saint Louis 1965