

PRAVILNIK

O PRIMENI IZVORA JONIZUJUĆIH ZRAČENJA U MEDICINI

("Sl. glasnik RS", br. 1/2012)

I OSNOVNE ODREDBE

Član 1

Ovim pravilnikom se propisuju:

1. uslovi za obavljanje radijacione delatnosti, odnosno nuklearne aktivnosti u medicini, kao i način zaštite pacijenata prilikom medicinskog izlaganja radi sprovođenja dijagnostičkog ili terapijskog postupka;
2. vrste i način merenja za procenu nivoa medicinskog izlaganja jonizujućim zračenjima.

Član 2

Pojedini izrazi upotrebljeni u ovom pravilniku imaju sledeće značenje:

1. *Agencija* je skraćeni naziv za Agenciju za zaštitu od jonizujućih zračenja i nuklearnu sigurnost Srbije;
2. *izlaganje* je proces pri kojem dolazi do izlaganja jonizujućem zračenju;
3. *medicinski radiološki postupak* je svaki postupak u vezi sa medicinskim izlaganjem;
4. *klinička revizija* je sistematsko ispitivanje ili revizija medicinskog radiološkog postupka kojom se unapređuje kvalitet brige o pacijentima putem stalnog praćenja radiološke prakse, postupaka i rezultata i ukoliko je to potrebno, vrši se izmena postojećih i uvođenje novih postupaka u cilju postizanja standarda dobre prakse.
5. *klinička odgovornost* je odgovornost lekara specijaliste u vezi sa pojedinačnim medicinskim izlaganjem, posebno: opravdanost, optimizacija; klinička procena ishoda; saradnja sa drugim specijalistima i osobljem, po potrebi, u pogledu praktičnih aspekata; pribavljanje informacija ako je potrebno o prethodnim ispitivanjima; pružanje postojećih radioloških informacija i/ili evidencija drugim lekarima specijalistima i/ili lekarima koji propisuju primenu zračenja; po potrebi, davanje informacija o rizicima jonizujućeg zračenja po pacijente i druge uključene pojedince.
6. *dijagnostički referentni nivoi* su nivoi doza u medicinskoj radiološkoj dijagnostici ili, u slučaju radiofarmaceutika, nivoi aktivnosti, kod uobičajenih pregleda, grupa pacijenata prosečne telesne građe ili za standardne fantome kod detaljno opisane vrste opreme. Ovi nivoi ne bi smeli biti viši kada se primenjuje uobičajena dobra praksa za obavljanje standardnih dijagnostičkih i tehničkih postupaka;

7. *ograničenje doze* jeste ograničena očekivana doza izlaganja za pojedince od definisanog izvora, koju treba koristiti u procesu planiranja zaštite od jonizujućeg zračenja kada se vrši optimizacija;

8. *program rane dijagnostike* u smislu ovog pravilnika jeste program sistematskog ispitivanja zdravstvenog stanja stanovništva, sa primenom izvora jonizujućih zračenja, koje sprovodi ministarstvo nadležno za zdravlje;

9. *preventivni zdravstveni pregledi* su prethodni i periodični zdravstveni pregledi radnika u skladu sa propisima o bezbednosti i zdravlju na radu;

10. *per caput efektivna doza* je količnik efektivne doze i ukupne populacije, računajući populaciju koja jeste i koja nije bila izložena jonizujućim zračenjima;

11. *zdravstveni skrining* (ili samo skrining) je postupak tokom kog se koriste izvori jonizujućih zračenja za ranu dijagnostiku u grupama stanovništva koje su izložene riziku;

12. *nosilac licence* je pravno lice koje ima pravnu odgovornost shodno nacionalnom zakonu za obavljanje radijacione delatnosti;

13. *oštećenja zdravlja pojedinca* jesu posledice izlaganja koje se mogu klinički uočiti i pratiti kod izloženih pojedinaca ili njihovih potomaka, čije pojavljivanje može biti neposredno ili odloženo, sa različitom verovatnoćom nastanka;

14. *medicinsko-pravni postupak* je postupak koji se sprovodi za osiguravajuće ili u pravne svrhe bez medicinskih indikacija;

15. *doza za pacijenta* je doza koja se tiče pacijenata ili drugih pojedinaca koji se podvrgavaju medicinskom izlaganju;

16. *radiodijagnostika* je *in vivo* dijagnostička nuklearna medicina, medicinska dijagnostička radiologija i dentalna radiologija;

17. *radioterapija* je korišćenje izvora jonizujućih zračenja, uključujući i nuklearnu medicinu u terapijske svrhe, za lečenje pacijenata.

Član 3

Radioaktivni otpad u medicinskoj primeni izvora jonizujućih zračenja može da nastane usled primene zatvorenih ili otvorenih izvora jonizujućih zračenja kao i akceleratora koji proizvode čestice dovoljno visokih energija.

Nosioци licence za obavljanje radijacionih delatnosti u medicini navedenih u stavu 1. ovog člana, obavezni su da se pridržavaju propisa kojima se reguliše upravljanje otpadom.

Član 4

Ministarstvo nadležno za poslove zdravlja obavezno je da pre propisivanja programa rane dijagnostike pribavi saglasnost Agencije na mere zaštite od jonizujućih zračenja koje program nalaže.

Član 5

Nosilac licence za primenu izvora jonizujućih zračenja u veterinarskoj medicini obavezan je da:

1. sprovodi propisane mere zaštite za profesionalno izložena lica;
2. sprovodi propisane mere zaštite za stanovništvo i životnu sredinu;
3. primeni princip opravdanosti i optimizacije u postupku planiranja primene izvora jonizujućih zračenja na životinji;
4. primeni propisane mere zaštite za pojedinca koji pomaže u postupku primene izvora jonizujućih zračenja na životinji;
5. pribavi dozvolu od Agencije za primenu izvora jonizujućih zračenja na životinjama u naučno-istraživačke svrhe.

Član 6

Medicinska izlaganja jonizujućim zračenjima su:

1. izlaganje pacijenata u dijagnostičke ili terapijske svrhe;
2. izlaganje radnika tokom preventivnih zdravstvenih pregleda;
3. izlaganje pojedinaca u okviru programa rane dijagnostike;
4. izlaganje zdravih pojedinaca ili pacijenata koji dobrovoljno učestvuju u medicinskim, biomedicinskim, dijagnostičkim ili terapijskim istraživačkim programima;
5. izlaganje pojedinaca u medicinsko-pravnim postupcima;

Medicinska izlaganja jonizujućim zračenjima su i izlaganja pojedinaca koji svesno i dobrovoljno (izvan okvira svog zanimanja) pomažu i olakšavaju izlaganje pacijenata.

Opravdanost izlaganja

Član 7

Medicinsko izlaganje se mora sprovoditi tako da ukupna korist do koje dovodi, uključujući i direktnu zdravstvenu korist po pojedinca i društvo bude veća od moguće štetnosti po zdravlje pojedinca koje ovo izlaganje može da izazove.

Pri oceni opravdanosti upoređuju se namena i cilj dijagnostičkog ili terapijskog postupka; ukupna očekivana korist za pojedinca i društvo; šteta za zdravlje koja može nastati i rizik od raspoloživih alternativnih tehnika kojima se može postići isti cilj bez primene izvora jonizujućih zračenja ili uz primenu manjih doza jonizujućih zračenja.

Član 8

Posebno je važno da opravdanost svake nove vrste prakse, koja uključuje izlaganje, bude ocenjena pre nego što se njena primena odobri.

Opravdanost postojećih vrsta praksi, koje uključuju medicinsko izlaganje, mora se revidirati svaki put kada se dobiju novi, značajni dokazi o njihovoj delotvornosti ili posledicama.

Član 9

Svako pojedinačno izlaganje mora biti unapred opravdano, uzimajući u obzir specifične ciljeve izlaganja i posebne karakteristike izloženog pojedinca.

Ako neki postupak koji uključuje medicinsko izlaganje uglavnom nije opravdan istu vrstu pojedinačnog izlaganja je moguće smatrati opravdanom u određenim okolnostima, što se procenjuje od slučaja do slučaja.

Član 10

Lekar koji propisuje i lekar koji odobrava izlaganje nastoje ukoliko je moguće, da dobiju prethodne dijagnostičke informacije ili medicinske kartone koji su od značaja za planirano izlaganje radi razmatranja datih podataka da bi se izbeglo nepotrebno izlaganje.

Član 11

Izlaganje u svrhu biomedicinskog i medicinskog istraživanja mora biti ispitano od strane etičkog odbora ustanovljenog u skladu sa propisima u zdravstvu.

Treba obratiti posebnu pažnju na opravdanost izlaganja kod koga ne postoji direktna korist po zdravlje lica koje se podvrgava izlaganju i posebno na izlaganja na medicinsko-pravnoj osnovi.

Član 12

Izlaganje iz člana 6. stav 1. tačka 3. mora doneti dovoljno koristi u odnosu na moguću štetu sa statističkog stanovišta o pojedincu u ciljnoj grupi, ali takođe mora biti opravdano sa stanovišta svakog pojedinca koji se izlaže.

Član 13

Ako izlaganje nije opravdano, mora biti zabranjeno.

Optimizacija izlaganja

Član 14

Sve doze koje nastaju usled medicinskog izlaganja iz člana 6. stav 1. tačka 1. izuzev doza u radioterapijskim postupcima, treba ostvarivati na najnižem mogućem nivou koji je odgovarajući za dobijanje dijagnostičke informacije, uzimajući u obzir ekonomske i socijalne faktore.

Za sva medicinska izlaganja pojedinaca u radioterapijske svrhe obavezno je individualno planiranje izlaganja ciljne zapremine tkiva; uzimajući u obzir da doze za tkiva izvan ciljne zapremine moraju biti toliko male koliko je objektivno moguće postići, saglasno planiranoj nameni radioterapijskog izlaganja.

U cilju ostvarivanja optimizacije uspostavljaju se i upotrebljavaju nacionalni dijagnostički referentni nivoi za radiodijagnostička ispitivanja iz člana 6. stav 1. tač. 1, 2, 3. i 5. Do

uspostavljanja nacionalnih dijagnostičnih referentnih nivoa u postupku optimizacije treba uzeti u obzir, gde je moguće, vrednosti evropskih dijagnostičkih referentnih nivoa.

Član 15

Biomedicinska i medicinska istraživanja iz člana 6. stav 1. tačka 4. ostvaruju se tako da je uključivanje pojedinaca dobrovoljno, da su isti informisani o rizicima izlaganja, da je utvrđeno ograničenje doze za pojedince iznad koje se ne očekuje medicinska korist od datog izlaganja.

Kada pacijent dobrovoljno prihvati da se podvrgne eksperimentalnom dijagnostičkom ili terapijskom postupku, za koji se očekuje da će imati korisni efekat, doze izlaganja mora da planira lekar odgovoran za primenu izvora zračenja prema specifičnim uslovima koji važe sa pojedinačnog pacijenta.

Član 16

Optimizacija izlaganja se sprovodi pri izlaganju u medicinsko-pravnim postupcima.

Član 17

Izlaganja lica iz člana 6. stava 1. tačka 4. planiraju se na osnovu principa opravdanosti i optimizacije. U postupku razmatranja opravdanosti učestvuju ovlašćeni predstavnici organa koji zastupa pravnu osnovu izlaganja lica.

Izlaganje lica iz stav 1. ovog člana obavlja se ako lice potpiše saglasnost na sprovođenje izlaganja.

Izlaganje lica iz stava 1. ovog člana mogu da obavljaju samo nosioci licence za odgovarajuću radijacionu delatnost u medicini pri čemu su obavezni da dostave Agenciji izveštaj o sprovedenom postupku sa relevantnim podacima na osnovu kojih je moguće proceniti dozu izlaganja.

Član 18

Proces optimizacije izlaganja obuhvata: izbor opreme; konzistentno beleženje i čuvanje dijagnostičkih podataka ili terapijskih rezultata; kao i praktična iskustva, osiguranje kvaliteta, uključujući kontrolu kvaliteta, procenjivanje i izračunavanje doza pacijenata ili aktivnosti primenjenih radiofarmaceutika, saglasno ekonomskim i socijalnim faktorima.

Član 19

Izlaganja lica iz člana 6. stav 2. mora biti u skladu sa granicama koje su date u Pravilniku o granicama izlaganja jonizujućim zračenjima.

Nosilac licence za primenu otvorenih izvora zračenja u medicini obavezan je da obezbedi pacijentu, ili pravnom zastupniku pacijenta, pisana uputstva da bi se doze za lica u kontaktu sa pacijentom smanjile koliko je objektivno moguće i da bi se obezbedile informacije u vezi sa rizicima od jonizujućeg zračenja.

Uputstva iz stava 1. ovog člana daju se pre napuštanja ustanove u kojoj se obavlja primena otvorenih izvora zračenja.

Odgovornost za sprovođenje izlaganja

Član 20

Lekar koji propisuje i lekar koji odobrava medicinsko izlaganje odgovorni su za opravdanost medicinskog izlaganja na svom nivou odlučivanja.

Medicinska izlaganja iz člana 6. stav 1. izvode se pod kliničkom odgovornošću lekara specijaliste.

Član 21

Lekari odgovorni za sprovođenje različitih vrsta medicinskog izlaganja su:

1. specijalista radiologije za izlaganje u dijagnostici i interventnoj radiologiji;
2. specijalista nuklearne medicine za izlaganja u nuklearnoj medicini;
3. specijalista radiologije ili radioterapije za izlaganja u radioterapiji i
4. doktor stomatologije za izlaganja u stomatologiji.

Lekari odgovorni za sprovođenje medicinskog izlaganja u dijagnostičkoj radiologiji mogu biti specijalisti grana medicine koje nisu navedene u stavu 1. ovog člana pod uslovom da se osposobe za rad sa izvorima zračenja u medicinskoj dijagnostici i za sprovođenje mera zaštite od jonizujućih zračenja.

Doktor veterinarske medicine odgovoran je za primenu izvora jonizujućih zračenja u veterinarskoj medicini.

Procedure

Član 22

Nosilac licence za radionuclon delatnost u medicini mora imati pisani protokol za svaki uređaj i za svaku vrstu standardne radiološke prakse.

Lekari koji propisuju medicinsko izlaganje moraju poznavati način propisivanja i osnovne kriterijume medicinskog izlaganja uključujući doze zračenja.

Član 23

Medicinsko izlaganje u radioterapiji i dijagnostičkoj i terapijskoj nuklearnoj medicini odvija se uz obavezno učešće stručnjaka iz oblasti fizike primenjene u medicini.

Za ostala medicinska izlaganja nosilac licence obavezan je da uključi stručnjake iz oblasti fizike ako je potrebno, radi konsultacija u vezi sa optimizacijom, uključujući i dozimetriju pacijenta i osiguranje kvaliteta sa kontrolom kvaliteta i takođe da bi po potrebi savetovao u vezi sa pitanjima zaštite od zračenja usled medicinskog izlaganja.

Klinička revizija u postupcima koji obuhvataju medicinsko izlaganje obavlja se u skladu sa nacionalnim odredbama.

Obučavanje

Član 24

Lekari odgovorni za primenu izvora jonizujućih zračenja u medicini, osim sa specijalizacijom iz radiologije, radioterapije i nuklearne medicine obavezni su da steknu dokaz o dopunskom obučavanju za rad sa odgovarajućim izvorima jonizujućih zračenja.

Sva lica profesionalno izložena jonizujućim zračenjima u medicinskoj primeni jonizujućih zračenja obavezna su da se osposobe za sprovođenje mera zaštite od jonizujućih zračenja i da sprovode periodičnu obnovu znanja u skladu sa propisima.

Posebno značajna medicinska izlaganja

Član 25

Nosilac licence za radijacionu delatnost medicinsko izlaganje obavezan je da prilagodi opremu i procedure zahtevima posebnih medicinskih izlaganja: izlaganje dece, izlaganje prema programu rane dijagnostike i izlaganje pacijenata velikim dozama kao u slučaju interventne radiologije, kompjuterizovane tomografije ili radioterapije.

Zaštita posebno značajnih grupa

Član 26

Lekar koji propisuje i lekar koji odobrava medicinsko izlaganje dužni su, ako je relevantno za izlaganje, da pitaju osobu da li je trudna ili doji.

Ako mogućnost trudnoće ne može biti isključena, u zavisnosti od medicinskog izlaganja, a posebno ako je obuhvaćen stomahni i karlični deo, posvećuje se posebna pažnja opravdanosti uzimajući u obzir hitnost uz primenu optimizacije medicinskog izlaganja za buduću majku i nerođeno dete.

U slučaju žena koje doje, a koje su pacijenti u nuklearnoj medicini, u zavisnosti od vrste medicinskog ispitivanja ili lečenja, posvećuje se posebna pažnja opravdanosti uzimajući u obzir hitnost uz primenu optimizacije medicinskog izlaganja kako za majku tako i za dete.

Ne dovodeći u pitanje stav 2. i stav 3. ovog člana sve mere koje doprinose povećanju obaveštenosti žena na koje se odnosi ovaj član, kao što su javna obaveštenja na odgovarajućim mestima, mogu biti od pomoći.

Potencijalno izlaganje

Član 27

Nosilac licence za radijacionu delatnost u medicini dužan je da obezbedi preduzimanje svih realnih koraka da bi se smanjila mogućnost i učestalost primene slučajnih ili nenamernih doza na pacijenta usled radiološke prakse, uzimajući u obzir ekonomske i socijalne faktore.

U prevenciji nezgoda, najbitnije je voditi računa o opremi i postupcima u radioterapiji, ali se takođe mora obratiti pažnja i na akcidente sa dijagnostičkom opremom.

II USLOVI ZA OBAVLJANJE RADIJACIONE DELATNOSTI U MEDICINI I NAČIN ZAŠTITE PACIJENATA

Rendgen dijagnostika i interventna radiologija

Član 28

Uređaji za dijagnostičku i interventnu radiologiju mogu biti stacionarni i mobilni rendgen-uređaji za snimanje ili prosvetljavanje, uređaji za dijagnostiku u stomatologiji, kombinovani uređaji za snimanje i prosvetljavanje, uređaji za kompjutersku tomografiju i drugi uređaji za dijagnostiku koji koriste rendgensko zračenje.

Uređaji za dijagnostičku i interventnu radiologiju po pravilu se koriste u posebnim, za to namenjenim prostorijama (dijagnostički prostor). Izuzetak su potrebe za korišćenjem ovih uređaja pri operacijama ili potrebe nepokretnih pacijenata u bolesničkim posteljama, kada se koriste pokretni rendgen uređaji.

U jednom dijagnostičkom prostoru istovremeno se može izvoditi samo jedan radiološki postupak.

Ako se u jednu prostoriju postavlja više uređaja, podesnom kontrolom napajanja mora se podesiti da je neostvarivo istovremeno uključivanje dva ili više uređaja.

Ulazi u dijagnostički prostor moraju se označiti znakom upozorenja na radioaktivnost. Ako nije moguće neposredno kontrolisati ulaz u dijagnostički prostor, tada se isti obezbeđuje sprečavanjem korišćenja ulaza (zaključavanje u toku sprovođenja dijagnostičkog postupka, signalno svetlo i dr.).

Komandna tabla uređaja mora se postaviti tako da operater u svakom trenutku vidi pacijenta. Ako nije moguće, obavezno je ostvariti video nadzor i interfonsku vezu.

Član 29

Sve osobe koje se nalaze u kontrolisanoj zoni moraju koristiti zaštitnu opremu koja mora biti označena podatkom o zaštitnoj moći (naveden ekvivalent zaštite olovu).

Vrsta zaštitne opreme, zaštitna moć i način upotrebe moraju biti opisani u uputstvima za svaku vrstu izlaganja.

Član 30

Zaštitna oprema za pacijenta mora da bude označena podatkom o zaštitnoj moći.

Način primene zaštitne opreme za pacijenta takođe mora biti opisan u uputstvima za svaku vrstu izlaganja pri kome je obavezna primena zaštitne opreme za pacijenta.

Član 31

Lica koja sprovode rendgen-dijagnostički postupak ne smeju biti izložena snopu rendgenskog zračenja, ne smeju pridržavati lica koja se prosvetljavaju ili snimaju i ne smeju pridržavati kasete sa filmovima za vreme snimanja.

Lica koja prilikom snimanja pridržavaju nepokretne bolesnike i stara lica moraju da koriste zaštitna sredstva čija zaštitna moć iznosi najmanje 0,25 mm debljine olova.

Lica koja za vreme snimanja pridržavaju decu i pri tome izlažu delove tela primarnom snopu rendgenskog zračenja moraju da koriste posebne zaštitne paravane sa opremom za fiksiranje deteta. Zaštitna moć tih paravana mora iznositi najmanje 1 mm debljine olova.

Član 32

Pri rendgenskom snimanju zuba pacijenti moraju biti zaštićeni zaštitnim keceljama ili štitnicima čija je zaštitna moć najmanje 0,25 mm debljine olova. Kecerlje i štitnici moraju biti takvog oblika i veličine da za vreme snimanja štite štitastu žlezdu, grudnu kost i gonade pacijenta.

Rastojanje fokus - koža pacijenta (ili fokus - nosač pacijenta) u uslovima prosvetljavanja i snimanja mora biti u skladu sa važećim standardom.

Rastojanje između fokusa i kože pacijenta ne sme biti manje od 150 mm kod rendgen-aparata za panoramsko snimanje vilice i 100 mm kod rendgen aparata za intraoralna snimanja.

Član 33

Pri korišćenju filmova u rendgen dijagnostici obavezna je primena pojačavačkih folija na bazi retkih zemalja i filmova odgovarajućeg kvaliteta.

Član 34

Na kućištu rendgen cevi na vidnom mestu mora biti označen serijski broj cevi i veličina fokusa.

Cureće zračenje rendgen cevi na rastojanju od 1m ne sme biti veće od 1mGy/h.

Član 35

Rendgensko zračenje u dijagnostičkoj i interventnoj radiologiji mora biti filtrirano i svi filtri označeni na način da je moguće odrediti ukupnu filtraciju korisnog snopa.

Član 36

Rendgenski aparat za snimanje mora biti opremljen svetlosnim indikatorom. Razlika između ozračenog i osvetljenog polja ne sme biti veća od 2%, osim kod aparata za snimanje dece gde ne sme biti veća od 1%.

Radioterapija

Član 37

Terapijska doza mora biti određena sa mernom nesigurnošću boljom od 5% i homogeno dodeljena zapremini tumora.

Terapijska doza mora prethodno biti dozimetrijski verifikovana, prema odgovarajućim metrološkim propisima, u mernom fantomu pod uslovima koji simuliraju ozračenje pacijenta.

Član 38

Pripremanje i primena zatvorenih izvora jonizujućih zračenja (aplikatora) za intersticijalnu, intrakavitalnu i površinsku radioterapiju obavlja se u posebnim prostorijama predviđenim za te svrhe, uz obavezno korišćenje pokretnih zaštitnih paravana, manipulatora, zaštitnih kontejnera i dr.

Ozračivanje pacijenata izvorima jonizujućih zračenja iz stava 1. ovog člana mora se vršiti u posebnim prostorijama i zaštitnim boksovima.

Posle ozračivanja pacijenta vrši se dozimetrijska kontrola da bi se utvrdilo da izvor zračenja nije ostao u pacijentu.

Nuklearna medicina

Član 39

Pacijenti koji čekaju ispitivanje ili terapiju uz primenu radiofarmaceutskih preparata moraju biti smešteni u zasebnu čekaonicu, odvojeno od pacijenata sa već apliciranim radiofarmaceutikom.

Primena radiofarmaceutskih preparata kod žena u vreme dojenja deteta može biti odobrena samo ukoliko za to postoje vitalne indikacije. Žena mora dobiti uputstva da prekine dojenje najmanje petnaest dana pre aplikacije radioaktivnog joda ili drugog radiofarmaka sa sličnim metabolizmom. U pisanom uputstvu koje pacijent posle ovakve intervencije mora dobiti, pored ostalih informacija o merama zaštite, mora biti naznačeno i vreme trajanja privremenog prekida dojenja određeno prema vrsti i aktivnosti primenjenog radiofarmaceutika, a najkraće kako je propisano u Tabeli 1. koja je data u Prilogu 1. ovog pravilnika i čini njegov sastavni deo.

Primena radiofarmaceutskih preparata kod dece mora biti strogo medicinski indikovana. Aktivnost radiofarmaceutskog preparata mora biti korigovana u odnosu na telesnu masu i površinu tela deteta, kao i u odnosu na druge medicinski relevantne karakteristike.

Član 40

Aktivnost radiofarmaceutskog preparata za terapiju određuje se na osnovu proračuna potrebne terapijske doze zračenja i merenja aktivnosti.

Greška merenja aktivnosti radiofarmaceutika ne sme da bude veća od 20%.

Član 41

Pacijent se ne sme otpustiti iz bolnice ako će:

1. bilo koji pojedinac iz stanovništva primiti efektivnu dozu veću od 0,3 mSv od radiofarmaceutika u telu otpuštenog pacijenta;
2. članovi domaćinstva pacijenta koji dobrovoljno brinu o njegovom zdravlju primiti efektivnu dozu veću od 5 mSv od radiofarmaceutika u telu otpuštenog pacijenta i

3. ostali članovi domaćinstva pacijenta primiti efektivnu dozu veću od 1 mSv od radiofarmaceutika u telu otpuštenog pacijenta.

Član 42

Pri otpuštanju pacijenta iz bolnice posle terapijskog ili dijagnostičkog postupka, pacijent mora dobiti uputstva o ponašanju radi ograničavanja štetnog delovanja radiofarmaceutika unetog u organizam pacijenta na osobe sa kojima dolazi u kontakt.

Pacijent kome je aplicirano manje od 200 MBq jednog od sledećih radiofarmaceutika ^{32}P , ^{90}Y , ^{186}Re , ^{153}Sm ili ^{89}Sr može se otpustiti bez propisivanja posebnih restriktivnih mera ponašanja.

Član 43

Terapijska primena radiofarmaceutskih preparata sprovodi se ambulantno i u bolničkim uslovima.

Ako je aktivnost primenjenog radiofarmaceutskog preparata veća od 400 MBq ^{131}I , terapija se mora sprovesti u bolničkim uslovima, i to u posebnim prostorijama koje su projektovane za kontrolisanu radijacionu zonu. Pacijent može biti otpušten iz bolnice kada aktivnost apliciranog ^{131}I opadne ispod 400 MBq.

Uputstva o ponašanju pacijenta kome je apliciran radioaktivni ^{131}I pri otpuštanju iz bolnice moraju, pored ostalog, da sadrže preporuke o vremenskim intervalima zadržavanja u blizini drugih lica navedenim u Tabeli 2. koja je data u Prilogu 1. ovog pravilnika i čini njegov sastavni deo.

Član 44

Ako se pogorša zdravstveno stanje pacijenta koji je zadržan u bolnici po prijemu radiofarmaceutika, osoblje koje ga neguje mora dobiti precizna i jasna uputstva o zaštiti od zračenja.

Ako je neophodna operacija pacijenta iz stava 1. ovog člana, mora se proceniti aktivnost u pacijentu i zajedno sa licem odgovornim za zaštitu predložiti mere zaštite za osobe koje dolaze u kontakt sa pacijentom.

Član 45

Prilikom otpuštanja pacijenta iz bolnice treba proveriti kontaminaciju odeće i ličnih stvari i po potrebi izvršiti dekontaminaciju ili ih zadržati.

Po odlasku bolesnika koji je primio radiofarmaceutik obavezno je obaviti merenja u bolesničkoj sobi i po potrebi izvršiti dekontaminaciju.

Član 46

Obdukcija i kremacija umrlih lica koja su za života primila radiofarmaceutske preparate u terapijske svrhe može se vršiti tek kada aktivnosti apliciranih radionuklida u telu opadnu ispod vrednosti datih u Tabeli 3. koja je data u Prilogu 1. ovog pravilnika i čini njegov sastavni deo.

Izuzetno, kada postoje opravdani razlozi, obdukcija lica iz stava 1. ovog člana može se vršiti i kada je aktivnost radiofarmaceutika veća od propisanih vrednosti, uz primenu zaštitnih sredstava i ostalih mera, prema uputstvu lica zaduženog za sprovođenje mera zaštite od zračenja.

III VRSTE I NAČINI MERENJA ZA PROCENU NIVOA MEDICINSKOG IZLAGANJA JONIZUJUĆIM ZRAČENJIMA

Član 47

Procena nivoa medicinskog izlaganja ima za cilj:

1. analizu trendova u pogledu godišnje kolektivne doze i godišnje srednje *per caput* doze od medicinskih izlaganja;
2. određivanje srednje godišnje doze od medicinskih izlaganja za pojedinca;
3. određivanje doprinosa pojedinih procedura ukupnoj kolektivnoj dozi za populaciju;
4. određivanje relacije između frekvencije pojedinih procedura, tipične doze za pacijenta i odgovarajućeg doprinosa kolektivnoj dozi;
5. utvrđivanje regionalnih varijacija u pogledu frekvencije pregleda i tipične doze za pacijente;
6. poređenje frekvencije i godišnje *per caput* doze od medicinskih izlaganja u različitim zemljama i
7. poređenje doprinosa medicinskih izlaganja sa drugim izvorima zračenja za populaciju.

Član 48

Procena nivoa medicinskog izlaganja jonizujućim zračenjima realizuje se u sledećim fazama: planiranje studije, pilot projekat, kampanja merenja doze, sakupljanje podataka o frekvenciji pojedinih procedura, obrada podataka, analiza podataka, formiranje zaključaka i preporuka, objavljivanje i distribucija rezultata.

Tim koji realizuje procenu nivoa medicinskog izlaganja jonizujućim zračenjima sastoji se od stručnjaka iz sledećih oblasti: radiologija i nuklearna medicina, dozimetrija jonizujućih zračenja, javno zdravlje, statistika i menadžment.

Član 49

Merenja doza za pacijente sprovode se sa ciljem da se proceni tipična efektivna doza za svaki tip procedure u zemlji, a na osnovu rezultata merenja i proračuna u odabranom uzorku zdravstvenih ustanova.

Efektivna doza ne može biti korišćena za procenu radijacionog rizika za određenog pacijenta.

Član 50

Procenu nivoa medicinskog izlaganja jonizujućim zračenjima za populaciju sprovodi se u redovnim vremenskim intervalima, a na osnovu: analize frekvencije pojedinih radioloških pregleda u petogodišnjim intervalima i merenja tipičnih doza za pacijente u petogodišnjim intervalima.

Obe analize moraju biti sprovedene istovremeno ili u bliskom vremenskom intervalu.

Član 51

Procena nivoa medicinskog izlaganja jonizujućim zračenjima bazira se na analizi dijagnostičkih i interventnih procedura koje najznačajnije doprinose kolektivnoj dozi za populaciju.

Lista procedura data je u Tabelama 1-4 koje su date u Prilogu 2. ovog pravilnika i čine njegov sastavni deo.

Član 52

Procene doze za pacijente i populaciju od prakse u nuklearnoj medicini zasniva se na prikupljanju podataka o broju procedura tokom jedne kalendarske godine, frekvenciji pojedinih procedura u nuklearnoj medicini, vrsti radiofarmaceutika korišćenog za svaki tip procedure za prosečnog odraslog pacijenta i aktivnosti radionuklida korišćenog za svaki tip procedure za prosečnog odraslog pacijenta.

Član 53

Izlaganja pacijenta u radioterapiji u smislu ovog pravilnika ne doprinose kolektivnoj dozi za populaciju i nisu obuhvaćena studijom za potrebe procene doze za populaciju od medicinskog izlaganja.

Član 54

Prijemna i periodična ispitivanja rendgen-aparata, akceleratora i drugih uređaja koji proizvode jonizujuća zračenja u medicini i stomatologiji obuhvataju postupke opisane u Prilogu 3. ovog pravilnika koji čini njegov sastavni deo.

Član 55

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije".

Prilog 1.

Tabela 1. Najkraći period privremenog prekida dojenja u slučaju primene radiofarmaceutika kod žena u vreme dojenja

Radionuklid	period
131I	3 nedelje
201Tl	3 nedelje

67Ga	3 nedelje
111In	3 nedelje
123I	2 dana
99mTc	12 sati

Tabela 2. Uputstvo o ponašanju pacijenta po otpuštanju iz bolnice

Zabrana zadržavanja	Aplicirana aktivnost 131I (MBq)		
	30	200	400
	Broj dana primene zabrane		
Na rastojanju manjem od 1m od dece mlađe od 3 godine	1	15	21
Na rastojanju manjem od 1m od dece starosti 3-5 godina	-	11	16
Na rastojanju manjem od 1m od dece starije od 5 godina	-	5	11
Izbegavati kontakt sa odraslim osobama	-	-	-

Tabela 3. Granične aktivnosti radionuklida u telu preminulih lica ispod kojih se obdukcija i kremacija mogu obavljati bez primene posebnih mera zaštite od jonizujućih zračenja

Radionuklid	Granična vrednost aktivnosti		
	za ukop [MBq]	za obdukciju [MBq]	za kremaciju [MBq]
131I	400	10	400
125I	4000	40	-
90Y	2000	200	70
198Au	400	400	100
32P	2000	100	30
89Sr	2000	50	20

Prilog 2.

LISTA DIJAGNOSTIČKIH I INTERVENTNIH PROCEDURA KOJE NAJZNAČAJNIJE DOPRINOSE KOLEKTIVNOJ DOZI ZA POPULACIJU

Tabela 1. Procedure u radiografiji bez primene kontrasta

Tip procedure	Specifični pregledi obuhvaćeni tipom procedure	Tipična tehnika (radiografska projekcija)
Pluća	Pluća i rebra	PA LAT
Cervikalna kičma	Cervikalna kičma	AP i LAT/kosa projekcija
Torakalna kičma	Torakalna kičma	AP i LAT
Lumbalna kičma	Lumbalna kičma Lumbo-sakralni zglob Sakro-ilijačni zglob Krsna i trtična kost	AP i LAT
Mamografija	Siptomatski pregledi Skrining	MLO i/ili CC projekcije jedne ili obe dojke

Abdomen	Abdomen	AP
Karlica i kukovi	Karlica (jedan ili oba kuka)	AP ili AP i LAT

AP: Anterior-posterior; PA: Posterior-anterior; LAT: Lateralno; MLO: mediolateralno

CC: kraniokaudalno

Tabela 2. Procedura u interventnoj radiologiji

Tip procedure	Specifični pregledi obuhvaćeni tipom procedure	Tipična tehnika
Koronarna angioplastika (PTCA)	PTCA	Pristup kateterom, dilatacija, postavljanje stenta

Tabela 3. Procedure u radiografiji/fluoroskopiji uz primenu kontrasta

Tip procedure	Specifični pregledi obuhvaćeni tipom procedure	Tipična tehnika
Gornji deo gastrointestinalnog trakta	Želudac i duodenum	2-3 min fluoroskopije 5-20 radiografija
Irigografija	Debelo crevo	~ 5 min fluoroskopije 5-10 radiografija
Pasaža creva	Tanko crevo	~ 5 min fluoroskopije 5-20 radiografija
Intravenska urografija	Bubrezi, ureter i mokraćna bešika	Nekoliko AP radiografija nakon primene kontrasta na bazi joda
Kardiološka angiografija	Koronarna angiografija Leva i desna ventrikulografija	~ 5 min fluoroskopije Nekoliko stotina radiografija

Tabela 4. Procedure u kompjuterizovanoj tomografiji (CT)

Tip procedure	Specifični pregledi obuhvaćeni tipom procedure	Tipična tehnika
CT glave	Glava, mozak, facijalne kosti	Sa ili bez kontrasta
CT vrata	Meko tkivo u vratu, cervikalna kičma	Bez kontrasta
CT pluća	Pluća/toraks	Sa ili bez kontrasta Standardna ili visoka rezolucija
CT kičme	CT lumbosakralne kičme	Sa ili bez kontrasta
CT abdomena	Abdominalni organi	Sa ili bez kontrasta
CT karlice	Karlične kosti i/ili organi	Sa ili bez kontrasta
CT trupa	CT pluća, abdomena i karlice CT torakalne/abdominalne aorte	Sa ili bez kontrasta Sa kontrastom

Prilog 3.

PRIJEMNA I PERIODIČNA ISPITIVANJA IZVORA JONIZUJUĆIH ZRAČENJA U MEDICINSKOJ PRIMENI

Prijemna i periodična ispitivanja rendgen-aparata, akceleratora i drugih uređaja koji proizvode jonizujuća zračenja u medicini i stomatologiji obuhvataju sledeće:

1. proveru podataka o rendgen-aparatu ili akceleratoru;
2. vizuelni pregled prostorija u kojima je smešten rendgen-aparat ili akcelerator u smislu bezbednosti njihovog korišćenja;
3. ispitivanja funkcionalne ispravnosti sigurnosnih uređaja rendgen-aparata ili akceleratora naročito za uključivanje i isključivanje rada, signalnih uređaja i uređaja za daljinsko upravljanje, mogućnost korišćenja u skladu sa specifikacijama proizvođača i
4. ispitivanja određenih parametara rendgen-aparata ili akceleratora u cilju provere da li je obezbeđen zadovoljavajući kvalitet dijagnostičke informacije ili terapijskog efekta uz minimalno izlaganje pacijenta. Ovi parametri su dati u: Tabeli 1 (rendgen-aparati za snimanje), Tabeli 2 (rendgen-aparati za mamografiju), Tabeli 3 (sistemi za razvijanje filmova), Tabeli 4 (sistemi za posmatranje filmova), Tabeli 5 (rendgen-aparati za prosvetljavanje), Tabeli 6 (uređaji za kompjuterizovanu tomografiju), Tabeli 7 (stomatološki rendgen-aparati) i Tabeli 8 (akceleratori u radioterapiji) ovog priloga.

Prijemna i periodična ispitivanja zatvorenih radioaktivnih izvora u medicini obuhvataju sledeće:

1. proveru podataka o zatvorenom radioaktivnom izvoru i uređaju u koji je ugrađen;
2. vizuelni pregled da li je zatvoreni radioaktivni izvor i uređaj sa zatvorenim radioaktivnim izvorom smešten tako da može bezbedno da se koristi;
3. ispitivanja funkcionalne ispravnosti sigurnosnih uređaja za uključivanje i isključivanje rada uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom, pouzdanosti signalnih uređaja i uređaja za daljinsko upravljanje, mogućnost korišćenja u skladu sa specifikacijama proizvođača;
4. ispitivanja određenih parametara zatvorenog radioaktivnog izvora i uređaja sa zatvorenim radioaktivnim izvorom u cilju provere da li je obezbeđen zadovoljavajući kvalitet propisan za određenu vrstu i namenu zatvorenog radioaktivnog izvora. Ovi parametri su dati u Tabeli 9 ovog priloga.

Prijemna i periodična ispitivanja otvorenih radioaktivnih izvora u medicini obuhvataju sledeće:

1. vizuelnu proveru da li je prostor u kome se otvoreni radioaktivni izvor priprema, koristi ili skladišti u okolinu adekvatan za datu namenu;
2. proveru kontaminiranosti osoba, predmeta, radnih površina, vazduha, podova i zidova;
3. ispitivanja određenih parametara uređaja i merila koja se koriste u radu sa otvorenim radioaktivnim izvorima u cilju provere da li je obezbeđen zadovoljavajući nivo propisanog kvaliteta. Parametri koji se ispituju kod kalibratora aktivnosti i gama kamera, kao i vremenski intervali ispitivanja, dati su u Tabeli 10 ovog priloga.

Tabela 1. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja rendgen-aparata za snimanje

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja/referentna vrednost	Periodi proveravanja
1.	Napon rendgenske cevi	Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$ ili ± 10 kV	Godišnje
2.	Vreme ekspozicije	Tačnost	$t \geq 0.1$ s: $\pm 10\%$ $t < 0.1$ s: $\pm 30\%$	Godišnje
3.	Radijacioni izlaz na rastojanju 1 m od fokusa rendgenske cevi	Vrednost	$\geq 25 \mu$ Gy/mAs za napon od 80 kV i ukupnu filtraciju od 2.5 mm Al	Godišnje
		Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$	Godišnje
4.	Debljina poluslabljenja		$\geq 2,3$ mmAl za napon od 80 kV	Godišnje
5.	Usaglašenost svetlosnog i zračnog polja		$\leq 2\%$ udaljenosti fokus-test objekat	Mesečno
6.	Položaj centralnog zraka		$\leq 1\%$ udaljenosti fokus-test objekat	Mesečno
7.	Granična rezolucija	Bez folije	$\geq 2,0$ lp/mm	Godišnje
		Uz film- folija pojačanje S=200	$\geq 2,8$ lp/mm	
8.	Veličina fokusa	Mali fokus	+ 50% od nominalne veličine	Prijemna ispitivanja
		Veliki fokus	+ 50% od nominalne veličine	

Tabela 2. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja rendgen-aparata za mamografiju

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja/referentna vrednost	Periodi proveravanja
1.	Napon rendgenske cevi	Ponovljivost	$\pm 5\%$	PG/G ¹
		Tačnost	$\pm 5\%$ ili ± 1 kV	PG/G
2.	Vreme ekspozicije	Tačnost	$\pm 5\%$	PG/G
3.	Radijacioni izlaz na rastojanju 1 m od fokusa rendgenske cevi	Vrednost	$> 30 \mu$ Gy/mAs na 1 m, 28 kV, Mo/Mo	PG/G
		Ponovljivost	$\pm 5\%$	PG/G
		Tačnost	$\pm 5\%$	PG/G
4.	Debljina poluslabljenja		≥ 0.31 mm Al	PG/G
5.	Sila kompresije		130-200 N	PG/G
6.	Rastojanje fokus-prijemnik slike		600 mm	PG/G
7.	Usaglašenost svetlosnog i zračnog polja		< 5 mm na strani grudnog zida	PG/G

8.	Srednja glandularna doza za standardnu dojku		≤ 2.5 mGy	PG/G
9.	Optička gustina		1.5-1.9	Dnevno
10.	Automatska kontrola ekspozicije		± 0.20 u odnosu na osnovnu vrednost ili 1.3-2,1 (kompenzacija za različite debljine)	PG/G
			$\pm 10\%$ u odnosu na osnovnu vrednost mAs (stalnost)	Nedeljno
11.	Granična rezolucija		≥ 12 lp/mm	PG/G
12.	Granični kontrast		$\leq 1.2\%$ za detalje 5-6 mm	PG/G
			$\leq 5\%$ za detalje 0.5mm	PG/G
			$\leq 8\%$ za detalje 0.25mm	
13.	Veličina fokusa	0.3 mm	Širina ≤ 0.45 mm, dužina ≤ 0.65 mm	Prijemna ispitivanja
		0.4 mm	širina ≤ 0.60 mm, dužina ≤ 0.85 mm	

¹ PG/G - Polugodišnje za mamografe koji se koriste za sistematska snimanja ili godišnje za ostale.

Tabela 3. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja sistema za razvijanje filmova

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Periodi proveravanja
1.	Provera mračne komore	Optička gustina neizloženog razvijenog filma nakon 60 s	≤ 0.05	Godišnje
2.	Optička gustina	Referentna vrednost 24 h posle pripreme novih hemikalija	± 0.30	Dnevno
3.	Osnovno zacrnjenje neizloženog filma	Optička gustina	≤ 0.25	Nedeljno
4.	Senzitometrija	MGrad	3.0-4.0	Nedeljno
		Grad1/2	3.5-5.0	Nedeljno
		ponovljivost	$\pm 10\%$	Nedeljno
5.	Temperatura razvijaača		± 1 °C u odnosu na preporučenu vrednost od strane proizvođača	Nedeljno

Veličine date u Tabeli 3. mogu se proveravati i pri drugačijim vrednostima datih parametara ukoliko je u skladu sa preporukama proizvođača.

Srednji gradijent (MGrad) - mera kontrasta, odgovara nagibu senzitometrijske krive između tačaka $D_2 = OD_{min} + 2.00$ i $D_1 = OD_{min} + 0.25$.

Centralni gradijent (Grad1/2) - mera kontrasta, odgovara nagibu senzitometrijske krive između tačaka $D_2 = OD_{min} + 2.00$ i $D_1 = OD_{min} + 1.00$.

Tabela 4. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja sistema za posmatranje filma

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Periodi proveravanja
1	Sjajnost (negatoskop)	vrednost	1500-3000 cd/m ² 3000-6000 cd/m ² (mamografija)	Polugodišnje ili godišnje
2	Sjajnost (negatoskop)	homogenost	±30%	Polugodišnje ili godišnje
3	Osvetljaj (ambijentalno svetlo)	vrednost	≤50 lux na rastojanju 1m od negatoskopa	Polugodišnje ili godišnje

Tabela 5. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja rendgen-aparata za prosvetljavanje

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Periodi proveravanja
1.	Napon rendgenske cevi	Ponovljivost	± 10%	Godišnje
		Tačnost	± 10%	Godišnje
2.	Vreme ekspozicije	Tačnost	± 10%	Godišnje
3.	Maksimalna jačina izlazne doze	Normalna jačina izlazne doze	≤25 mGy/min	Godišnje
		Visoka jačina izlazne doze	≤100 mGy/min	Godišnje
4.	Debljina poluslabljenja		≥ 2,3 mmAl za napon od 80 kV	Godišnje
5.	Usaglašenost svetlosnog i zračnog polja		≤ 2% udaljenosti fokus- ulaz pojačavača slike	Godišnje
6.	Položaj centralnog zraka		≤ 1% udaljenosti fokus- ulaz pojačavača slike	Godišnje
7.	Granična rezolucija		36-40 cm: ≥0.7 lp/mm 30-35 cm: ≥0.8 lp/mm 20-24 cm: ≥0.9 lp/mm 15-19 cm: ≥1.25 lp/mm	Godišnje
8.	Granični kontrast		≤4%	Godišnje
9.	Kerma u vazduhu na ulaznoj površini pojačavača slike		≤1 µGy/s (bez rešetke, za fantom debljine 20 cm polje prečnika 25cm)	Godišnje

Tabela 6. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja rendgen-aparata za kompjuterizovanu tomografiju

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Periodi proveravanja
1.	Napon rendgenske cevi	Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$	Godišnje
2.	Linearnost- CT broj	Voda: CTvode=0	± 4 CT	Mesečno
		Vazduh CTvazduh=1000	± 10 CT	Mesečno
3.	Homogenost		± 2 CT	Dnevno
4.	Šum		± 0.2 CT ili 10%	Godišnje
5.	Debljina slajsa	$s \leq 2$ mm	$\pm 50\%$	Godišnje
		$2 \text{ mm} < s < 8$ mm	$\pm 25\%$	Godišnje
		$s \geq 8$ mm	$\pm 10\%$	Godišnje
6.	Razlaganje lp/cm- MTF		50%	Godišnje
			10%	Godišnje
			2%	Godišnje
7.	CT dozni indeks-CTDI	U sredini fantoma	Prijemno ispitivanje	Godišnje
		Gore		
		Dole		
		Levo		
		Desno		
8.	Pozicioniranje pacijentnog ležaja pri opterećenju 70 kg	Odstupanje u uzdužnom smeru pri pomeranju ležaja za 30 mm	± 2 mm	Godišnje
		Odstupanje uz pomeranje napred za 30 mm i nazad na početak	± 2 mm	Godišnje

Tabela 7. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja stomatoloških rendgen-aparata

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Periodi proveravanja
1.	Napon rendgenske cevi	Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$	Godišnje
2.	Vreme ekspozicije	Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Linearnost	$\pm 10\%$	Godišnje
3.	Izlazna doza na vrhu tubusa	Ponovljivost	$\pm 10\%$	Godišnje
		Tačnost	$\pm 10\%$	Godišnje
4.	Debljina poluslabljenja	Za napon < 70 kV	≥ 1.5 mmAl	Godišnje
		Za napon > 70 kV	≥ 2.5 mmAl	Godišnje

5.	Veličina polja na vrhu tubusa ¹	$N \leq 6$ cm	Godišnje
----	--	---------------	----------

¹ Kod stomatoloških rendgen-aparata za panoramska snimanja ne meri se veličina pod rednim brojem 5.

Tabela 8. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja akceleratora u radioterapiji

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Učestalost ispitivanja			
				Dnevno	Mesečno	Godišnje	
1.	MEHANIČKA TAČNOST	Ugao gentryja	$\pm 1^\circ$	X	X	X	
		Ugao kolimatora	$\pm 1^\circ$		X	X	
		Indikator optičke udaljenosti	± 2 mm		X	X	
		Indikatori veličine polja	10 x 10 cm	± 2 mm		X	X
			20 x 20 cm	± 2 mm		X	X
			30 x 15 cm	± 2 mm		X	X
			30 x 15 cm	± 2 mm		X	X
		Stabilnost indikatora preseka sa rotacijom kolimatora	1 mm polumer		X	X	
		Usaglašenost lasera sa izocentrom	± 2 mm od izocentra za svaki laser		X	X	
		Položaj nosača pacijenta	$\pm 1^\circ$		X	X	
± 2 mm			X				
2.	ZRAČENJE	Stalnost izlaznog snopa fotona visoke energije	3% od referentne vrednosti		X	X	
		Stalnost izlaznog snopa fotona niske energije	3% od referentne vrednosti		X	X	
		Stalnost jednog izlaznog snopa elektrona (svaki dan drugi)	3% od referentne vrednosti		X	X	
		Ispravan rad funkcije ugaone terapije	Po referentnoj vrednosti proizvođača			X	
		Simetrija/uravnjenost	$\pm 2.5\%$ od referentne vrednosti			X	
		Usaglašenost svetlosnog i zračnog polja (10 x 10 cm)	± 2 mm od ivice		X	X	

			svetlosnog polja			
		Centriranje svetlosnog polja i polja zračenja (10 x 10 cm)	± 2 mm od središta svetlosnog polja		X	X

Tabela 9. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja uređaja sa ⁶⁰Co za terapiju spoljašnjim zračenjem

Redni broj	Veličina koja se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Učestalost ispitivanja		
				Dnevno	Mesečno	Godišnje
1.	MEHANIČKA TAČNOST	Izocentar rotacije kolimatora	2 mm prečnik		X	X
		Izocentar rotacije gentryja	3 mm prečnik		X	X
		Izocentar rotacije pacijentnog stola	2 mm prečnik		X	X
		Podudaranje izocentra: ekran, gentry i pacijentni sto	2 mm prečnik		X	X
		Podudaranje mehaničkog izocentra i izocentra polja zračenja	2 mm prečnik	X	X	X
		Usaglašenost lasera sa izocentrom	± 2 mm od izocentra za svaki laser		X	X
2.	ZRAČENJE	Stalnost izlaznog snopa u izocentru	2% od referentne vrednosti		X	X
		Stalnost izlaznog snopa u odnosu na ugao gentryja	2% od referentne vrednosti		X	X
		Tačnost vremenskog prekidača	1%		X	X
		Usaglašenost svetlosnog i zračnog polja (10 x 10 cm)	± 2 mm od ivice svetlosnog polja		X	X
		Centriranje svetlosnog polja i polja zračenja (10 x 10 cm)	± 2 mm od centralne tačke svetlosnog polja		X	X

Tabela 10. Parametri ispitivanja, dozvoljene granice odstupanja i periodi proveravanja uređaja koji se koriste u nuklearnoj medicini

Redni broj	Uređaj koji se ispituje	Parametar koji se proverava	Granice dopuštenih odstupanja	Učestalost ispitivanja		
				Dnevno	Mesečno	Godišnje
1.	KALIBRATOR AKTIVNOSTI	Tačnost	± 5%	X	X	X
		Relativni odziv na referentni izvor	± 2 - 5 %		X	X
		Linearnost odziva	± 5%		X	X

		Ponovljivost	± 5%		X	X
		Geometrija	± 2%			X
2.	GAMA KAMERA	Uniformnost	± 6 - 7%		X	X
		Linearnost	Vizuelno	X	X	X
		Relativna osetljivost	± 10%			X
		Energetsko rezolucija	Minimalno 50 kanala po FWHM			X
		Prostorna rezolucija	Prema referentnim vrednostima		X	X