



Center za fizikalne meritve

Laboratorij za dozimetrijo

Oznaka dokumenta: **LDOZ-PRP-4724**

Revizija: 0

Datum: 7.10.2019

Program radioloških posegov za intraoralno slikanje zob v Zdravstveni postaji Bizeljsko

Naročnik: **ZDRAVSTVENI DOM BREŽICE**
Černelčeva cesta 8
8250 Brežice

Rentgenska aparata (ZVD št.) **MYRAY HyperSphere (ZVD št. 3767)**

Prejeli: Dokument je izdelan lahko v elektronski ali
tiskani obliki in vsebuje skupaj 10 strani ter ga je dovoljeno
reproducirati samo v celoti!
→ naročnik
→ arhiv ZVD

Pooblaščen izvedenec
medicinske fizike: **MANCA PODVRATNIK, mag. med. fiz.**
Podpis  *M. Podvratnik*
Manca Podvratnik, univ. dipl. fiz.

Odgovorna oseba za varstvo pred
sevanji: **MATJAŽ STRAŠEK, dr. dent. med.**
Podpis 

Program radioloških posegov je bil izdelan na podlagi 77. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrske varnosti (Uradni list RS 76/2017) in Pravilnika o pogojih za uporabo virov ionizirajočih sevanj v zdravstvene namene in pri namerni izpostavljenosti ljudi v nemedicinske namene (Uradni list RS 33/2018).



Kazalo

1.	Uvod	4
2.	Odgovornost osebja	4
2.A	Odgovorni zobozdravniki.....	4
2.B	Izvajalec posegov	4
2.C	Pooblaščen medicinski fizik	4
3.	Napotitev.....	4
3.A	Zobozdravniki pooblaščen za napotitev	4
3.B	Način napotitve	4
3.C	Ravnanje v primeru nosečih pacientk	4
4.	Izvedba posega.....	5
4.A	Začetek posega in pozicioniranje	5
4.B	Uporaba zaščitnih sredstev	5
4.C	Radiološka oprema.....	5
4.D	Radiološka tehnika	6
4.E	Parametri, ki vplivajo na potek in kakovost preiskave	6
5.	Obsevanost pacientov.....	6
5.A	Metoda merjenja.....	6
5.B	Meritve	6
5.C	Primerjava z diagnostičnimi referenčnimi nivoji.....	7
5.D	Potencialna izpostavljenost pacientov.....	8
6.	Vodenje in shranjevanje podatkov o izvedenih posegih.....	8
6.A	Slike in izvidi	8
6.B	Arhiviranje slik in izvidov	8
7.	Program zagotavljanja kakovosti	8
7.A	Usposabljanje osebja.....	8
7.B	Zagotavljanje tehnične kakovosti aparata.....	8
8.	Pretekle izkušnje z izrednimi dogodki.....	10
9.	Spremembe	10

1. Uvod

Program radioloških posegov opisuje intraoralno slikanje zob v zobni ordinaciji v Zdravstveni postaji Bizeljsko, Bizeljska cesta 49, Bizeljsko. Za slikanja se uporablja rentgenski aparat MYRAY HyperSphere. Uporablja se direktna digitalna radiografija. Mesečno se izvede okvirno do nekaj deset intraoralnih slikanj zob.

Izvajalka posega pred posegom pacientu pojasni potek slikanja. Pacient med posegom sedi na stomatološkem stolu. Izvajalka mu za zob, ki ga namerava slikati, vstavi slikovni sprejemnik in usmeri tubus rentgenskega aparata na slikani zob. Razdalja gorišče – koža pacienta je večja od 20 cm, velikost koristnega snopa sevanja na koncu tubusa pa ne presega $3,5 \times 4,5 \text{ cm}^2$. Izvajalka posega se med posegom umakne na nadzorno točko izven ordinacije in sproži ekspozicijo. Med ekspozicijo se pacient ne premika in ne diha. Kot slikovni sprejemnik uporabljajo direktni digitalni detektor, zato se slika po ekspoziciji takoj prikaže na računalniškem zaslonu.

2. Odgovornost osebja

2.A Odgovorni zobozdravniki

Klinično odgovornost za radiološko slikanje zob v skladu z veljavno zakonodajo s področja varstva pred sevanji nosi zobozdravnica *Jelena Racanović, dr. dent. med.*

2.B Izvajalec posegov

Rentgenska slikanja izvaja zobozdravnica *Jelena Racanović, dr. dent. med.*

2.C Pooblaščen medicinski fizik

Naloge pooblaščenega izvedenca medicinske fizike izvaja *Manca Podvratnik, mag. med. fiz.*

3. Napotitev

3.A Zobozdravniki pooblaščen za napotitev

Rentgenski aparat se uporablja le za slikanje lastnih pacientov v zobni ordinaciji v Zdravstveni postaji Brežice. Pacienta lahko napotiti na slikanje zob le zobozdravnica Jelena Racanović, ki se za radiološki poseg odloči na podlagi doktrine za postavitve diagnoze in lastne strokovne presoje.

3.B Način napotitve

Pacienta napoti na slikanje zob zobozdravnica na podlagi lastne strokovne presoje. Napotnice se ne uporabljajo, ker slikajo le lastne paciente.

3.C Ravnanje v primeru nosečih pacientk

Vse pacientke v rodni dobi zobozdravnica pred slikanjem vpraša o morebitni nosečnosti. Nosečih pacientk ne slikajo.

4. Izvedba posega

4.A Začetek posega in pozicioniranje

Zobozdravnica pacientu najprej pojasni potek slikanja. Pri slikanju pacient sedi na stomatološkem stolu. Zobozdravnica praviloma najprej pacienta zaščiti s svinčeno zaščito, nato pacientu za zob, ki ga namerava slikati, vstavi slikovni sprejemnik in nanj usmeri tubus rentgenske cevi.

4.B Uporaba zaščitnih sredstev

Predvideno je, da se za zaščito pacientov uporablja vsaj tiroidna svinčena zaščitna oprema.

4.C Radiološka oprema

V zobni ordinaciji v Zdravstveni postaji Bizeljsko uporabljajo rentgenski aparat MYRAY HyperSphere (slika 1). Uporablja se digitalna tehnika slikanja (direktna digitalna radiografija). Osnovne podatke o rentgenskem aparatu prikazuje Tabela 1.

Tabela 1. Podatki o rentgenskem aparatu.

Proizvajalec in tip aparata:	MYRAY HyperSphere
ZVD številka:	3767
Tip rentgenske cevi:	Toshiba D-041
Številka rentgenske cevi:	8A34440
Anodna napetost:	60-70 kV
Anodni tok:	8 mA
Gorišče:	0,4 mm
Filtracija koristnega snopa:	2,0 mm Al
Vrsta slikovnega sprejemnika:	Direktni digitalni detektor



Slika 1. Fotografija rentgenskega aparata za intraoralno slikanje zob MYRAY HyperSphere.

4.D Radiološka tehnika

Izvajalka posega pacientu pojasni potek slikanja. Pacient sedi na stomatološkem stolu. Izvajalka mu za zob, ki ga namerava slikati, vstavi slikovni sprejemnik in usmeri tubus rentgenskega aparata na slikani zob. Razdalja gorišče – koža pacienta je večja od 30 cm, velikost koristnega snopa sevanja na koncu tubusa pa ne presega $3,5 \times 4,5 \text{ cm}^2$. Nato se izvajalka umakne na nadzorno mesto izven ordinacije in sproži ekspozicijo. Med ekspozicijo se pacient ne premika in ne diha. Kot slikovni sprejemnik uporabljajo direktni digitalni detektor, zato se slika po ekspoziciji prikaže na računalniškem zaslonu.

Tabela 2. Radiološka tehnika pri intraoralnem slikanju zob.

	Uporabljena tehnika	Priporočilo*
Velikost gorišča	0,4 mm	/
Razdalja gorišče – koža	30 cm	Vsaj 20 cm
Razdalja gorišče – detektor	Več kot 30 cm	Več kot 20 cm
Skupna filtracija (mm Al)	2,0 mm Al	1,5 mm Al do 70 kV 2,5 mm Al nad 70 kV
Velikost polja	3,5 cm x 4,5 cm	Največ 4 cm x 5 cm
Detektorski sistem	Direktna digitalna radiografija	/
Anodna napetost (kV)	60 kV/65kV/70 kV	60 kV - 90 kV
Output ($\mu\text{Gy}/\text{mAs}$) na 1 m od gorišča	52 $\mu\text{Gy}/\text{mAs}$ pri 60 kV 69 $\mu\text{Gy}/\text{mAs}$ pri 70 kV	/

* EU Commission, Radiation protection 162

4.E Parametri, ki vplivajo na potek in kakovost preiskave

Premikanje pacienta med slikanjem povzroči zmanjšano ločljivost oziroma ostrino slik. Zato je potrebno pacienta pred slikanjem opozoriti, naj se med slikanjem ne premika. Na slabo kvaliteto slike vpliva tudi napačno delovanje oziroma slaba kakovost rentgenskega aparata ali slikovnega sprejemnika.

5. Obsevanost pacientov

5.A Metoda merjenja

Pri intraoralnem slikanju zob obsevanost pacienta ocenjujemo z vstopno kožno dozo (VKD) izmerjeno na koncu tubusa rentgenskega aparata pri ekspozicijskih parametrih, ki se uporabljajo za slikanje zgornje petice odraslega pacienta. VKD izmeri pooblaščen medicinski fizik med vsakim pregledom rentgenskega aparata. Za meritve se uporablja merilnik RTI Piranha. Merilnik ne zazna povratnega sipanja.

5.B Meritve

VKD je bila prvič izmerjena med prvim pregledom rentgenskega aparata dne 3.10.2019 z merilnikom RTI Piranha (#CB2-14061027). Rezultati so prikazani v tabeli 3.

Tabela 3. Vstopne kožne doze pacientov.

Pogoji slikanja				VKD** (mGy)
Napetost (kVp)	Tok (mA)	Čas slikanja (s)	FDD* (cm)	
60	8	140	32	0,56

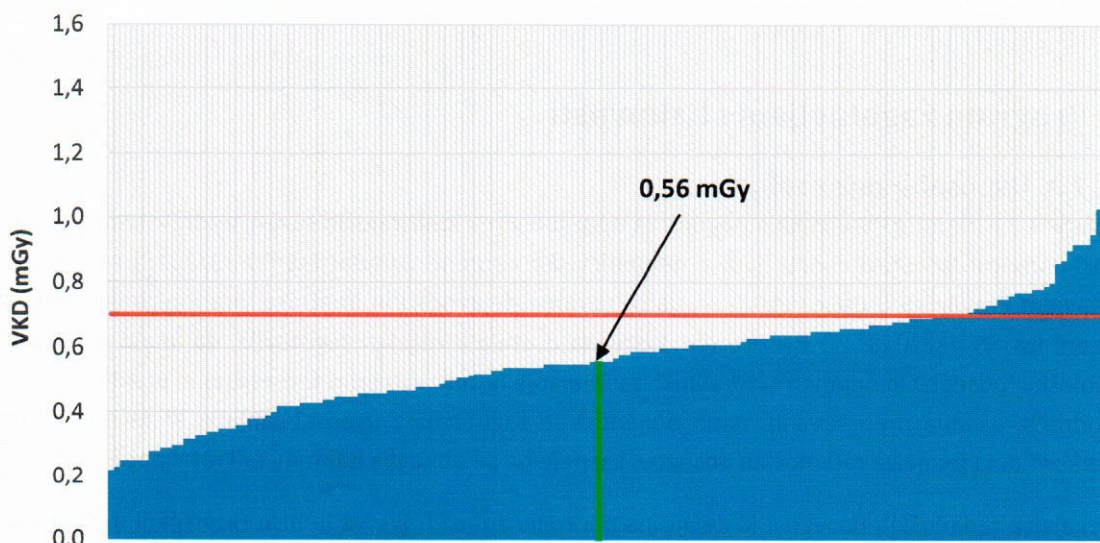
* FDD je razdalja gorišče – detektor

** VKD je vstopna kožna doza pri slikanju zg. petice (brez povratnega sipanja)

5.C Primerjava z diagnostičnimi referenčnimi nivoji

Pri optimizaciji radioloških posegov se pogosto uporabljajo diagnostični referenčni nivoji (DRN) dozimetričnih količin, ki opisujejo obsevanost pri posamezni vrsti posegov. Pri intraoralnem slikanju zob je to VKD pri slikanju zgornje petice odraslega pacienta.

Diagnostični referenčni nivo je vrednost dozimetrične količine, na podlagi katere ocenjujemo, ali je izbran poseg s stališča varstva pred sevanji optimiziran. V Sloveniji uradno sprejetih DRN še nimamo, zato smo izmerjeno vstopno kožno dozo pri slikanju zgornje petice v zobni ordinaciji v dislocirani enoti ZD Brežice primerjali s tretjim kvartilom porazdelitve vrednosti VKD izmerjenih na ostalih intraoralnih zobnih rentgenskih aparatih v Sloveniji v letu 2018, kjer se pri slikanju uporablja direktna digitalna radiografija (slika 2).



Slika 2. VKD pri slikanju zgornje petice izmerjene na intraoralnih rentgenskih aparatih v Sloveniji leta 2018, kjer se pri slikanju uporablja direktna digitalna radiografija.

Iz grafa na sliki 2 je razvidno, da je VKD pri slikanju zgornje petice odraslih pacientov v zobni ordinaciji v Zdravstveni postaji Bizeljsko pod vrednostjo tretjega kvartila izmerjenih VKD pri ostalih intraoralnih zobnih rentgenskih aparatih v Sloveniji, kjer se pri slikanju uporablja direktna digitalna radiografija. Na grafu je tretji kvartil označen z rdečo črto in znaša 0,70 mGy.

Po našem mnenju je intraoralno slikanje zob v zobni ordinaciji v Zdravstveni postaji Bizeljsko s stališča varstva pred sevanji ustrezno optimizirano.

5.D Potencialna izpostavljenost pacientov

Do nenamerne izpostavljenosti pacienta lahko pride v primeru napak pri slikanju, ko je potrebno slikanje ponoviti. Vzroki za slabo/neuporabno sliko in s tem za ponovitev so lahko premikanje pacienta med ekspozicijo, slikanje v napačni projekciji, napačno izbrani ekspozicijski parametri ter neustrezna kvaliteta rentgenskega aparata oziroma slikovnega sprejemnika. Prejeta doza pri ponovitvi je enakega velikostnega reda kot pri uspešnem slikanju.

6. Vodenje in shranjevanje podatkov o izvedenih posegih

6.A Slike in izvidi

Rentgenska slika se po ekspoziciji prikaže na računalniškem zaslonu, kjer se jo trajno shrani v digitalni obliki. Sliko je možno računalniško dodatno obdelati.

Sliko odčita zobozdravnica izvajalka posega. Posebnih izvidov ne piše, se pa slikanje in osnovne ugotovitve zabeležijo v kartoteki pacienta.

6.B Arhiviranje slik in izvidov

Rentgenske slike se hranijo trajno v elektronski obliki na računalniku.

7. Program zagotavljanja kakovosti

7.A Usposabljanje osebja

V skladu z 11. členom Pravilnika o pogojih za uporabo virov ionizirajočih sevanj v zdravstvene namene in pri namerni izpostavljenosti ljudi v nemedicinske namene (Uradni list RS 33/2018) ter IV. in V. poglavjem Pravilnika o obveznostih izvajalca sevalne dejavnosti in imetnika vira ionizirajočih sevanj (Uradni list RS 43/2018) ZD Brežice (Zdravstvena postaja Bizeljsko) zagotavlja, da imajo vsi izvajalci radioloških posegov in odgovorni zdravniki, za izvajanje le-teh, ustrezno teoretično in praktično znanje s področja varstva pred sevanji. Usposobljenost se zagotavlja z usposabljanjem, ki se izvede pred začetkom dela izvajalca radioloških posegov, kasneje pa se obnavlja najmanj enkrat v petih letih.

Za izvajalce radioloških posegov, ki delajo na področju **zobozdravstva** in niso razvrščeni med sevanju poklicno izpostavljene delavce, usposabljanje obsega vsebine a1, c1 in c2 navedene v prilogi 1 Pravilnika o obveznostih izvajalca sevalne dejavnosti in imetnika vira ionizirajočih sevanj (Uradni list RS 43/2018) v skupnem trajanju **najmanj 8 ur**. Vsebine povezane z varstvom pacientov pred sevanji pripravi pooblaščen izvedenec medicinske fizike.

7.B Zagotavljanje tehnične kakovosti aparata

Preverjanje tehnične kakovosti rentgenskih aparatov se izvaja z rednimi pregledi aparatov, ki jih najmanj enkrat letno izvede pooblaščen izvedenec medicinske fizike. Pregled vključuje preverjanje parametrov navedenih v tabeli 4.

Servisiranje aparatov se opravi po potrebi (pooblaščen serviser).

Tabela 4. Parametri preverjanja tehnične kakovosti intraoralnega rentgenskega aparata, ki se preverijo v okviru tehničnega pregleda aparata.

PARAMETRI TEHNIČNE KAKOVOSTI	
1. OZNAČEVANJE	
1.1.	Tip in številka rentgenske cevi. Podatki morajo biti na vidnem mestu.
1.2.	Velikost in oznaka gorišč. Podatki morajo biti na vidnem mestu, položaj gorišča pa označen na ohišju.
1.3.	Filtracija koristnega snopa sevanja. Skupna filtracija > 1,5 mm Al za aparate z napetostjo < 70 kV in > 2,5 mm Al za aparate z napetostjo > 70 kV.
2. NADZOR EKSPOZICIJ	
2.1.	Delovanje nadzorne plošče. Preveriti delovanje gumbov in prikazovalnikov nadzorne plošče.
2.2.	Delovanje stikal za proženje. Preveriti delovanje prožilnih stikal.
2.3.	Varnostni in opozorilni sistemi. Sistemi, ki so na aparatu, morajo pravilno delovati.
3. OMEJEVANJE KORISTNEGA SNOPA	
3.1.	Delovanje zaslonk / preverjanje velikosti polja. Velikost polja na koncu tubusa največ: 4 cm x 5 cm, oziroma izjemoma premer < 6 cm.
4. GENERATOR in CEV RTG APARATA	
4.1.	Lastnosti spektra koristnega snopa.
4.1.1.	Specifična ekspozicijska doza (Y).
4.1.2.	Razpolovna debelina (HVL). Merjeno pri 70 kV (> 1,5 mm Al).
4.2.	Ujemanje nastavljenih vrednosti z izbranimi.
4.2.1.	Anodna napetost. (10%).
4.2.2.	Trajanje ekspozicij. (20%).
4.3.	Pravilno delovanje nastavitev
4.3.1.	Ponovljivost. Največje odstopanje od povprečne vrednosti (velja za U, K in t) (20%).
4.4.	Velikost gorišč. Ujemanje s specifikacijami proizvajalca
6. TEHNIČNA KAKOVOST SLIK	
6.1.	Odsotnost artefaktov (slika homogenega objekta). Preveriti na sliki testnega fantoma.
6.2.	Fizikalne lastnosti slik
6.2.1.	Prostorska ločljivost. Preveriti na sliki testnega fantoma.
6.2.2.	Kontrastna ločljivost. Preveriti na sliki testnega fantoma.
6.2.3.	Dinamično območje. Preveriti na sliki testnega fantoma.
7. OBSEVANOST PACIENTOV	
7.1.	Meritve s simulacijo pacienta. Meritve VKD pri ekspozicijskih parametrih, ki se uporabljajo za slikanje zgornje petice odraslega pacienta.
7.2.	Točnost prikaza dozimetričnih podatkov. Odstopanje izpisane vrednosti doze od izmerjene (25%).

V primeru večjih posegov na rentgenskem aparatu (zamenjava rentgenske cevi, večji posegi na generatorju visoke napetosti, itd.) je potrebno pred začetkom kliničnega dela opraviti ponoven tehnični pregled aparata. Obseg pregleda je odvisen od izvedenega servisa.

8. Pretekle izkušnje z izrednimi dogodki

Do sedaj ni bilo primerov, kjer bi obravnavali nenamerno izpostavljenost pacientov zaradi izrednih dogodkov.

9. Spremembe

Oznaka programa	Datum	Spremembe
LDOZ-PRP-4724	07.10.2019	Program je napisan prvič.