

**Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centra 2020. gada 16.decembrī izstrādātās
vadlīnijas Nr. 9**

**“Vadlīnijas kodolmedicīnas (diagnostikas un terapijas) pacientu izrakstīšanai no
ārstniecības iestādes un rekomendācijas saistībā ar radiācijas drošību”**

Mērķis – definēt prasības pacientu izrakstīšanai no ārstniecības iestādes pēc terapeitiskām vai diagnostiskām manipulācijām kodolmedicīnā.

Dažādās valstīs izstrādātie ieteikumi attiecībā uz pacientu izrakstīšanu no ārstniecības iestādes pēc terapeitiskām vai diagnostiskām manipulācijām kodolmedicīnā ir diezgan atšķirīgi un nav noteikti vienoti standarti. Šīs vadlīnijas izstrādātas, balstoties uz Starptautiskās Atomenerģijas aģentūras publikāciju *Safety Report Series No.63 “Release of Patients After Radionuclide Therapy”* (2009.gads) [1]. VVD RDC vienlaikus iesaka sekot jaunākajām zinātniskajām publikācijām par attiecīgajiem jautājumiem.

Izvērtējot nepieciešamos aizsardzības pasākumus, jāņem vērā pacientā ievadītais radionuklīds, tā aktivitāte un pussabrukšanas periods. Nedrīkst aizmirst, ka pacients, kuram veikta terapeitiska vai diagnostiska manipulācija kodolmedicīnā un kurš izrakstīts no ārstniecības iestādes, kādu laiku pēc izrakstīšanas joprojām ir radioaktīvs, jo pacienta ķermenī vēl ir uzkrājušās radioaktīvas vielas. Apkārt esošie cilvēki var tikt pakļauti jonizējošā starojuma iedarbībai šādos veidos:

- personas ārēja apstarošana, ja persona atrodas pacienta tuvumā;
- iekšēja apstarošana, kas var notikt saskares dēļ ar pacienta bioloģiskiem izdalījumiem vai izelpoto radionuklīdu.

Pētījumi rāda, ka lielākas dozas, kādām tiek pakļauti apkārt esošie cilvēki, no pacienta tiek saņemtas ārējas apstarošanas ceļā. Tomēr jāņem vērā arī pacienta kontaktpersonu iekšējā piesārņojuma iespēja, īpaši visvairāk pret jonizējošo starojumu jutīgām iedzīvotāju grupām – zīdaiņiem, bērniem, grūtniecēm, jauniem cilvēkiem [3].

Manipulācijās kodolmedicīnā ievadīto radionuklīdu izdalīšanās ceļi ir urīns, izkārnījumi, siekalas, sviedri, asaru šķidrums, tie visi var izraisīt piesārņojumu. Apkārt esošie cilvēki var tikt apstaroti arī ar radionuklīdiem piesārņotā vidē, piemēram, saistībā ar notekūdeņiem vai pēc kodolmedicīnas manipulāciju veikšanas mirušu pacientu kremēšanu, tomēr, izvērtējot paredzamās individuāli saņemtās dozas, šim faktoram ir relatīvi neliela nozīme.

1. Pacientu izrakstīšanas limiti terapeitiskajā kodolmedicīnā

Ministru kabineta noteikumos par aizsardzību pret jonizējošo starojumu medicīniskajā apstarošanā noteikts, ka pacienta, kam ir veikta kodolmedicīnas terapeitiskā manipulācija, tuvumā atrodošos citu personu apstarošanas ierobežošanas nolūkos operators nodrošina, lai pacientu neizrakstītu no ārstniecības iestādes, kamēr kopējā radioaktivitāte viņa ķermenī nav samazinājusies līdz vismaz 400 MBq attiecībā uz jodu I-131, bet, ja pacients dzīvo kopā (vienā istabā) ar bērniem līdz 14 gadu vecumam – tad vismaz līdz 200 MBq attiecībā uz jodu I-131. Ja tiek lietoti citi radionuklīdi, konkrēto kopējās radioaktivitātes līmeni no ārstniecības iestādes izrakstāmajam pacientam nosaka radiologs terapeits, ņemot vērā to personu aizsardzību pret jonizējošo starojumu, kuras dzīvo vai strādā kopā ar pacientu.

Atbilstību Ministru kabineta noteikumos norādītajām prasībām par pacientu izrakstīšanu no ārstniecības iestādes novērtē, izmantojot dozas jaudas mērījumus 1 metra attālumā no pacienta,

detektoru pavēršot tieši pret pacienta vairogdziedzeri (ja ārstēts hipertiroīdisms) vai citu ķermeņa daļu, kurā konkrētajā gadījumā radionuklīds uzkrāties visintensīvāk. Joda I-131 terapijas gadījumā dozas jaudas novērtēšanai viena metra attālumā no pacienta vairogdziedzera var izmantot koeficientu $66 \mu\text{Sv m}^2 / (\text{GBq h})$ [2], kuru reizinot ar radioaktivitāti iegūst teorētisko dozas jaudu, kas ir $26,4 \mu\text{Sv/h}$, ja pacientā atlikusi radioaktivitāte ir 400 MBq . Tādā gadījumā šo dozas jaudas lielumu var izmantot kā kritēriju pacienta izrakstīšanai no stacionāra. Vienlaikus jānorāda, ka šī aprēķinātā vērtība faktiski ir augstāka nekā reālā vērtība, jo avots pacienta ķermenī ir izkliedēts, turklāt arī radioaktīvais starojums no pacienta tiks daļēji absorbēts paša pacienta ķermenī. Arī attiecībā uz citiem radionuklīdiem, nosakot radioaktivitātes ierobežojumus pacienta izrakstīšanas gadījumā, jāņem vērā pacienta iespējamā saskare ar iedzīvotāju grupām, kas ir jutīgākas pret jonizējošo starojumu.

Par pamatu pacientu izrakstīšanai no stacionāra pēc joda I-131 terapijas kodolmedicīnā var izmantot dozas jaudas mērījumus. Pacientu izraksta, ja dozas jauda 1 metra attālumā no pacienta nepārsniedz $20 \mu\text{Sv/h}$. Savukārt, ja pacients saskaras (piemēram, dzīvo vienā istabā) ar bērniem līdz 14 gadu vecumam vai kopā ar kādu citu pret jonizējošo starojumu jutīgas iedzīvotāju grupas pārstāvi (piemēram, grūtnieci), tad par pamatu pacientu izrakstīšanai no stacionāra ir dozas jauda 1 metra attālumā no pacienta - $10 \mu\text{Sv/h}$. Tomēr, plānojot izrakstīt pacientu no stacionāra, jāņem vērā arī citi faktori, kas varētu pagarināt pacienta uzturēšanos stacionārā. Šādi faktori varētu būt, piemēram:

- pacienta veselības stāvoklis (piemēram, urīna nesaturēšana);
- pacienta mentālais stāvoklis (piemēram, demence);
- pacienta sociālekonomiskie apstākļi (vienā istabā dzīvo vairāki cilvēki) u.c. faktori.

2. Rekomendācijas, izrakstoties no ārstniecības iestādes, pēc terapeitiskām vai diagnostiskām manipulācijām kodolmedicīnā

Ārstējošais ārsts nodrošina pacientu ar:

1) norādījumiem par turpmāko rīcību

Pēc terapeitiskām vai diagnostiskām manipulācijām kodolmedicīnā pacientam (vai viņa ģimenes loceklim, aizgādņim, aizbildnim) ir jāizsniedz rakstiski norādījumi (instrukcija) par turpmākajiem pasākumiem aizsardzībai pret jonizējošo starojumu un informācija par iespējamo jonizējošā starojuma dozu, ko citas personas var saņemt no pacienta.

Instrukcijā dotie norādījumi ir obligāti jāpārrunā ar pacientu (vai viņa ģimenes loekli, aizgādni vai aizbildni) un jāpārliedz, ka dotie norādījumi ir pilnībā saprasti.

Pēc saņemtajām terapeitiskām manipulācijām kodolmedicīnā pacientam/pacienta pilnvarotajai personai izrakstīšanās brīdī ir jāparakstās par iepazīšanos ar norādījumiem un to ievērošanu.

Ja pacientam nav iespējams ievērot dotos norādījumus, ārstniecības iestāde var izvērtēt iespēju pacientu ilgāk paturēt stacionārā.

2) izziņu par veikto ārstēšanu ar radiofarmaceutiskajiem preparātiem

Pacientiem pēc saņemtajām manipulācijām kodolmedicīnā, kuri plāno šķērsot Latvijas robežu, lai dotos uz citu valsti, jāņem vērā, ka radioaktivitāte pacienta ķermenī var saglabāties

vairākas nedēļas pēc radionuklīda ievadīšanas (atkarībā no ievadītā radionuklīda un tā aktivitātes) un ka uz Latvijas ārējām robežām ir uzstādīti radiācijas monitoringa vārti, kas reaģē uz paaugstinātu jonizējošā starojuma līmeni. Šajā gadījumā, lai pacients varētu turpināt ceļu, ir nepieciešams robežsardzes amatpersonām uzrādīt izziņu par veikto terapeitisko vai diagnostisko kodolmedicīnisko manipulāciju.

Izrakstot pacientu no ārstniecības iestādes pēc saņemtās terapijas kodolmedicīnā, ārstniecības iestādei ir jāizsniedz izziņa pacientam par veikto ārstēšanu (vēlams arī angļu valodā vai krievu valodā), vienlaikus informējot pacientu par nepieciešamību šo izziņu uzrādīt uz valsts robežas. Izziņā jānorāda pacienta vārds, uzvārds, ārstniecības iestāde (adrese un kontakttālrunis, saņemtā radionuklīda nosaukumu, radioaktivitāti un dozas jaudu pie izlaišanas no ārstniecības iestādes (skat. pielikumu).

3) rekomendācijām pacientiem pēc izrakstīšanās no ārstniecības iestādes:

- jāievēro personīgās higiēnas noteikumi;
- regulāri jāvēdina telpas (labi vēdinātās telpās samazinās radioaktīvā piesārņojuma aerogēnā ceļā saņemtā doza);
- jāuzņem palielināts šķidruma daudzums (atbilstoši vecumam), sekojot līdzī izdalītajam šķidruma daudzumam;
- jāievēro distance no citiem cilvēkiem, kas nedrīkst būt mazāka par 1 metru (2 nedēļas pēc joda I-131 terapijas saņemšanas);
- nepieciešams izvērtēt saskarsmes laiku ar ģimenes locekļiem, darba kolēģiem, pēc iespējas mazāk kontaktēties ar visjutīgāko grupu pārstāvjiem pret jonizējošo starojumu (piemēram, bērniem un grūtniecēm) (skat. tabula Nr.1);
- pēc iespējas īsāku laiku uzturēties sabiedriskās vietās, neapmeklēt publiskos pasākumus (kino, teātris, gadatirgus utt.), bet, ja nepieciešams, apmeklējot, ievērot 1 metra distanci no pārējiem apmeklētājiem (vismaz 1 nedēļu pēc joda I-131 terapijas saņemšanas);
- nepieciešamas izvērtēt laiku, pārvietojoties sabiedriskajā transportā vai lidmašīnā. Lai nodrošinātu, ka pēc radioaktīvā joda terapijas pacienti neradītu nopietnu risku citiem pasažieriem, jāņem vērā ceļošanas laika ierobežojumi (skat. tabulas Nr. 2);
- personīgās mantas, kas izmantotas ārstniecības iestādē (telefona vāciņš, drēbes u.c. lietas), turēt izolēti 1 mēnesi pēc joda I-131 terapijas saņemšanas;
- pacientam ir jānodrošina savi personiskie galda piederumi, trauki, dvieļi, gultas veļa (pacientu siekalas un ķermeņa šķidrums ir piesārņoti ar radionuklīdu). Apģērbs un gultas veļa jāmazgā atsevišķi no citu ģimenes locekļu veļas;
- ievērot (skat. tabula Nr.3) ierobežojumus attiecībā uz grūtniecības iestāšanos, lai kontrolētu slimības gaitu un izvairītos no grūtniecības iestāšanās laikā, kad nepieciešama jauna ārstēšanas procedūra.

Jāņem vērā, ka norādītos laika periodus nosaka ārstējošais ārsts un tie varētu atšķirties atkarībā no ievadītā radionuklīda un tā radioaktivitātes.

3. Rekomendācijas pacienta nāves gadījumā

Ja pēc radionuklīda ievadīšanas pacientam ir iestājusies nāve, nepieciešams konsultēties ar radiācijas drošības ekspertu vai citu atbilstošas kvalifikācijas speciālistu, lai novērtētu iespējamās darbinieku saņemtās jonizējošā starojuma dozas autopsijas laikā, liķa pārvietošanas laikā, kā arī, lai informētu tuviniekus par piesardzības pasākumiem atvadu ceremonijas laikā.

Ja tiek konstatēta pacienta nāve pēc radioaktīvā joda I-131 saņemšanas, radioaktīvais ķermenis tiek ievietots apvalkā tā, lai nepieļautu radioaktīvu vielu noplūdi vidē. Ieteicama ievietošana divos liķa maisos. Pirms radioaktīvā ķermeņa pārvietošanas no stacionāra tiek veikts radioaktivitātes mērījums un radioaktīvā ķermeņa maiss tiek marķēts ar radiācijas zīmi, uz kuras norādīta radioaktivitāte (Bq) mērīšanas brīdī, radionuklīds, mērīšanas datums un laiks.

1.tabula

Rekomendētie ierobežojumi pacientiem pēc radioaktīvā joda I-131 terapijas, lai limitētu ģimenes locekļu un darba kolēģu saņemtās dozas līdz 1 mSv [1]

Pacienta saņemtā radioaktivitāte (MBq)	Terapijas iemesls	Darbavietas neapmeklēšana (dienas pēc radionuklīda saņemšanas)	Atsevišķa gulēšana un kontakta ierobežošana ar dzīvesbiedru (dienas pēc radionuklīda saņemšanas) ^a	Saskares ierobežošana ar bērniem (jaunākiem par 2 gadiem) (dienas pēc radionuklīda saņemšanas)	Saskares ierobežošana ar bērniem (no 2 līdz 5 gadiem) (dienas pēc radionuklīda saņemšanas)	Saskares ierobežošana ar bērniem (no 5 līdz 11 gadiem) (dienas pēc radionuklīda saņemšanas)
200	hipertiroīdisms	0	15	15	11	5
400	hipertiroīdisms	3	20	21	16	11
600	hipertiroīdisms	6	24	24	20	14
800	hipertiroīdisms	8	26	27	22	16
1850	vēzis	1; 3 ^b	3; 16 ^b	4; 16 ^b	3; 13 ^b	2; 10 ^b
3700	vēzis	2; 7	4; 20	4; 20	4; 17	3; 13
5550	vēzis	2; 10	4; 22	5; 22	4; 19	3; 16
7400	vēzis	2; 12	5; 23	5; 24	4; 21	4; 17

^a Pieņemot, ka tiek gulēts 1 metra attālumā 8 stundas

^b Pirmā vērtība ir vēža pacientiem pēc dinamiskās novērošanas, otrā - pacientiem pēc ablācijas procedūrām

2.tabula

Rekomendētais pārvietošanās laiks ar privātu transportlīdzekli un sabiedrisko transportu, lai limitētu saskarē esošo personu dozas līdz 1 mSv [1]

Radioaktivitāte (MBq)	Pārvietošanās laiks ar privātu transportlīdzekli (stundas dienā)	Pārvietošanās laiks ar sabiedrisko transportu (stundas dienā)
200	24	8
400	24	4

3.tabula

Izvairīšanās no grūtniecības pēc terapeitiskām manipulācijām kodolmedicīnā[1]

Radionuklīds un tā forma	Ārstētā slimība	Radioaktivitātes augšējais robežlīmenis (MBq)	Izvairīšanās no grūtniecības periods (mēneši)
I-131 jodīds	Hipertiroīdisms	800 ^a	4 ^a 6 ^b
I-131 jodīds	Vairogdziedzera vēzis	6000 ^a	4 ^a 6 ^b
I-131 MIBG (meta-jodbenzilguanidīns)	Neiroendokrīnie audzēji	7500 ^a	3 ^a
P-32 fosfāts	Mieloproliferatīvā slimība	200 ^a	3 ^a
Sr-89 hlorīds	Kaulu metastāzes	150 ^a	24 ^a
Y-90 koloīds	Sinovektomija	400 ^a	0 ^a
Y-90 koloīds	Ļaundabīgi audzēji	4000 ^a	1 ^a
Au koloīds	Ļaundabīgi audzēji	10000 ^a	2 ^a
Er-169	Sinovektomija	400 ^a	0 ^a

^a ICRP rekomendācijas

^b ARSAC (*Administration of Radioactive Substances Advisory Committee*) rekomendācijas

Literatūra

1. Starptautiskā Atomenerģijas aģentūra, *Safety Report Series No.63 "Release of Patients After Radionuclide Therapy"* (2009.gads)
2. Eiropas Komisija, *Radiation Protection 97 "Radiation Therapy Following Iodine-131 Therapy"* (1998.gads)
3. *ICRP Publication 94 "Release of Patients after Therapy with Unsealed Radionuclides"*, (2004.gads)

**Paraugi izziņai pacientam pēc saņemtām terapeitiskām vai diagnostiskām manipulācijām
kodolmedicīnā**

Iestādes nosaukums, adrese, kontakti

IZZIŅA

Izziņa izdota par to, ka _____
(vārds, uzvārds, personas kods)

202_gada __.____._____ tika veikta terapeitiskā procedūra ar _____

Radionuklīda ievadīšanas datums: _____ laiks: _____

Ievadītā radionuklīda deva: _____ **MBq**

Ārstējošais ārsts _____
(vārds, uzvārds, paraksts)

Pacientam veikti jonizējošā starojuma dozas jaudas mērījumi:

Gamma starojuma dozas jauda 1 m attālumā datums: _____ laiks: _____

Mērījums: _____ **μSv/h**

Medicīnas fiziķis _____
(vārds, uzvārds, paraksts)

Pacients nerada apdraudējumu apkārtējiem cilvēkiem.

izziņas izdošanas datums, gads

Institution name, address, contact information

REFERENCE

This reference certifies that _____
(First name, Last name, ID number)
was subjected to therapeutic procedure.

On _____._____ 202_ a therapeutic procedure was performed with _____

Date of administration of the radionuclide: _____ time: _____

Activity of administered radionuclide: _____ **MBq**

Physician _____
(First name, Last name, signature)

Ionizing radiation dose measurements received by the patient:

Gamma radiation dose rate at 1 m distance date: _____ time: _____

Measurement: _____ **μSv/h**

Medical physicist _____
(First name, Last name, signature)

The patient poses no risk to other surrounding people.

Date of issue

Название, адрес, контакты учреждения

СПРАВКА

Выдается сертификат о том, что _____
(фамилия, имя, перс. код)

202_ года _____. _____ проводилась терапевтическая процедура с _____

Дата введения радионуклида: _____ время: _____

Введённая радионуклида доза: _____ МВq

Лечащий врач _____
(фамилия, имя, подпись)

Пациенту были проведены измерения мощности дозы ионизирующего излучения:

Мощность дозы гамма-излучения на 1 м дата: _____ время: _____

Измерения: _____ $\mu\text{Sv/h}$

Медицинский физик _____
(имя, фамилия, подпись)

Пациент не представляет риска для окружающих людей.

Дата выдачи справки, год