



ВОДИЧ ЗА БЕЗБЕДАН РАД У ЗОНИ ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА У КБЦ „ Бежанијска коса“

Јонизујућа зрачења не видимо нити их региструју наша чула. Постајемо их свесни тек када изазову неке последице.

Зато молим да ово упутство пажљиво прочитате.

Медицинска радиологија је грана медицине која користи радијациону енергију, како јонизујућег, тако и нејонизујућег зрачења, у дијагностици и терапији различитих болести. Јонизујуће зрачење изазива јонизацију материје кроз коју пролази, а на чему се заснива његово биолошко деловање. Основа овог деловања је оштећење ћелија, посебно њеног генетског материјала, деловањем различитих слободних радикала - јона, или директно, самим зрачењем.

С тога је нужна заштита која се односи на:

- Пацијенте
- Особље које ради у зони зрачења
- Околину

Основни принципи заштите од зрачења су смањење непотребног излагања које се постиже кроз:

- оправданост праксе,
- оптимизацију заштите,
- ограничавање индивидуалних доза и ризика

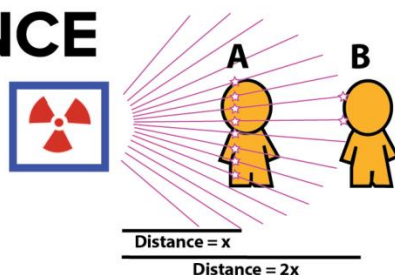
Код примене зрачења треба предузети све расположиве мере како би се штетни ефекти свели на прихватљиви минимум, тј. ризици били тако ниски колико је то разумно изводљиво (**АЛАРА принцип**).

Заштита од јонизујућег зрачења је различита у различитим гранама медицине и различитим ситуацијама, али се, углавном, спроводи на три базична начина:

TIME



DISTANCE



SHIELDING



© Whistle & R. 2019

- **Време** - бити што краће изложен деловању зрачења.
- **Дистанца** - бити што је могуће даље од извора.
- **Заштитна опрема** - коришћење заштите које спречавају продирање и ширење јонизирајућег зрачења.

Сваки извор зрачења има активност. Енергија радијације је та која изазива оштећења, а количина енергије депоноване у живом ткиву назива се ДОЗОМ. Максимално дозвољене дозе зрачења према међународним стандардима (Међународна агенција за атомску енергију) за особе професионално изложене зрачењу прописује да ефективна доза за професионално изложено лице за које је одобрено посебно излагање не може бити већа од 20 мСв годишње, израчуната као просек за десет узастопних година и не може бити већа од 50 мСв у свакој појединачној години у истом периоду.

Сва професионално изложена лица имају обавезу према Закону о радијационој и нуклеарној сигурности и безбедности ("Сл. гласник РС", бр. 95/2018, 10/2019)) да:

- имају прописану стручну спрему
- да буду оспособљена за рад и спровођење мера заштите од јонизујућих зрачења адекватном обуком (обезбеђује се провера и унапређење знања из области примене мера заштите од јонизујућих зрачења на пословима са повећаним ризиком услед излагања јонизујућим зрачењима, и за то

морају поседовати Сертификат. Допунско обучавање и Периодична обнова знања се спроводи за сва професионално изложена лица најмање једном у 5 година).

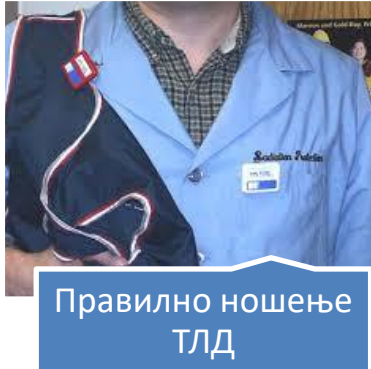
- испуњавају здравствене услове за рад у зони ЈЗ - обављају се ПРЕТХОДНИ (пре ступања на рад) и ПЕРИОДИЧНИ лекарски прегледи специјалисте медицине рада (једном годишње),
- правилно користе и чувају ТЛД (обавезно редовно враћање на читавање – једномесечно или тромесечно),
- користите заштитну опрему за себе али и за пацијента.

Обавеза послодавца је да све претходно омогући, а професионално изложеног лица да спроводи прописане мере заштите.

Заштита пацијента:

- Дијагностички поступак за пацијента одобрава одговорни лекар – специјалиста радиолог који врши процену оправданости поступка
- Обавезна је идентификација пацијента и уредна евиденција о врсти процедуре и примљеној дози зрачења.
- Поступак мора да буде обављен уз најмању могућу дозу за пацијента
- Код жена у репродуктивном периоду пожељна је примена правила „10 дана“
- Трудницама је забрањено снимање изузев на изричит захтев одговорног лекара
- Користити заштитна средства тако да то не омета ток дијагностичке процедуре
- Забрањено је професионално изложеним лицима придржавање пацијента приликом дијагностичког поступка. То могу радити, пратиоци пацијента уз примену заштитних средстава и обавезна евиденција таквих лица.

ПРОЦЕДУРА ЗА ПРАВИЛНУ УПОТРЕБУ ЛИЧНИХ ДОЗИМЕТАРА (ТЛД)



Непосредно након потписивања уговора или премештајем на друго радно место у зони ЈЗ, референт за кадрове упућује радника лицу одговорном за заштиту од ЈЗ.

Лице одговорно за заштиту од зрачења узима потребне податке и координира набавку ТЛД за новопримљено лице.

Новозадужено лице личним ТЛД-ом, потписује да је задужено и одговорно за примљени ТЛД.

Сви радници који задужени са ТЛД (корисници) морају поштовати следеће упутство:

Сва професионално ИЗЛОЖЕНА ЛИЦА У ЗОНИ ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА задужена личним дозиметром (корисници) морају поштовати следеће упутство:

- ТЛД се носи **УВЕК и ОБАВЕЗНО** када радите у зони јонизујућег зрачења.
- ТЛД се носи у нивоу горњег џепа мантила (груди). Уколико се носи заштитна кецеља, дозиметар се носи испод ње.
- Име и презиме исписано на ТЛД-у се носи окренуто ка телу.
- Корисник је директно одговоран за: **правилно коришћење, заштиту од физичког оштећења, губитка, правовремене замене и одговорности у смислу забране уступања ТЛД другом лицу.**
- ТЛД се не сме износити из КБЦ-а, осим у случају када се читава у надлежној установи.
- ТЛД-ом се не сме манипулисати на недозвољен начин (нпр. стављати у снап зрачења). Уколико је дошло до случајног излагања ТЛД зрачењу (нпр. дозиметар испао при раду под снап ЈЗ), корисник мора обавестити лице задужено за заштиту од ЈЗ.

- Очитавање ТЛ дозиметара врши се једном месечно за А категорију и тромесечно за Б категорију
- Резултати очитања су доступни сваком кориснику код лица задуженог за заштиту од ЈЗ (локал 342)
- ЦЕНА изгубљеног дозиметра дефинисана је Уговором о ЈН - услуга дозиметрије, и сноси је корисник лично.
- **ТЛД се прикупљају у складу са динамиком очитавања (месечно – тромесечно). Главни техничар, односно главна сестра организује прикупљање, на истим локацијама као до сада, и предаје их лицу задуженом за заштиту од ЈЗ.**
Лице задужено за заштиту од ЈЗ нове ТЛД доставља главном техничару или главној сестри на истим локацијама као до сада.
- **Замена ТЛД-а се врши од 01-05.у текућем месецу**
- У случају да корисник изгуби ТЛД, дужан је да лицу одговорном за заштиту од ЈЗ достави писмену изјаву како би се покренуо поступак набавке новог и наплате изгубљеног.
- Покретање дисциплинског поступка услед непоштовања Процедуре је у складу са Законом о раду: став 2 тачка 4; Правилником о радној дисциплини и радним обавезама запослених у току рада: Чл. 4.ставка бр. 16 ; Законом о БЗР : чл. 41 и чл. 107

Лице задужено за заштиту од ЈЗ организује дистрибуцију ТЛД ради очитавања и о томе води евиденцију..

Извештај о очитавању личног дозног еквивалента лице задужено за заштиту од ЈЗ доставља чува у евиденцији и даје на увид свим заинтересованим корисницима ТЛД-а. У случају очитавања повећане дозе зрачења или упозорења на достављеном Извештају надлежне институције одмах спроводи поступак утврђивања околности које су довеле до тога и предузима даље одговарајуће мере.

У случају прекидања радног односа, или промене радног места ван зоне ЈЗ, референт за кадрове не може издати Анекс уговора о раду или закључити радни однос без достављене потврде да се радник раздужио личне ТЛД. Потврду издаје лице одговорно за заштиту ЈЗ..

За сва остала лица (специјализанати, приправници , волонтери,), који користе ТЛД на терет КБЦ-а, одговорни су координатори за КМЕ мед. сестара и техничара и координатор за наставу за лекаре да, пре потписивања приправничке књижице или раскида волонтерског уговора, добију потврду да се лице раздужило са ЛД од лица за мере заштите од зрачења .

У случају да корисник изгуби ЛД дужан је да лицу одговорном за заштиту од ЈЗ достави писмену изјаву како би се покренуо поступак набавке новог и наплате изгубљеног.

**ПРОЦЕДУРА ЗА СЛУЧАЈ РАДИЈАЦИОНОГ
АКЦИДЕНТА -ИНЦИДЕНТА**
у примени затворених извора јонизујућих зрачења
(НАЛАЗИ СЕ НА ВИДНОМ МЕСТУ У СВАКОЈ РАДИОЛОШКОЈ ДИЈАГНОСТИЦИ)



Постоје случајеви када може доћи до неочекиване или непланиране изложености зрачењу. Догађаји који могу нанети штету особама или околини се уопштено називају *радијациони акциденти*. Све остале догађаје, који не наносе штету, називамо *радијационим инцидентима*. Они упућују на квар система или контроле, и морају се испитати, како би се осигурало да не прерасту у радијационе акциденте.

- У случају радијационог акцидента техничке природе одмах искључити апарат по унапред дефинисаној процедури која се примењује у редовном раду.
- Уколико је немогуће спровести редован начин искључивања прекинути напајање апарата - искључити прекидач за напајање.
- Одмах обавестити лице одговорно за заштиту од ЈЗ, главног техничара, начелника службе, лице одговорно за безбедност и здравље на раду и начелника техничке службе.
- Лице одговорно за заштиту од јонизујућих зрачења на лицу места узима изјаве од учесника акцидента и сачињава записник који потписује учесник у акциденту и који садржи следеће елементе:
 1. где и када се акцидент десио,
 2. имена присутних особа,
 3. процену дозе за особе које су могле бити озрачене,
 4. предузети медицински прегледи и резултати,
 5. кораци предузети да се ситуација поправи,
 6. могући узроци акцидента,
 7. кораци предузети да се спречи сличан догађај.
- Извештај се ради у 4 примерка од којих се по један примерак доставља Директорату за радијациону и нуклеарну сигурност и безбедност РС, начелнику техничке службе, лицу одговорном за безбедност и здравље на раду и директору а један примерак остаје у архиви лица одговорног за заштиту од ЈЗ.
- **У свакој радиолошкој дијагностици постоји Упутство за поступање у случају ванредног догађаја и контакт за пријаву (mejl: info@srbatom.gov.rs и тел. 063/617-408)**
- Поступак у случају радијационог акцидента у вези са спољашњим околностима (земљотрес, пожар...) се спроводи у складу са мерама заштите у случају ванредних околности.

ПРОЦЕДУРА ЗА ПРИСТУП КОНТРОЛИСАНОЈ ЗОНИ РАДИОЛОШКЕ ДИЈАГНСТИКЕ



Контролисана зона је радијациона зона у којој се захтева примена општих и специфичних заштитних мера и поштовање сигурносних процедура ради контроле нормалног излагања јонизујућем зрачењу и спречавања ширења контаминације у нормалним радним условима, као и превенцију и ограничавање потенцијалних излагања;

Контролисана зона мора бити јасно и видљиво означеним ознаком : опасност зрачење – контролисана зона.

У контролисану зону могу ући искључиво запослена лица и пацијенти у пратњи запослених лица. Запослена лица се називају професионално изложена лица само ако се налазе у евиденцији стално или повремено запослених лица у зони јонизујућег зрачења и ако испуњавају све законске нормативе за приступ и рад у зони јонизујућег зрачења. Радници се морају придржавати правила и прописа рада са изворима зрачења.

Лица која професионално раде, пуно радно време, у контролисаној зони се класификују према условима рада и нивоима излагања јонизујућих зрачења у Категорију А.

Приликом боравка у контролисаној зони јонизујућег зрачења, за време експозиције обавезна је примена личних мера заштите од зрачења (заштитне кецеље, оковратници, наочаре), као и личних дозиметара, и електронских дозиметара. То се посебно односи на дијагностичке процедуре у ангио сали и операционој сали.

У оперционом блоку, при радиоскопијама (bronhoskopiја, уретрoцистографија, РЦП...) у време експозиције одговорни лекар уз радиолошког техничара задржава у зони ЈЗ **само неопходна запослена лица** (анестезиолога, инсрументарку, мед. сестру-техничара...) и то под условом да је пацијент животно угрожен. **Сва лица која остају у контролисаној зони морају имати комплетну заштитну опрему , лични ТЛД (лица која су у евиденцији запослених у зони ЈЗ).**

При снимању у болесничким собама – собама интензивне јединице (шок и грудна хирургија...) за то Решењем о коришћењу извора зрачења одобрене просторије, снимање се може обављати за витално угрожене пацијенте по одобрењу лекара специјалисте радилога.

Мере заштите при раду у контролисаној зони је да се излагање сведе на најмањи прихватљиви ниво. Да би се то постигло треба водити рачуна о следећем:

- време боравка у пољу зрачења треба да буде што краће,
- растојање од извора зрачења треба да буде што веће, и
- треба користити заштитну опрему и параване

Обавеза запослених лица је да редовно врше контролу радног места и личних заштитних средстава после завршеног рада.

Прилог 1 постер – 10 Златних правила – заштита особља од зрачења у дијаскопији

Прилог 2 постер - 10 златних правила – заштита болесника у дијаскопији

КБЦ Бежанијска коса поседује важећу Лиценцу за обављање радијационе делатности високог, умереног и ниског ризика издату од стране Директората за радијациону и нуклеарну сигурност и безбедност Србије јер испуњава све законски постављене услове.

10 Bisera: Zaštita **osoblja** od zračenja pri dijaskopiji

Smanjenjem doze koju primi bolesnik uvijek smanjujemo i dozu koju prima osoblje

1. Koristiti se zaštitnim sredstvima!



Poželjno je koristiti dvodjelnu olovnu pregaču jer bolje raspodjeljuje težinu.

Zaštitni učinak dvodjelne pregače od 0.25 mm ekvivalent olova na preklapljenom dijelu odgovara 0.5 mm ekvivalentu olova.

(Apsorbira više od 90% zračenja)



Olovne naočale s postraničnom zaštitom



Zaštita za štitnjaču

2. Koristite se načinima "Vrijeme-Udaljenost-Štit"

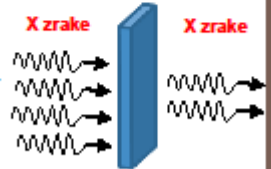
Smanjite vrijeme zračenja

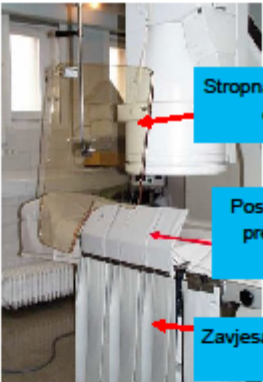


Povećajte udaljenost od izvora koliko je razumno moguće



Koristite štitive





Stropna pregrada

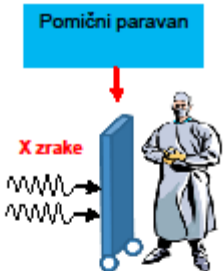
Postranična pregrada

Zavjesa na stolu

3. Koristite štitive.

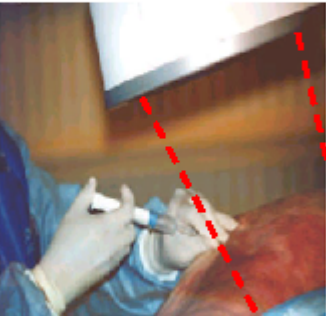
Osiguravaju **više od 90%** zaštite od raspršenog zračenja u dijaskopiji.

Pomični se paravan savjetuje u "cine modu" rada.



4. Držite ruke izvan primarnog snopa, osim ako je zaista neizbježno.

Ruke u primarnom snopu će povećati parametre ekspozicije (kV, mA), a samim time i dozu bolesnika i radnika.






<http://rpop.iaea.org>



RPOP
Radiation Protection of Patients



ISEMIR
Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research

<http://www.ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/norp/semir-web.htm>

Povezani posteri!

10 bisera! Zaštita bolesnika od zračenja pri dijaskopiji

<http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoPContent/Documents/10bisera%20poster%20patient%20radiation%20protection-hr.pdf>

Stranica 1 od 2
Dijaskopija
Zaštita osoblja

10 Bisera: Zaštita **osoblja** od zračenja pri dijaskopiji

Smanjenjem doze koju primi bolesnik uvijek smanjujemo i dozu koju prima osoblje



Ispravno!



Pogrešno!!!

5. Samo 1-5% zračenja koje ulazi u bolesnika izlazi na suprotnom kraju tijela.

Treba stajati kraj detektora, odnosno nasuprot rendgenske cijevi.

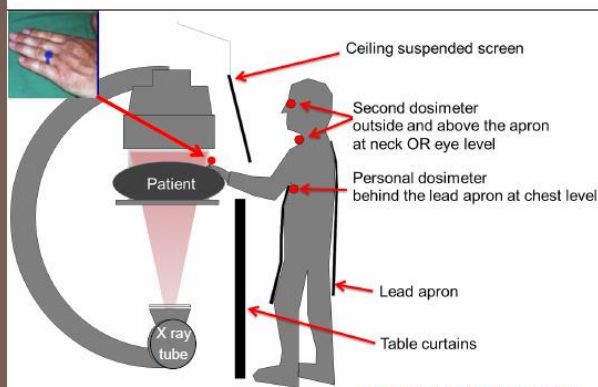
6. Rendgenska cijev treba biti ispod, a ne iznad stola. Na taj se način postiže bolja zaštita.



Ispravno!



Pogrešno!!!



*Slika preuzeta iz ICRP Publication 85

7. Koristite osobne dozimetre.

Ako koristite više dozimetara:

- Jedan dozimetar nosi se **ispod** pregače na lijevoj strani prsa
- Drugi dozimetar nosi se **s vanjske strane pregače** na visini vrata ili oka
- Za procedure koje zahtijevaju položaj ruku uz primarni snop, mogu se nositi dodatni prsten-dozimetri.

Po potrebi, mogu se nositi dodatni osobni dozimetri uz izravno očitavanje primljene doze.

8. Potrebno je obnavljati znanje o zaštiti od ionizirajućih zračenja.



9. Za sva pitanja i nedoumice vezano uz zaštitu od zračenja obratite se stručnjacima iz područja zaštite od ionizirajućeg zračenja.

10. ZAPAMTITE !!!

- Kontrola kvalitete opreme za fluoroskopiju osigurava sigurnu i stabilnu uporabu
- Upoznajte svoju opremu! Pravilna uporaba svih mogućnosti opreme smanjuje dozu bolesnicima i osoblju
- Obvezno je koristiti automatske injektore kontrastnog sredstva



RPOP
Radiation
Protection of
Patients

<http://rpop.iaea.org>



ISEMIR
Information System on Occupational Exposure
in Medicine, Industry and Research

<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/norp/ismir-web.htm>

Povezani poster!!

10 bisera! Zaštita **bolesnika** od zračenja pri dijaskopiji

<http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/poster-patient-radiation-protection-hr.pdf>

Stranica 2 od 2
Dijaskopija
Zaštita osoblja

10 ZLATNIH PRAVILA—ZAŠTITA BOLESNIKA OD ZRAČENJA U DIJASKOPIJI

Udaljenost između rendgenske cijevi i bolesnika povećajte što je više moguće.

RTG cijev

2. Udaljenost između elektronskog pojačala (detektora) i bolesnika smanjite što je više moguće.

3. Smanjite vrijeme dijaskopije.

Zapisujte vrijeme dijaskopije i KAP/DAP (ako je moguće) za svaki zahvat.

4. Koristite pulsnu dijaskopiju s najmanjim mogućim brojem slika u sekundi kojim se dobiva slika prihvatljive kvalitete.

Pulsna dijaskopija smanjuje izloženost

5. Izbjegavajte ozračivanje istog dijela kože koristeći različite projekcije.

Mijenjajte ulazni snop rotirajući cijev oko bolesnika.

Slika preuzeta od L. K. Wagner

IAEA

RPOP

Radiation Protection of Patients

Povezani posteri

10 bisera! Zaštita osobe od zračenja pri dijaskopiji

<http://www.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/whitepaper/poster-staff-radiation-protection-by.pdf>

<http://rpop.iaea.org>

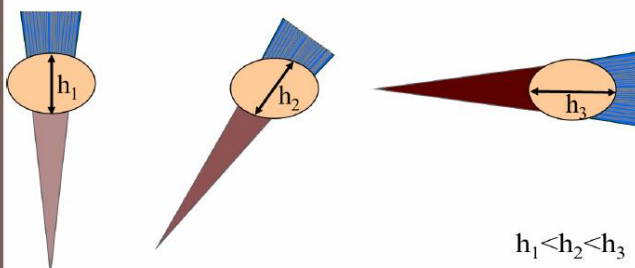
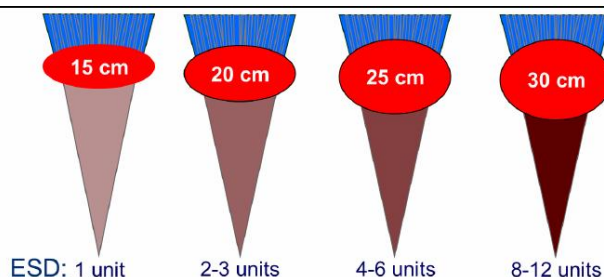
Stranica 1 od 2

Dijaskopija

Zaštita bolesnika

10 ZLATNIH PRAVILA—ZAŠTITA BOLESNIKA OD ZRAČENJA U DIJASKOPIJI

6. Veći bolesnici ili deblji dijelovi tijela uzrokuju povećanje ulazne kožne doze (entrance skin dose, ESD) bolesnika.



7. Kose projekcije također povećavaju ulaznu kožnu dozu.

Imajte na umu da povećana ESD povećava vjerojatnost kožne ozljede.

INTENSIFIER Field-of-view (FOV)	RELATIVE PATIENT ENTRANCE DOSE RATE FOR SOME UNITS
12" (32 cm)	100
9" (22 cm)	177
6" (16 cm)	400
4.5" (11 cm)	711

8. Izbjegavajte uporabu povećanja!

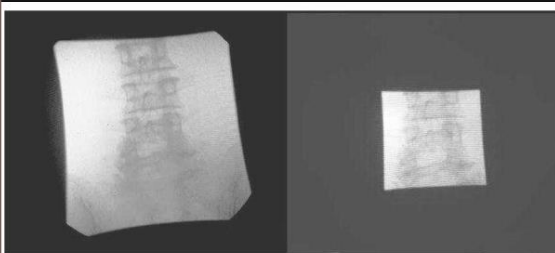
Smanjenje polja (*field of view*, FOV) za faktor 2, povećava brzinu doze za faktor 4.

9. Smanjite broj ekspozicija ("frameova") i broj sekvenci na klinički prihvatljivu razinu. Izbjegavajte uporabu sekvenci umjesto dijaskopije.

brzina doze sekvenci $\approx (10-60) \times$ normalna brzina doze dijaskopije



Kada god je moguće, dokumentiranje treba provesti funkcijom "Last image hold" umjesto pojedinim sekvencama.



10. Suzite snop.

Potrebno je suziti RTG snop samo na područje interesa.



RPOP
Radiation
Protection of
Patients

Povezani poster!

10 bisera! Zaštita **osoblja** od zračenja pri dijaskopiji

<http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/poster-staff-radiation-protection-hr.pdf>

<http://rpop.iaea.org>