



Radiacinės  
saugos  
centras

# RADIACINĖ SAUGA



RADIACINĖS SAUGOS CENTRO INFORMACINIS BIULETENIS

2012 m. kovas Nr. 11

## TURINYS

**1 p.**  
**Atrankinės mamografijos patikros dėl krūties vėžio programa**

**3 p.**  
**POZITRONŲ EMISIJOS TOMOGRAFIJA (PET): metodika, tyrimas, darbuotojų ir pacientų radiacinės saugos užtikrinimas**

**5 p.**  
**Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimas. Kas naujo?**

**Tarptautinės organizacijos, nagrinėjančios pacientų radiacinės saugos problemas:**



Tarptautinė atominės energijos agentūra (TATENA)  
<http://www.iaea.org>



TATENA specializuotoje svetainėje „Pacientų radiacinė sauga“  
<http://rpop.iaea.org>



Pasaulio sveikatos organizacija  
[www.who.int](http://www.who.int)

## Gerbiamieji skaitytojai,

Vienuoliktajame Radiacinės saugos centro informacinio biuletenio numeryje norime Jums pristatyti radiacinės saugos aspektus vykdant atrankinės mamografijos patikros dėl krūties vėžio programą, darbuotojų ir pacientų radiacinės saugos priemones taikant pozitronų emisijos tomografijos metodą bei veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimo naujienas.

Atrankinės mamografijos patikros dėl krūties vėžio prevencijos programos tikslas – sumažinti moterų mirtingumą nuo krūties vėžio. Reikia neužmiršti, kad atrankinės mamografijos tyrimas atliekamas naudojant jonizuojančiąją spinduliuotę, todėl labai svarbu taikant radiacinės saugos priemones sumažinti pacienčių gaunamą apšvitos dozę.

Viename šio informacinio biuletenio skyrių supažindinsime su radiacinės saugos užtikrinimo ypatumais naudojant diagnosti-

nę įrangą, kuri netrukus pasieks Lietuvą – tai pozitronų emisijos tomografai. Naudojant šią įrangą atliekami tyrimai, kurie padeda anksti diagnozuoti įvairius onkologinius susirgimus. Greitai pozitronų emisijos tomografų privalumas galės įvertinti Lietuvos gydytojai, o pacientai – džiaugtis nauda.

Ypač svarbu žinoti naujausius teisės aktų pakeitimus, kad būtų galima tinkamai užtikrinti gyventojų, darbuotojų ir pacientų radiacinę saugą. 2011 m. buvo patvirtinta nauja Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimo taisyklių redakcija (Žin., 2011, Nr. 142-6664). Taigi aptarsime pasikeitimus ir naujoves šiame teisės akte.

Visos temos skirtingos, bet kartu ir susijusios, nes prieš pradėdant verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais būtina tinkamai įgyvendinti radiacinę saugą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus.

## Atrankinės mamografijos patikros dėl krūties vėžio programa

Atrankinės mamografijos patikros dėl krūties vėžio programos pagrindinis tikslas – sumažinti mirtingumą nuo krūties vėžio. Tokios programos, skirtos ikinavikiniams krūtų pokyčiams ir kliniškai dar nepasireiškiantiems navikams nustatyti, vykdomos daugelyje išsivysčiusių pasaulio šalių. Atrankinės mamografijos patikra krūties vėžiui nustatyti dažniausiai vykdoma mamografijos metodu, kuris atliekamas naudojant įrangą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais (mamografais). Mamografija – svarbiausias ir informatyviausias vaizdinis krūties piktybinių navikų diagnostikos metodas iš visų krūtų diagnostikai taikomų metodų. Anksti nustatčius ligą ir laiku pradėjus gydymą, užkertamas kelias vėžiui plisti.

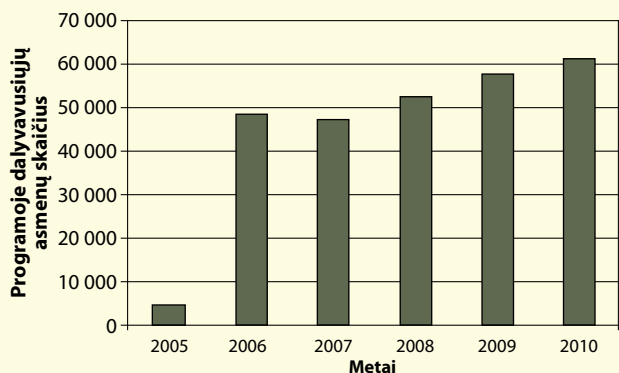
Globaliai atrankinės mamografijos patikros programą globoja Pasaulio sveikatos organizacija (PSO). PSO ekspertų duomenimis, efektyviai vykdant vėžio profilaktiką, ankstyvą diagnostiką ir taikant šiuolaikinį gydymą iki 2020 m. sergamumą piktybiniais navikais galima sumažinti 25 proc., o mirtingumą nuo krūties vėžio – 50 proc. Mirtingumas priklauso nuo diagnozuotos vėžio stadijos. Kuo anksčiau nustatoma liga, tuo didesnė galimybė pasveikti. PSO išgyvenamumo prognozės pagal diagnozuotą krūties vėžio stadiją:

- I stadija – 95 proc.;
- II stadija – 85 proc.;
- III stadija – 50 proc.;
- IV stadija – 18 proc.

PSO rekomenduoja pradėti tam tikro amžiaus moterų grupių mamografinę patikrą atsižvelgiant į šalies sergamumo rodiklius bei ekonomines galimybes. Patikrą reikia pradėti nuo tų amžiaus grupių, kurių sergamumas krūties vėžiu yra didžiausias. Remiantis Europos Sąjungos (ES) rekomendacijomis (2001, 2003 m.), mamografinė patikra turi būti atliekama 50–69 m. amžiaus moterims kas 2 m. Krūties vėžio profilaktika laikoma efektyvia, jei pasitikrinti atvyksta ne mažiau kaip 70 proc. rizikos grupės moterų.

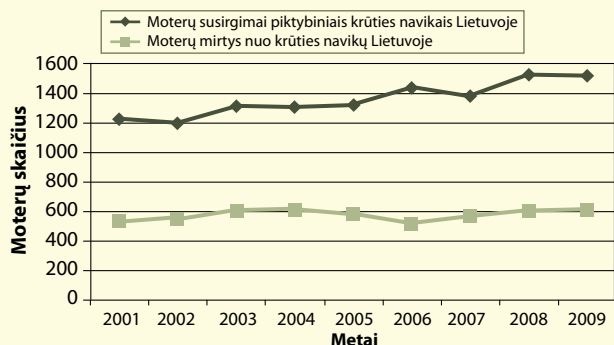


1 pav.  
Mamografijos tyrimas



2 pav. Programoje dalyvavusių moterų skaičius

2004 m. gruodį sveikatos apsaugos ministras patvirtino Atrankinės moterų mamografinės patikros programos atlikimo metodiką. Vadovaujantis šia metodika 2005 m. pradėta vykdyti atrankinės mamografijos patikra. Pasirinkta 50–69 m. amžiaus moterų rizikos grupė ir kas 2 m. joms atliekami pakartotiniai tyrimai. Kiekvienais metais programoje dalyvauja vis daugiau moterų (2 pav.). 3 pav. pavaizduotas moterų mirtingumas nuo piktybinių krūties navikų 2001–2009 m. (Lietuvos vėžio registro duomenys). Įgyvendinant programą pasiekta teigiamų pokyčių – moterų, kurioms diagnozuojami I ir II stadijos onkologiniai susirgimai, skaičius didėja, o vėlyvųjų stadijų susirgimų kasmet nustatoma vis mažiau.



3 pav. Moterų, kurioms diagnozuoti piktybiniai krūties navikai, skaičiaus ir mirtingumo kitimo dinamika

Atrankinė mamografijos patikra atliekama specialiu rentgenodiagnostikos aparatu – mamografu, kurio savybės ir konstrukcija skiriasi nuo kitų aparatų. Mamografas pritaikytas tik krūtų rentgenogramoms, todėl jame sumontuoti krūtų laikymo ir suspaudimo mechanizmai (4 pav.), o rentgeno vamzdis sukiojasi plačiu kampu, kad būtų galima atlikti įvairių padėčių projekcijas.

Norint atlikti diagnostinius mamografijos tyrimus, reikia gauti Radiacinės saugos centro (toliau – RSC) išduotą licenciją,



4 pav. Krūtų laikymo ir suspaudimo mechanizmas



5 pav. Mamogramas turi vertinti du gydytojai radiologai

suteikiančią teisę verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais. Prieš išduodamas licenciją RSC nuodugniai išanalizuoja radiologijos technologų ir gydytojų radiologų, kurie vykdydys atrankinės mamografijos patikrą, kvalifikacinę ir radiacinės saugos pasirengimą, kokybės laidavimo programą, derina kitus pateiktus radiacinės saugos požiūriu svarbius dokumentus bei patalpų, kuriose bus naudojamas mamografas, projektą.

Kokybiškus krūtų rentgeno diagnostinius tyrimus gali atlikti tik specialiai tam parengti radiologijos technologai. Todėl RSC reikalauja, kad radiologijos technologai būtų baigę specializuotus kvalifikacijos tobulinimo kursus „Rentgenologijos darbo ypatumai mamografijos kabinete“. Gydytojai radiologai turi būti tobulinęsi kursuose „Mamologinė radiologija“, kad galėtų kokybiškai vertinti mamogramas. Jas turi vertinti du gydytojai radiologai, kad neliktų nepastebėtų sunkiai įžiūrimų minkštųjų audinių pakitimų. Jeigu radiologų išvados nesutampa, galutinei išvadai suformuluoti rengiamas konsiliumas. Specialistai, atliekantys ir vertinantys mamogramas, turi nuolat kelti savo kvalifikaciją. Taip pat svarbu, kad darbuotojai, dirbantys su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais (šiuo atveju – mamografais), būtų baigę radiacinės saugos kursus.

Kitas svarbus aspektas – kokybės laidavimo programos. Kokybės laidavimo programose turi būti aprašytos radiologinės procedūros, pacienčių apšvitos dozių registravimo tvarka ir t. t. Daug dėmesio kreipiama į kokybės kontrolės bandymų atlikimo periodiškumą ir tvarką (pagal Lietuvos higienos normą HN 78:2009 „Kokybės kontrolės reikalavimai ir vertinimo kriterijai medicininėje rentgenodiagnostikoje“). Kokybės kontrolės bandymai atliekami siekiant užtikrinti darbuotojų ir pacienčių radiacinę saugą mamografijos tyrimų metu, tinkamą įrangos darbą bei laiku nustatyti ir pašalinti atsiradusius neatitikimus. Mamografijos aparatų ir vaizdų kokybės kontrolė atliekama pagal Lietuvos higienos normos HN 78:2009 nustatytus reikalavimus. Išsamūs kokybės kontrolės bandymai atliekami tam, kad mamogramose matytųsi ypač smulkios (100 nm) struktūros, tankiu vos besiskiriančios nuo aplinkinio audinio.

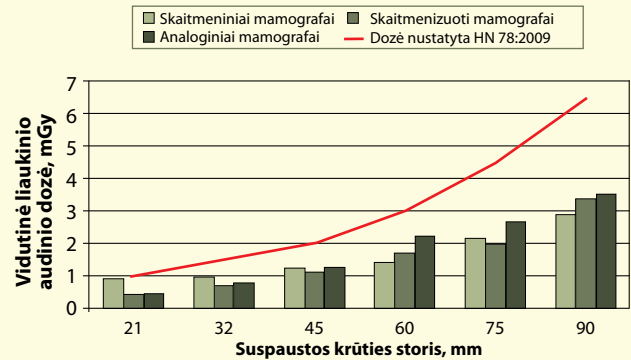
Atliktos mamogramos turi užtikrinti labai skirtingo tankio zonų įvertinimo galimybę. Vadovaujantis griežtais reikalavimais kokybės kontrolės bandymai (filmų ryškinimo procesas ar vaizdų gavimo įranga) atliekami kasdien, kad techniniai neatitikimai nedarytų įtakos mamogramų kokybei.

Mamografijos tyrimas turi būti atliekamas dviem projekcijomis: įstrižine ir tiesine. Atliekant diagnostinius krūties tyrimus keliomis projekcijomis pacientės gaunama apšvitos dozė paprastai yra didesnė negu tai pačiai pacientei darant paprastą plaučių rentgenogramą. Taip yra todėl, kad piktybiniai krūties navikai sunkiai išsiskiria iš minkštųjų krūties audinių. Tam, kad būtų gaunamas aukštas vaizdo kontrastingumas ir susidarytų kuo mažiau vaizdo iškraipymų, naudojama mažo skvarbumo

rentgeno spinduliuotė, kuri nulemia didesnę pacientės apšvitą. Kadangi mamografijos tyrimo metu gauta informacija leidžia nustatyti ankstyvos stadijos krūties vėžį bei taikyti priemones, galinčias padėti išgelbėti gyvybę, tai šio tyrimo metu gaunama nauda yra didesnė už žalą.

Dozė mamografijoje paprastai išreiškiama vidutine liaukos sugertąja doze. Ribinė vidutinė standartinės krūties liaukinio audinio dozė atliekant mamogramas yra 3 mGy. 2009–2011 m. RSC specialistai asmens sveikatos priežiūros įstaigose atliko kokybės kontrolės bandymus, kurių metu buvo įvertintos vidutinio liaukinio audinio dozės. Pacientės gauta vidutinė liaukinio audinio dozė priklauso nuo krūties storio ir suspaudimo lygio (kuo labiau ir tolygiau suspaudžiama krūtis, tuo mažiau atsiranda išsklaidytos spinduliuotės, mažėja dozė, gerėja vaizdo kontrastingumas) ir nuo mamografo tipo (6 pav.). Apskaičiuotos liaukinio audinio dozės neviršijo Lietuvos higienos normoje HN 78:2009 nustatytų vidutinių liaukinio audinio dozių.

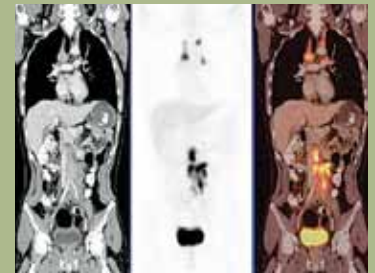
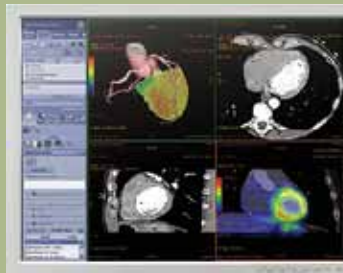
Vykdam atrankinės mamografijos patikrą dėl krūties vėžio ypač svarbu sumažinti rentgeno spinduliuotės riziką (rizika – žalingų ir kenksmingų padarinių pavojus ir grėsmė, susijusi su realia ar galima apšvita), nes šie tyrimai daromi prevencijos tikslu. Kita priežastis, dėl kurios pacienčių gaunama apšvita turi būti tokia maža, kokią įmanoma pasiekti atsižvelgiant į



6 pav. Vidutinės liaukinio audinio dozės, apskaičiuotos mamografijos procedūrų metu naudojant skaitmeninius, skaitmenizuotus ir analoginius mamografus

ekonominius ir socialinius faktorius (radiacinės saugos optimizavimo principas), yra ta, kad krūtų liaukinis audinys yra jautrus jonizuojančiajai spinduliuotei. Mamografijoje pacienčių apšvita turi būti sumažinta tiek, kad būtų galima gauti informatyvius ir didelės raiškos rentgeno vaizdus išvengiant nepagrįstos jų apšvitos. Praktiškai taikomas radiacinės saugos optimizavimo principas mažina pacienčių gaunamą dozę ir riziką.

## POZITRONŲ EMISIJOS TOMOGRAFIJA (PET): metodika, tyrimas, darbuotojų ir pacientų radiacinės saugos užtikrinimas



Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, apie 20 mln. žmonių pasaulyje serga onkologinėmis ligomis, vidutiniškai apie 8 mln. žmonių kasmet miršta nuo šių ligų. Lietuvoje, kaip ir kitose išsivysčiusiose pasaulio šalyse, kasmet nustatoma apie 18 tūkst. naujų onkologinių susirgimų, kurie yra viena iš dažniausiai pasitaikančių mirties priežasčių. Todėl visos šalys ypatingą dėmesį skiria ankstyvai šių ligų diagnostikai, kad būtų galima kuo skubiau pradėti gydymą ir neleisti ligai išplisti.

Įgyvendinant Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijos numatytas priemones, kurių tikslas – gerinti ankstyvą onkologinių susirgimų diagnostiką, sumažinti sergamumą bei mirtingumą nuo širdies, kraujagyslių ir onkologinių ligų, šalies gydymo įstaigose planuojama pradėti taikyti pozitronų emisijos tomografijos metodą.

### Pozitronų emisijos tomografija: kas tai?

Pozitronų emisijos tomografija (PET) – vienas iš naujausių diagnostikos metodų, kai fiksuojant radioaktyvių medžiagų susikaupimą paciento organizme galima įvertinti funkcinis vidaus organų pakitimus. PET suteikia galimybę matuoti, vaizduoti ir palyginti biologinių metabolinių procesų intensyvumą bei kraujotaką įvairiose organizmo

ir organų vietose, stebėti jų kitimus. Atliekant PET tyrimus ligą galima diagnozuoti (užfiksuoti vykstantį pataloginį procesą) labai anksti ir nedelsiant taikyti jai gydyti būtinas priemones.

PET metodo veikimo principas – radionuklido skilimo metu išspinduliuojamos dalelės, kurios sąveikauja su kitomis dalelėmis. Šios sąveikos metu atsiradę du fotonai, kurių kiekvieno energija yra lygi 511 keV (0,511 MeV), sklinda priešingomis kryptimis. Detektoriai užfiksuoja 511 keV fotonų porą, apdoroja duomenis ir gauna tomografinius radionuklidų pasiskirstymo vaizdus.

Dažniausiai PET tyrimas naudojamas onkologinių (krūties, smegenų, plaučių, žarnyno, prostatos ir kitiems navikams nustatyti, jų progresavimui vertinti, metastazių paieškai ir t. t.), rečiau – kardiologinių (širdies kraujotakos ir audinių pažeidimui (po infarkto) nustatyti) ir neurologinių ligų (smegenų kraujotakai ir metaboliniam aktyvumui vertinti, Alzheimerio ir Parkinsono ligoms, išsėtinei sklerozei, išeminiam kraujotakos sutrikimui, šoninei amiotrofinei sklerozei, Hantingtono ligai nustatyti) diagnostikai.

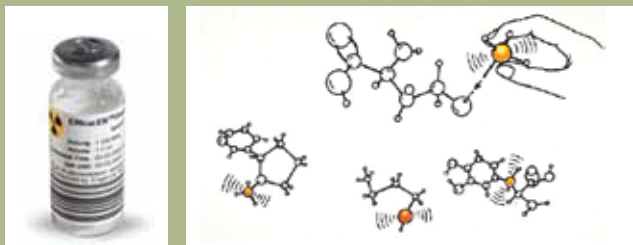
Šiuolaikinis pozitronų emisijos tomografas komplektuojamas kartu su kompiuteriniu tomografu, taigi vieno tyrimo metu gaunamas bendras PET ir kompiuterinio tomografo



tyrimo vaizdas, kuris leidžia gydytojui radiologui gauti funkcinę bei anatomicinę tiriamos srities informaciją ir tiksliai nustatyti ligos židinį.

### PET radionuklidai ir ciklotronas

Atliekant PET tyrimus pacientui suleidžiama radiofarmakologinio preparato, kurio sudėtyje yra trumpaamžio, t. y. greitai skylančio, radionuklido.



Radiofarmakologinis preparatas

PET tyrimams dažniausiai naudojami šie radionuklidai:

Radionuklidas	Pusėjimo trukmė	Gavimo būdas
F-18 (fluoras)	110 min.	Ciklotronas
N-13 (azotas)	9 min.	
O-15 (deguonis)	2,1 min.	
C-11 (anglis)	20 min.	

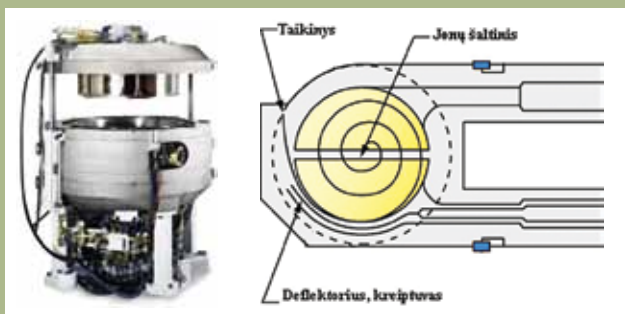
PET tyrimams naudojami radionuklidai ne tik greitai skyla, bet ir pasižymi unikalia savybe – jie yra ląstelių procesuose dalyvaujančių medžiagų atitikmenys. Pavyzdžiui, fluorodeoksigliukozė (F-18 FDG), kaip gliukozės, kuri yra mūsų organizmo energijos ir maisto šaltinis, atitikmuo, yra dažniausiai onkologijoje naudojamas PET radiofarmakologinis preparatas, kurio sudėtyje yra radionuklido F-18. Gliukozės apykaita naviko ląstelėse aktyvesnė nei sveikuose audiniuose, taigi radionuklidas F-18 kaupiasi tose organizmo vietose, kur sunaudojama daugiau gliukozės. Šis reiškinys ir padeda nustatyti navikus ar metastazes.

PET tyrimuose naudojamų radionuklidų gamybai reikalingi dalelių greitintuvai (dažniausiai ciklotronai dėl jų konstrukcijos kompaktiškumo), kuriuose elektringosios dalelės (didesnės negu 10 MeV energijos) bombarduoja taikinį. Kadangi ciklotronu pagaminti radionuklidai greitai skyla (pusėjimo trukmė – nuo 2 iki 110 min.), radionuklidų transportavimo iš ciklotrono į gydymo įstaigą laikotarpis turi būti kuo trumpesnis.

Pagamintiems radionuklidams atliekami įvairūs kokybės kontrolės testai, siekiant patvirtinti, kad juos galima naudoti.

Ciklotronas

Ciklotrono schema



Radiacinei saugai užtikrinti naudojami švirkštai, konteineriai ir kita įranga su apsauginiu švino arba volframo sluoksniu

Atlikus testus ir patvirtinus jų tinkamumą, ruošiami radiofarmakologiniai preparatai, kurie suleidžiami pacientams. Pacientai turi palaukti, kol preparatas pasiskirstys organizme ir susikaups tiriamojoje srityje. Tada atliekamas PET tyrimas.

### PET tyrimas ir radiacinės saugos užtikrinimas

Prieš atliekant PET tyrimus, siekiant tinkamai apsaugoti gyventojus, darbuotojus ir pacientus nuo nepagrįsto žalingo jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio, būtina įgyvendinti ir vykdyti radiacinę saugą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus. Tyrimo metu pacientui suleidus radiofarmakologinio preparato, jis trumpam tampa „radioaktyvus“, todėl labai svarbu tuo laikotarpiu, kai radionuklidas dar nepasišalina iš organizmo, apsaugoti ne tik darbuotojus, bet ir kitus pacientus bei gyventojus nuo nepagrįstos apšvitos.

Ypač svarbu tinkamai suplanuoti ir suprojektuoti patalpas, kuriose bus dirbama su radiofarmakologiniais preparatais. Atliekant patalpų radiacinės saugos projektų ekspertizę įvertinama, ar optimizuota radiacinė sauga ir kokia galima darbuotojų ir gyventojų radiacinė apšvita.

Visos patalpos, kuriose bus ruošiamos, leidžiamos radioaktyviosios medžiagos ir saugomos radioaktyviosios atliekos, lauks pacientai, bus atliekamas PET tyrimas, turi būti sutelktos vienoje vietoje, atsižvelgiant į patalpų skirstymą zonomis, darbų, kurie bus atliekami atskirose patalpose, pobūdį, radiofarmakologinius preparatus, su kuriais bus dirbama atskirose patalpose, ir jų aktyvumą. Patalpos turi būti projektuojamos ir įrengiamos laikantis technologinio proceso sekos ir vadovaujantis optimizavimo principu (atskirų asmenų ir visos visuomenės apšvita turi būti tokia maža, kokią įmanoma pasiekti atsižvelgiant į ekonominius ir socialinius veiksnius). Projektuojant PET kompiuterinio tomografo patalpas reikia tiksliai numatyti būsimų procedūrų atlikimo tvarką, nes bus naudojami trumpaamžiai ir didelės energijos radionuklidai, todėl būtina kiek įmanoma sutrumpinti radiofarmakologinių preparatų ir paciento, kuriam suleista preparato, „kelia“ skyriuje ir apsaugoti gyventojus, darbuotojus bei pacientus nuo nepagrįstos apšvitos.

Procedūriniam kabinetui, kuriame bus leidžiami preparatai, pacientų laukiamiesiems, laboratorijoms ir kitoms patalpoms keliami tokie patys reikalavimai, kaip ir atliekant įprastines branduolinės medicinos\* procedūras, t. y. visi paviršiai (sienos, grindys) turi būti gerai apšviesti ir be plyšių, padengti vientisomis, lengvai deaktyvuojamomis medžiagomis. Pacientams taip pat turi būti įrengti atskiri, tik jiems skirti tualetai.

PET tyrimus leidžiama pradėti, kai parengiami ir pateikiami visi dokumentai, įrodantys, kad pasirengimas darbui atitinka radiacinę saugą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus ir pacientų bei darbuotojų radiacinė sauga bus tinkamai užtikrinta.

Prieš PET tyrimą pacientas privalo būti supažindintas su būsimu tyrimu (paskirtimi, galimybe jo atsisakyti, kaip elgtis tyrimo metu ir po jo, galimu neigiamu jonizuojančiosios spinduliuotės poveikiu sveikatai). Visą būtina informaciją suteikia gydantysis gydytojas. Prieš tiriant radiofarmakologiniais preparatais vaisingo amžiaus moterį pirmiausia būtina įsitikinti, ar ji ne nėščia.

Ypač atidžiai radiofarmakologinis preparatas, jo aktyvumas, būdai, kuriais būtų galima užblokuoti arba sumažinti radionuklidų patekimą į kitus organus ir paskatinti radionuklidų pašalinimą iš organizmo, turi būti parenkami vaikams ir pacientams, kurių pažeistos organų funkcijos.

Vaikams PET tyrimas gali būti skiriamas tik esant tam tikroms klinikinėms indikacijoms. Jiems duodamų radiofarmakologinių preparatų aktyvumas turi būti sumažintas atsižvelgiant į kūno svorį, kūno paviršiaus plotą ir kitus veiksnius.

Pasiruošimas tyrimui ir pats PET tyrimas trunka 1–3 valandas (priklausomai nuo tiriamo organo ir naudojamo radionuklido). Radioaktyviosios medžiagos kiekis paciento organizme greitai mažėja, todėl pacientas paleidžiamas namo iš karto po tyrimo.

Kai atliekamas PET kompiuterinės tomografijos tyrimas, pacientas gauna apšvitą nuo abiejų tyrimų: kompiuterinės to-

mografijos ir PET. Dažniausiai kompiuterinis tomografas PET tyrimo metu naudojamas tik patikslinimui ar „neaiškioms vietoms“, anomalijoms nustatyti. Kompiuterinės tomografijos tyrimo metu gauta paciento apšvita priklauso nuo tirtos organizmo srities, tyrimo tikslo ar kt. Pavyzdžiui, viso kūno tyrimo atveju paciento gauta efektinė dozė gali siekti 7 mSv. Atliekant PET tyrimą, paciento efektinė dozė priklauso nuo radionuklido aktyvumo (pvz.: 400 MBq (F-18 FDG) – 8 mSv suaugusiam asmeniui). Taigi PET kompiuterinės tomografijos tyrimo metu bendrai paciento gauta apšvita yra 5–20 mSv. Palyginimui: vidutinė metinė efektinė apšvitos dozė, kurią gauna vidutinis Lietuvos gyventojas nuo įvairių jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių (radono, kosminės spinduliuotės, medicinoje naudojamų jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir t.t.), lygi 2,63 mSv.

PET tyrimo, kurio metu gali būti diagnozuojamas itin ankstyvas susirgimas, nauda pacientui yra gerokai didesnė už patiriamą žalą. Gautų rezultatų nauda yra neginčijama, tačiau kiekvienas tyrimas turi būti pagrįstas, o pacientas tinkamai supažindintas su jonizuojančiosios spinduliuotės poveikiu.

\* Branduolinė medicina – medicinos sritis, kurioje gydymui ir diagnostikai naudojami specialūs cheminiai junginiai – radiofarmakologiniai preparatai. Jų sudėtyje yra radionuklidų. Diagnostikoje dažniausiai naudojami šie radionuklidai –  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{123}\text{I}$ , gydymui –  $^{131}\text{I}$  ir t. t.

## Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimas. Kas naujo?

Kiekviena šalis stengiasi apsaugoti savo piliečius ir aplinką nuo galimų žalingų veiksnių poveikio. Vienas tokių veiksnių – jonizuojančioji spinduliuotė.

Jonizuojančioji spinduliuotė ir radiacija – sinonimai, apibūdinantys tą patį reiškinį – tam tikros energijos sklaidimą. Sąvoka „jonizuojančioji spinduliuotė“ lietuvių kalba daug tiksliau apibrėžia spinduliuotės, kuri gali kelti grėsmę žmonėms ir aplinkai, rūšį.

Kai nuskamba žodis „radiacija“, visi tarsi susigūžia ir atmintyje iškyla šiurpūs atominių bombų sprogamų virš Hirošimos ir Nagasakio vaizdai, Černobylio atominės elektrinės avarija ir visai neseni įvykiai – žemės drebėjimo ir milžiniškos cunamio bangos sukelta Fukušimos atominės elektrinės avarija Japonijoje.



Tačiau sunku įsivaizduoti asmens sveikatos priežiūros įstaigas be jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių – rentgeno diagnostikos aparatų, kompiuterinės tomografijos, spindulinės terapijos įrenginių, radionuklidais žymėtų preparatų, padedančių efektyviai diagnozuoti bei gydyti įvairiausias ligas. Medicina nėra vienintelė sritis, kurioje plačiai naudojami jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai.

Tiesiamų kelių kokybę didele dalimi lemia kelio pagrindo tankis ir drėgnumas, kuriems operatyviai nustatyti yra naudojami kilnojamoji tankio ir drėgmės matuokliai. Juose taip pat „įdarbinta“ jonizuojančioji spinduliuotė. Keleivių oro skrydžių saugai užtikrinti visuose oro uostuose yra naudojami bagažo ir daiktų kontrolės prietaisai, kuriuose sumontuoti vienas arba keli jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai, padedantys greitai ir patikimai keleivių bagaže nustatyti draudžiamus vežti daiktus.



Kaip apsaugoti nuo galimų jonizuojančiosios spinduliuotės grėsmių? Vienas iš efektyviausių tokios apsaugos būdų, naudojamų visame pasaulyje, – potencialiai pavojingos veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimas. Valstybės įkurta atsakinga institucija įgaliojama vertinti ir spęsti, ar veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais keliama grėsmė neviršija priimtinių ribų, t. y. išduota licencija ar laikinasis leidimas verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais liudija, kad tos veiklos metu gaunama nauda yra didesnė už žalą, kurią veiklos metu nulems jonizuojančioji spinduliuotė. Lietuvoje tokios institucijos funkcijas (išskyrus licencijų ir laikinųjų leidimų verstis branduolinės energetikos srities veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais išdavimą) vykdo Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijai pavaldus RSC.

Veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais Lietuvoje pradėta licencijuoti 1999 m., kai Lietuvos Respublikos Seimas priėmė Radiacinės saugos įstatymą, o Lietuvos Respublikos Vyriausybė 1999 m. gegužės 25 d. nutarimu Nr. 653 patvirtino licencijavimo nuostatus.

Nuo to laiko daug kas pasikeitė. Lietuva įstojo į Europos Sąjungą, keitėsi teisės aktų reikalavimai, augo RSC specialistų patirtis, kilo jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių turėtojų radiacinės saugos kultūra. Įgyta licencijavimo patirtis ir tarptautinė radiacinės saugos praktika parodė, kad reikia patikslinti ir papildyti licencijavimą reglamentuojančius teisės aktus. Atsižvelgdama į tai, Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2011 m. lapkričio 16 d. nutarimu Nr. 1347 jau antrą kartą patvirtino (pirmą kartą licencijavimo taisyklių nauja redakcija buvo patvirtinta 2004 m. vasario 23 d.) naują Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimo taisyklių redakciją (Žin., 2011, Nr. 142-6664) (toliau – Licencijavimo taisyklės), kurios yra visiškai suderintos su Lietuvos Respublikos Seimo 2011 m. birželio 28 d. priimtomis atitinkamų Lietuvos Respublikos radiacinės saugos įstatymo straipsnių pakeitimų (Žin., 2011, Nr. 91-4317) nuostatomis. RSC įgaliotas išduoti licencijas ir laikinuosius leidimus verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais: gaminti, naudoti, saugoti, montuoti, prižiūrėti, remontuoti, perdirbti jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinius, prekiauti jais, vežti radioaktyviąsias medžiagas, tvarkyti (atlikti pradinį (rinkti, rūšiuoti, dezaktyvuoti) ir pagrindinį radioaktyviųjų atliekų apdorojimą, saugoti), vežti radioaktyviąsias atliekas ir, neturint jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių, verstis veikla jonizuojančiosios spinduliuotės aplinkoje, išskyrus branduolinės energetikos srities veiklą su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais.

Taigi veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimo tvarką Lietuvoje reglamentuoja Radiacinės saugos įstatymas ir – šiek tiek detaliau – Licencijavimo taisyklės, t. y. abu šie teisės aktai nustato licencijų ar laikinųjų leidimų verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais išdavimą, patikslinimą, jų dublikatų išdavimą, galiojimo sustabdymą, galiojimo sustabdymo panaikinimą, galiojimo panaikinimą, veiklos turint licenciją ar laikinąjį leidimą sąlygas, licencijos ar laikinojo leidimo turėtojų teises, pareigas ir atsakomybę.

Naujoji licencijavimo tvarka taip pat suderinta su Europos Sąjungos paslaugų direktyvos reikalavimais ir nuo šiol licencijų turėtojais gali būti ne tik juridiniai, bet ir fiziniai asmenys.

Taip pat įteisinta dar viena nauja licencijos rūšis – licencija verstis veikla jonizuojančiosios spinduliuotės aplinkoje pas kitą asmenį, turintį licenciją.

Pagal naująją licencijavimo tvarką verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais galima ne tik turint licenciją, kuri išduodama neterminuotam laikotarpiui, bet ir laikinąjį leidimą. Jis gali būti išduodamas pareiškėjams (fiziniams arba juridiniams asmenims, turintiems valstybės Europos Sąjungos narės išduotą dokumentą, suteikiantį teisę verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais) laikinai Lietuvos Respublikoje verstis laikinajame leidime nurodyta veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais. Laikinojo leidimo galiojimo terminą nustato RSC, atsižvelgdamas į veiklos vykdymo trukmę, reguliarumą, dažnumą ir tęstinumą. Įteisintos tos pačios ir laikinųjų leidimų, ir licencijų rūšys.

Naujose Licencijavimo taisyklėse nustatytas labai svarbus reikalavimas, susijęs su gyventojų apšvitos ribojimu. Jei būsima veikla gali lemti papildomą gyventojų apšvitą, pareiškėjas licencijai ar laikinajam leidimui gauti privalo pateikti gyventojų apšvitos mažinimo ir apšvitos stebėsenos vykdymo priemonių aprašą, kuriame turi nurodyti, kaip ir kokiomis priemonėmis gyventojai bus apsaugoti nuo nepageidaujamos apšvitos.

Radiacinės saugos įstatymas ir naujos Licencijavimo taisyklės reglamentuoja asmenų, atsakingų už uždaryj I, II, III pavojingumo kategorijos jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių fizinę saugą, ar šių pavojingumo kategorijų uždaryj jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių vežėjų paskyrimo tvarką, pagal kurią prieš paskiriant tokius asmenis turi būti patikrinamas jų patikimumas. Dėl šių asmenų patikimumo tikrinimo būtina raštu kreiptis į RSC.

Eiti tokių pareigų negali būti skiriamas asmuo, jeigu jis turi neišnykusį arba nepanaikintą teistumą už sunkius ir labai sunkius nusikaltimus arba nusikaltimus nuosavybei, turtinėms teisėms ir turtiniais interesams, visuomenės saugumui, susijęs su disponavimu ginklais, šaudmenimis, sprogmenimis, sprogstamosiomis ar radioaktyviosiomis medžiagomis arba karine įranga, ar kuriam taikomos prevencinio poveikio priemonės pagal Lietuvos Respublikos organizuoto nusikalstamumo užkardymo įstatymą, ar yra kitų aplinkybių, dėl kurių, Policijos departamento prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos ar Lietuvos Respublikos valstybės saugumo departamento vertinimu, asmuo negalėtų dirbti šio darbo, serga ligomis, dėl kurių negalėtų dirbti šio darbo, yra įrašytas į sveikatos priežiūros įstaigos įskaitą dėl alkoholizmo, narkomanijos, prižiūrimas dėl psichikos ligos ar sutrikimo, įtrauktas į Neveiksnių ir ribotai veiksnų asmenų registrą.

Jeigu licencijos ar laikinojo leidimo turėtojas Radiacinės saugos įstatymo nustatyta tvarka nesikreipia dėl licencijos ar laikinojo leidimo galiojimo sustabdymo panaikinimo arba licencijos ar laikinojo leidimo galiojimas yra panaikinamas, toks asmuo privalo nedelsdamas Lietuvos Respublikos radioaktyviųjų atliekų tvarkymo įstatymo (Žin., 2011, Nr. 50-1600; 2011, Nr. 91-4318) nustatyta tvarka radioaktyviųjų atliekų tvarkytojui perduoti laikinai saugoti jam priklausančius jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinius, išskyrus jonizuojančiosios spinduliuotės generatorius, ir apie tai informuoti RSC.

Apibendrinant galima drąsiai teigti, kad tik licencijuota veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais yra saugi. Todėl skatiname visus jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių turėtojus ir naudotojus dar kartą patikrinti ir įvertinti savo turimų licencijų prieduose nurodytas licencijos galiojimo sąlygas. O nustačius, kad jos neatitinka faktinės veiklos sąlygų, dėl jų įteisinimo būtina kreiptis raštu į RSC, pridėjus atitinkamus dokumentus pagal RSC direktoriaus 2011 m. lapkričio 28 d. įsakymu Nr. 82V „Dėl Dokumentų, kurių reikia licencijai ar laikinajam leidimui verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais gauti ir licencijos ar laikinojo leidimo verstis veikla su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais priedui pakeisti, rengimo tvarkos aprašo ir dokumentų formų patvirtinimo“ (Žin., 2011, Nr. 149-7014) nustatyta tvarką.