



Center za fizikalne meritve

Laboratorij za dozimetrijo

Oznaka dokumenta: LDOZ-PRP-4288

Revizija: 0

Datum: 5.11.2018

Program radioloških posegov za intraoralno slikanje zob v dislocirani zobni ordinaciji ZD Brežice

Naročnik: ZDRAVSTVENI DOM BREŽICE
Černelčeva cesta 8
8250 Brežice

Rentgenska aparata (ZVD št.) CARESTREAM CS 2200 (ZVD št. 3620)

Prejeli:

Dokument je izdelan v treh enakih izvodih in vsebuje skupaj 10 strani in ga je dovoljeno reproducirati samo v celoti!

→ naročnik 2x

→ arhiv ZVD 1x

En izvod je namenjen za Upravo RS za varstvo pred sevanji, en izvod ostane v vaši uporabi.

Pooblaščen izvedenec
medicinske fizike:

mag. URBAN ZDEŠAR, univ. dipl. fiz.

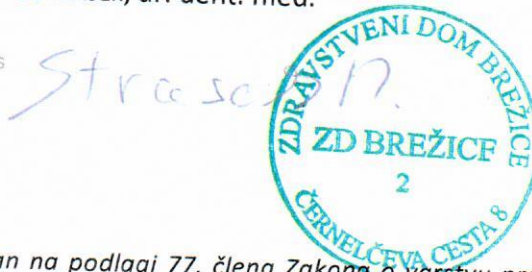
Podpis



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	7
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	9
8.	Pretekle izkušnje z izrednimi dogodki	10
9.	Spremembe	10

1. Uvod

Program radioloških posegov opisuje intraoralno slikanje zob v zobni ordinaciji v dislocirani enoti ZD Brežice, na Trdinovi 1 v Brežicah. Za slikanja se uporablja rentgenski aparat Carestream CS 2200. Uporablja se direktna digitalna radiografija. Mesečno se izvede okoli 40 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, ki je v ordinaciji 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 *Tina Nikolić, dr. dent. med.*

2.B Izvajalec posegov

Rentgenska slikanja izvaja zobozdravnica *Tina Nikolić, dr. dent. med.*

2.C Pooblaščen medicinski fizik

Naloge pooblaščenega izvedenca medicinske fizike izvaja *mag. Urban Zdešar, univ. dipl. fiz.*

3. Napotitev

3.A Zobozdravniki pooblaščen za napotitev

Rentgenski aparat se uporablja le za slikanje lastnih pacientov v zobni ordinaciji v dislocirani enoti ZD Brežice. Pacienta lahko napotiti na slikanje zob le zobozdravnica Tina Nikolić, ki se za radiološki poseg odloči na podlagi doktrine za postavitev 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 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

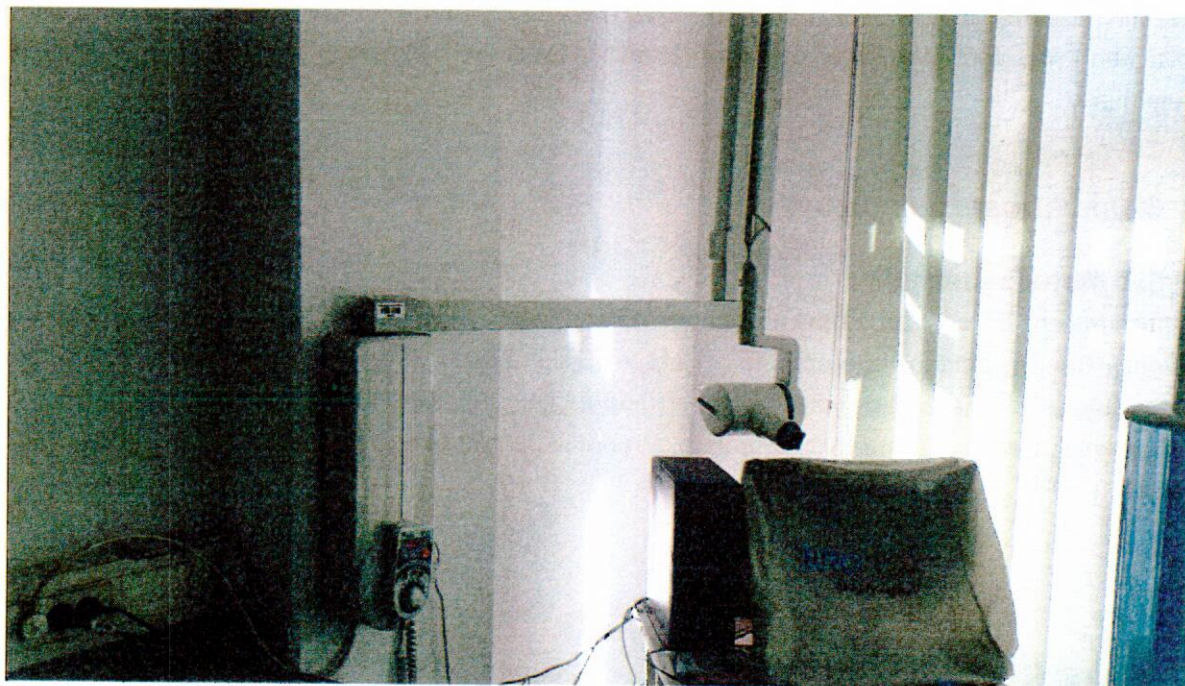
Predvideno je, da se za zaščito pacientov uporablja vsaj tiroidna svinčena zaščitna oprema.

4.C Radiološka oprema

V zobni ordinaciji v dislocirani enoti ZD Brežice uporabljajo za intraoralna slikanja zob rentgenski aparat Carestream CS 2200 (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:	Carestream CS 2200
ZVD številka:	3620
Tip rentgenske cevi:	CEI OCX/65-GC
Številka rentgenske cevi:	1070868
Anodna napetost:	60 kV / 70 kV
Anodni tok:	7 mA
Gorišče:	0,7 mm
Filtracija koristnega snopa:	> 1,5 mm Al
Vrsta slikovnega sprejemnika:	Digitalni (DR) detektor



Slika 1. Fotografija rentgenskega aparata za intraoralno slikanje zob Carestream CS 2200.

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 20 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 v ordinaciji 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	0,7 mm	/
Razdalja gorišče – koža	20 cm	Vsaj 20 cm
Razdalja gorišče – detektor	Več kot 20 cm	Več kot 20 cm
Skupna filtracija (mm Al)	> 1,5 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 (detektor Carestream RVG 6200)	/
Anodna napetost (kV)	60 kV/70 kV	60 kV - 90 kV
Output ($\mu\text{Gy/mAs}$) na 1 m od gorišča	47 $\mu\text{Gy/mAs}$ pri 60 kV 67 $\mu\text{Gy/mAs}$ 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 27.09.2018 z merilnikom RTI Piranha (#CB-11050491). 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)	
70	7	72	23	0,64

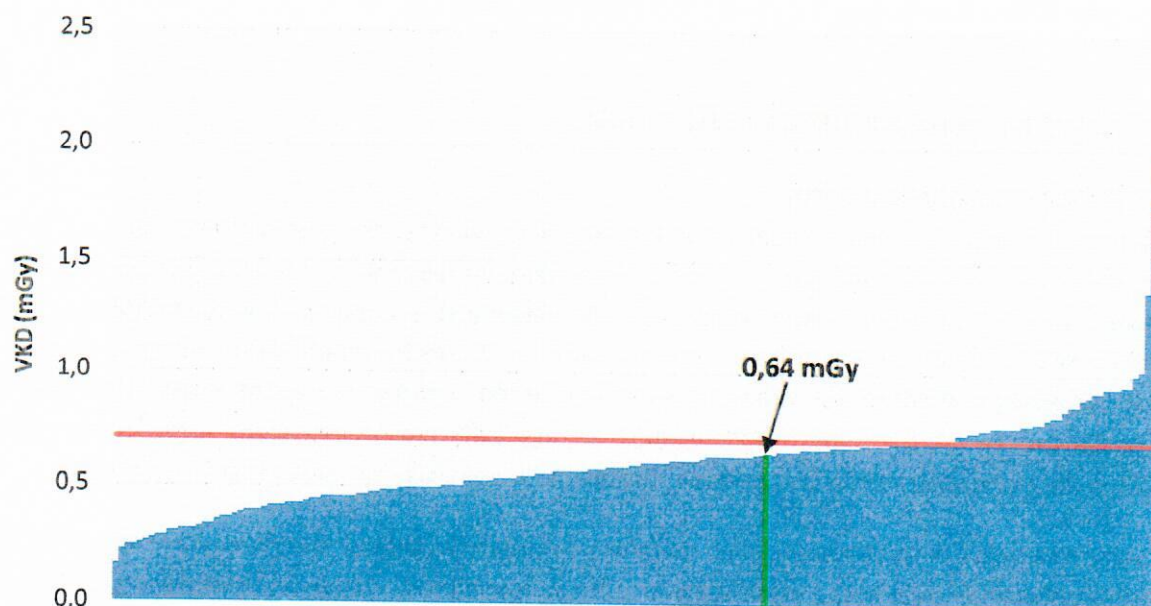
* FDD je razdalja gorišče – detektor

** 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 2017, 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 2017, 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 dislocirani enoti ZD Brežice 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 dislocirani enoti ZD Brežice 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) v zobni ordinaciji v dislocirani enoti ZD Brežice 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-4288	05.11.2018	Program je napisan prvič.