

## PACIENTŲ, SERGANČIŲ ŠLAPIMO PŪSLĖS VĖŽIU, ŠLAPIMO PŪSLĖS TŪRIO POKYČIO IR DUBENS POZICIONAVIMO TIKSLUMO ĮVERTINIMAS RADIOTERAPIJOJE

Aurimas Krauleidis, Aista Plieskienė, Vanda Andrijaitienė

*Klaipėdos universitetinė ligoninė*

**Raktažodžiai:** šlapimo pūslės vėžys, vaizdais valdoma radioterapija, paciento pozicionavimo paklaida.

### Santrauka

Kasdieniai šlapimo pūslės tūrio ir dubens padėties pozicionavimo pokyčiai gali turėti įtakos taikinio (naviko) apšvitinimo tikslumui ir homogeniškumui. Ši radioterapijos problema ypač aktuali klinikinėje praktikoje, esant ribotiems ištekliams. Darbo tikslas – kiekybiškai įvertinti šlapimo pūslės tūrio ir padėties pokyčius invazinio šlapimo pūslės vėžio gydymo radioterapija metu ir nustatyti radioterapijos skyriuje (RS) gydytų pacientų dubens pozicionavimo paklaidą. Šlapimo pūslės pradinio klinikinio švitinimo taikinio tūrio (CTV) ir planuojamo apšvitinti taikinio tūrio (PTV) pokyčiams įvertinti pacientai kiekvieną savaitę buvo skenuojami kompiuteriniu tomografu SOMATOM sensation open (su virtualios simuliacijos funkcija), adaptuojant bei koreguojant švitinimo tūrius ir vertinant jų pokyčius radioterapijos metu. Atliekant kasdienį skaitmeninės rekonstrukcijos radiologinį paciento padėties patikrinimą, įvertintas dubens pozicionavimo tikslumas x, y, z ašyse. Pateikta retrospektyvi duomenų analizė. Tyrimo rezultatai parodė, kad radioterapijos gydymo metu pacientų vidutinis šlapimo pūslės tūris svyravo neženkliai (didžiausi nuokrypiai nuo 15,75 iki 20,75 procento). Reikšmingų tūrio pokyčių nenustatyta. Buvo pastebėti ir įvertinti šlapimo pūslės padėties pokyčiai, kai šlapimo pūslės tūris nepateko į pradinį CTV, tačiau jų tūrio reikšmės dydis nebuvo didelis, visais atvejais atitinkantis PTV, tad buvo homogeniškai apšvitintas. Nenustatyta su pacientais susijusių veiksnių, kurie galėtų kliniškai skatinti šlapimo pūslės tūrio pokyčius. Retrospektyviai vertinant dubens kaulinių anatominių struktūrų judėjimo poslinkio statistinės imties nuokrypius visomis trimis ašimis kryptimis: vertikaliąja, išilgine ir šonine, nustatyta RS pacientų dubens pozicionavimo paklaida, kuri dažniausiai buvo ne didesnė nei 5 mm. Prieita prie iš-

vados, kad tinkamas paciento imobilizavimas, kruopštus pozicionavimas, šlapimo pūslės ištuštinimo instrukcijų išaiškinimas ir jų laikymosi kontroliavimas sumažina galimus netikslumus, švitinant sergančiuosius invaziniu šlapimo pūslės vėžiu. Neturint galimybės prieš kiekvieną procedūrą įvertinti organo tūrio pokyčių ribų, tikslus paciento pozicionavimo protokolo vykdymas RS, kasdienės radiologinės verifikacijos ir kontrolinis radioterapijos perplanavimas, adaptuojantis prie anatominių struktūrų, šlapimo pūslės ir naviko tūrio pokyčių, užtikrina saugų radikalaus dozės realizavimą.

### Įvadas

Mokslo tyrimais įrodyta, kad pagrindinis invazinio šlapimo pūslės vėžio gydymas yra radikali cistektomija [1], tačiau šiuolaikinės radioterapijos pasiekimai ir galimybės atskleidė, kad radikalaus chemospindulinio gydymo rezultatai prilygsta chirurginiams ir išsaugo organo funkciją [1-3]. Vis dėlto, švitinant šios srities navikus, radioterapijos komanda susiduria su iššūkiais, kurie siejami su švitinamo organo bei kritinių organų tūrio pokyčiais [3-5]. Vaizdais valdomos šlapimo pūslės vėžio radioterapijos esmė – kruopštus paciento pozicionavimas ir judančio organo padėties nustatymas. Dėl šių priežasčių gali būti pasirenkamos didesnės PTV ribos, tačiau didesnės ribos didina dozę kritiniams organams ir riboja radikalaus radioterapijos suminės dozės realizavimą į naviką. Didesnė dozė kritiniams organams gali sukelti šalutinių radioterapijos poveikį: tuštinosi sutrikimus, šlapimo nelaikymą, viduriavimą ir didesnes komplikacijas, tokias kaip žarnyno stenozė, fistulės ir kontraktūros [3,6,7].

Esant ribotiems ištekliams, RS neturint 3D vaizdinimo radioterapijos radiologinei verifikacijai, labai svarbu kiekybiškai įvertinti paciento, gydomo dėl invazinio šlapimo pūslės vėžio, pozicionavimo tikslumą bei šlapimo pūslės tūrio ir padėties pokyčius radioterapijos metu.

**Tyrimo tikslas** – kiekybiškai įvertinti šlapimo pūslės tūrio ir padėties pokyčius invazinio šlapimo pūslės vėžio

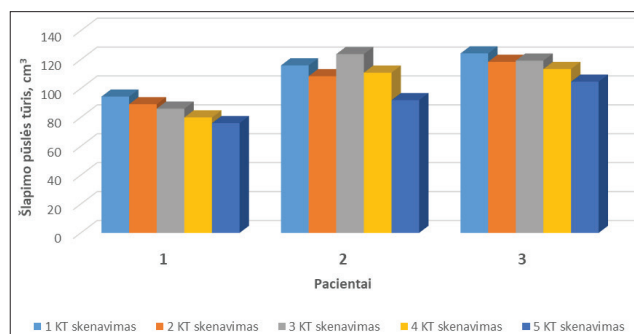
gydymo radioterapija metu ir nustatyti radioterapijos skyriuje (RS) gydytų pacientų dubens pozicionavimo paklaidą.

### Tyrimo medžiaga ir metodai

Retrospektyviam tyrimui buvo atsitiktinai atrinkti trys pacientai, kuriems 2020 m. taikyta išorinė radioterapija dėl invazinio šlapimo pūslės vėžio. Visi pacientams taikyta vienoda paruošimo radioterapijai metodika, naudojamos tos pačios imobilizacinės priemonės bei rekomenduota pagal paciento paruošimo protokolą ištuštinti šlapimo pūslę. Radioterapijos planavimui naudotas kompiuterinis tomografas Siemens SOMATOM sensation open su virtualios simuliacijos funkcija LAP Laser. Kompiuterinės tomografijos vaizdinimui tiriamieji buvo skenuojami 3 mm storio pjūviais.

Kompiuterinės tomografijos vaizdai buvo nusiųsti į radioterapijos gydymo planavimo sistemą „Eclipse™ 15.6“ (Varian Medical Systems). Gydymo planai buvo skaičiuojami planavimo sistema „Eclipse™ 15.6“ (Varian Medical Systems), naudojant AAA (Analytical anisotropic algorithm) skaičiavimo algoritmą. Radioterapijos procedūros realizuotos linijiniu greitintuvu UNIQUE MV 6, naudojant arkinio (rotacinio) moduliuojamo intensyvumo radioterapijos VMAT (Volumetric Modulated ARC Therapy) metodiką ir 2D MV portalinį vaizdinimą. Paciento padėties verifikacijos atliktos prieš kiekvieną radioterapijos procedūrą, naudojant 2D MV.

Klinikinėje RS praktikoje dar nėra galimybės atlikti radioterapijos trimačio vaizdo kontrolės, kuri ypač svarbi švitinant šlapimo pūslę vėžio atveju, nes tai tuščiaviduris organas. Tyrimo laikotarpiu radiologinei radioterapijos kontrolei, iš anksto neįspėję paciento, radioterapijai dedikuotu kompiuteriniu tomografu atlikome kassavaitinį kartotinį paciento skenavimą su dozimetriniu perplanavimu. Kiekvienos procedūros metu paciento padėties patikrinimui naudojome 2D MV portalinį vaizdinimą. Radioterapijos eigoje, atliekant kontrolinius kompiuterinės tomografijos skenavimus, buvo vertinamas CTV ir jo ribos, atsižvelgiant į PTV pokytį ir gydymo plano izodozinį pasiskirstymą po radioterapijos



1 pav. Šlapimo pūslės tūrio pokyčiai radikali radioterapijos metu

perplanavimo. Nustatytas kritinių organų ir švitinamo tūrio dozės pasiskirstymo pokytis.

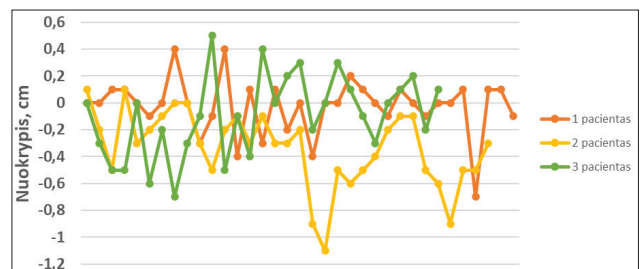
Siekiant sudaryti vienodas sąlygas pagal paciento paruošimo protokolą, pacientui buvo nurodyta visiškai ištuštinti šlapimo pūslę prieš radioterapijos perplanavimą kompiuteriniu tomografu ir iškart prieš kasdienę radioterapijos procedūrą. Pagal standartinę radioterapijos protokolą, klinikiniai švitinimo tūriai kontūruojami kompiuterinės tomografijos vaizduose po kiekvieno skenavimo. PTV buvo sukurtas pridėdam anizotropines ribas (po 1,0 cm į kairę, į dešinę, į apatinę ir užpakalinę puses ir po 1,5 cm į priekinę ir viršutinę puses). Palyginimui vertintas šlapimo pūslės tūrio pokytis, atskaitos tašku pasirenkant šlapimo pūslės tūrį, išmatuotą pirmosios kompiuterinės tomografijos vaizduose, atlikto radioterapijos planavimui.

Siekiant retrospektyviai įvertinti dubens anatomicinės srities pacientų pozicionavimo paklaidą RS, antrame tyrimo etape atsitiktinai atrinkti švitintų pacientų dubens anatomicinės srities 994 kasdiniui 2D MV (portalinio vaizdinimo) verifikacijų paklaidų radioterapijos metu duomenys ir atlikta jų analizė.

### Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Atsitiktinės atrankos būdu pilotiniam tyrimui retrospektyviai buvo atrinkti trys pacientai, sergantys invaziniu šlapimo pūslės vėžiu, kuriems skirta radikali radioterapija, realizuojant suminę dozę – 64,8 Gy, 36 fr. į naviką ir 45 Gy, 25 fr. į sritinius l/m. Šlapimo pūslės tūris svyravo nuo 71,52 cm<sup>3</sup> iki 123,82 cm<sup>3</sup>. Gydymo metu kas savaitę pacientus kartotinai skenuojant kompiuteriniu tomografu, pastebėta tendencija, kad radioterapijos eigoje šlapimo pūslės tūris mažėjo ir padidėjimas nustatytas tik vieno kartotinio skenavimo metu. Radioterapijos kurso metu kiekvienam pacientui atlikta po 5 kompiuterines tomografijas. Šlapimo pūslės tūrio pokyčiai pateikiami 1 paveiksle.

Radioterapijos metu paciento vidutinis šlapimo pūslės tūris svyravo neženkliai (didžiausi nuokrypiai nuo 15,75 iki 20,75 proc.). Reikšmingų tūrio pokyčių nenustatyta. Buvo pastebėti ir įvertinti šlapimo pūslės padėties pokyčiai, kai



2 pav. Pacientų pozicionavimo paklaida (nuokrypis) išilginėje ašyje

klinikinis šlapimo pūslės tūris nepateko į CTV ribas, tačiau jų tūrio reikšmės dydis nebuvo didelis, visais atvejais atitiko PTV, tad buvo homogeniškai apšvitintas. Nenustatyta su pacientais susijusių veiksnių, galėjusių kliniškai paveikti šlapimo pūslės tūrio pokyčius. Retrospektyviai išanalizavus trijų pacientų, sergančių invaziniu šlapimo pūslės vėžiu, 2D MV (portalinio vaizdinimo) duomenis, paaiškėjo, kad kasdienių procedūrų metu pacientų pozicionavimo paklaida arba nuokrypiai, atliekant radiologinę dubens kaulinių struktūrų verifikaciją, dažniausiai neviršijo 5 mm ir tik vieną kartą siekė 11 mm išilginėje ašyje (2-4 pav.).

Išanalizavus pacientų pozicionavimo paklaidas išilgine, vertikalia ir šonine kryptimis nustatėme, kad vertikalia kryptimi 90 % visų kasdienių verifikacijų kaulinių anatominį struktūrų atžvilgiu pozicionavimo paklaidos buvo iki  $\pm 3$  mm, išilgine kryptimi šios paklaidos sudarė – 73 %, šonine kryptimi – 84 procentus (5-7 pav.).

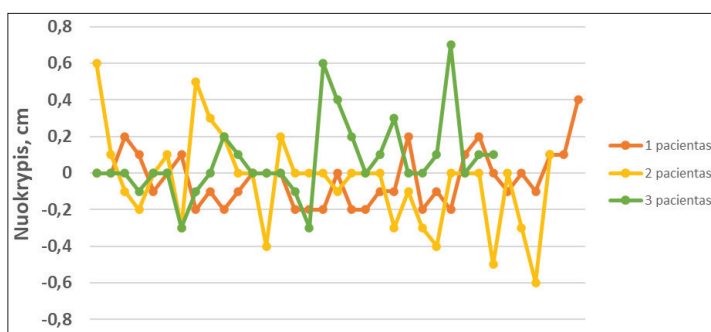
Siekiant įvertinti PTV ir kritinių organų gautas dozes, buvo analizuojamos dozės tūrio histogramos. Remiantis moksliniais straipsniais ir rekomendacijomis [6,8], paskirtosios dozės PTV tolerancijos ribos: minimali dozė  $V_{95} > 95\%$ , maksimali  $D_{max} < 107$  procentai. Vertinant kritinių organų dozes, šlaunikaulio galvutės toleruojama dozė yra  $D_{100} < 52$  Gy, tiesiosios žarnos  $V_{60} < 35\%$ ,  $V_{65} < 25\%$ ,  $V_{70} < 20\%$ . Išanalizavę dozės tūrio histogramas, nustatėme, kad visų pacientų planuose PTV  $V_{95} > 98\%$ , dozės maksimumas svyravo nuo 103,5 % iki 106,7 procento. Vertinant kritinių organų gautas dozes, nustatyta, kad paciento Nr. 1 dešinės šlaunikaulio galvutės  $D_{100}$  - 35,5 Gy, kairės – 32,5 Gy. Tiesiosios žarnos 35% - 51,9 Gy, 25% - 53,8 Gy, 20% - 54,8 Gy. Paciento Nr. 2 dešinės šlaunikaulio galvutės  $D_{100}$  - 24,8 Gy, kairės – 24,5 Gy. Tiesiosios žarnos 35% - 42,4 Gy, 25% - 46,8 Gy, 20% - 49,4 Gy. Paciento Nr. 3 dešinės šlaunikaulio galvutės  $D_{100}$  - 29,1 Gy, kairės – 26,2 Gy. Tiesiosios žarnos 35% - 50,7 Gy, 25% - 53,6 Gy, 20% - 55 Gy.

Radikalus radioterapinis invazinio šlapimo pūslės vėžio gydymas taikomas pakankamai retai, todėl paciento pozicionavimo paklaidai RS įvertinti retrospektyviai naudoti 2017-2018 m. 994 pacientų švitintos anatominės dubens srities kasdienės radiologinės anatominį kaulinių struktūrų verifikacijos rezultatai. Pateikiami statistinės imties duomenys visomis ašų kryptimis: vertikaliaja, išilgine, šonine (1 lentelė).

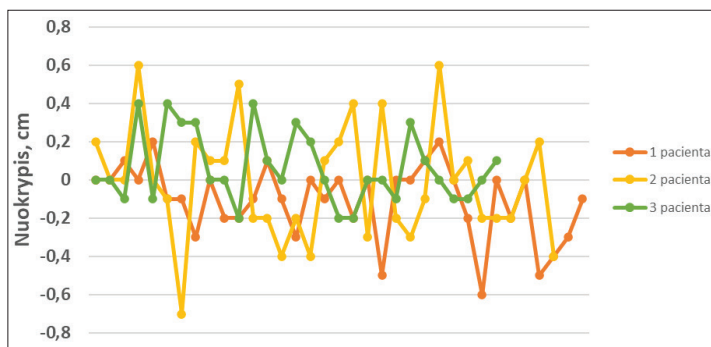
Įvertinus gautus rezultatus, vertikaloje ašyje 36 % nuokrypio nenustatyta. Dažniausiai gautas mažiausias  $\pm 1-3$  mm nuokrypis (472 verifikacijose), nustatytas 47 % visų (994) atvejų. Retai pasikartojo  $\geq 6$  mm poslinkis (59 verifikacijose), kuris sudaro 6 % visų (994) atvejų.

Išilginėje ašyje nustatyti panašūs rezultatai. Didžiojoje radiologinių verifikacijų dalyje nuokrypio nebuvo (25 %), arba registruotas  $\pm 1-3$  mm poslinkis (492 verifikacijose), kuris sudaro 52 % visų (994) atvejų. Mažiausiai užregistruotas  $\geq 6$  mm nuokrypis (86 verifikacijose), kuris sudaro 9 % visų (994) atvejų.

Šoninėje ašyje dubens pozicionavimo paklaidos taip pat dažniausiai nebuvo (27%) arba ji siekė  $\pm 1-3$  mm. Šis poslinkis nustatytas



3 pav. Pacientų pozicionavimo paklaida (nuokrypis) vertikaloje ašyje



4 pav. Pacientų pozicionavimo paklaida (nuokrypis) šoninėje ašyje

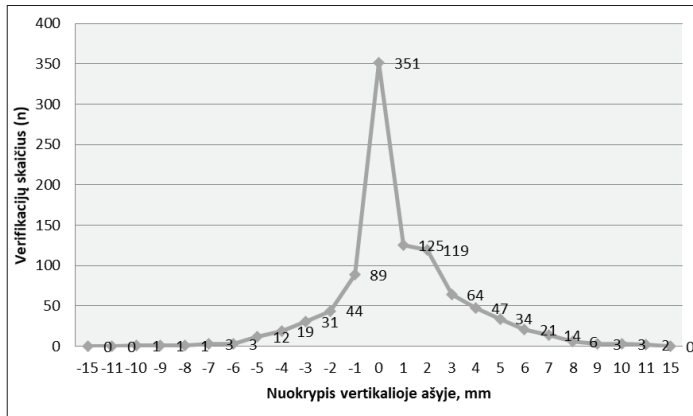
1 lentelė. Nuokrypių vertinimas radiologinėse verifikacijose (n=994).

Anatominė švitinimo sritis – dubuo, kontroliuojant pagal anatomines – kaulines struktūras. SD – standartinis nuokrypis.

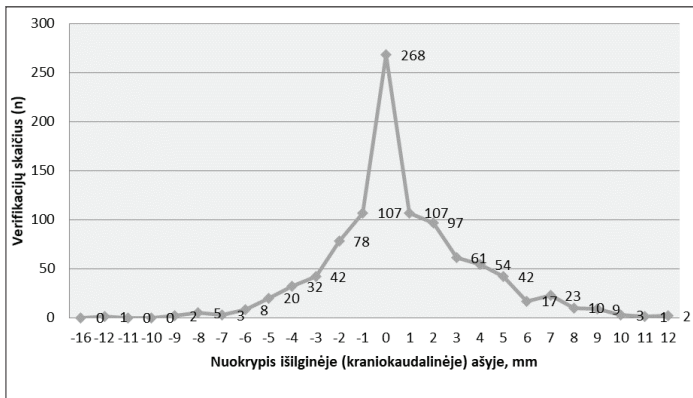
Nuokrypis	Vertikaloje ašyje	Šoninėje ašyje	Išilginėje ašyje
Nuokrypio nenustatyta (0)	351 (36%)	268 (27%)	246 (25%)
Nuokrypis $\pm 1-3$ mm	472 (47%)	506 (51%)	492 (49%)
Nuokrypis $\pm 4-5$ mm	112 (11%)	134 (13%)	148 (15%)
Nuokrypis $\pm 6$ mm ir daugiau	59 (6%)	108 (11%)	86 (9%)
Vidutinė vertė $\pm$ SD, mm	$1,7 \pm 1,8$	$2,4 \pm 2,5$	$2,2 \pm 2,3$
Maksimalus nuokrypis, mm	+15/-10	+/-22	+16/-12
Minimalus nuokrypis, mm	+1/-1	+1/-1	+1/-1

dažniausiai (506 verifikacijose) ir sudaro 51 % visų (994) atvejų. Retai pasikartojo  $\geq 6$  mm nuokrypis (108 verifikacijose), kuris sudaro 11 % visų (994) atvejų.

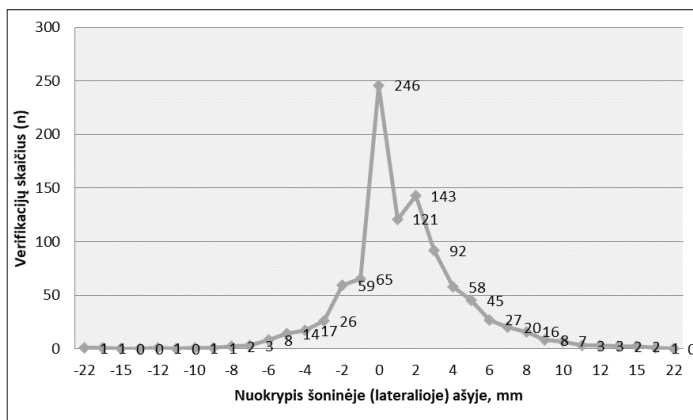
Literatūros šaltiniuose aprašyta šlapimo pūslės tūrio per sep-



5 pav. Dubens anatominės srities pozicionavimo nuokrypis vertikaloje ašyje



6 pav. Dubens anatominės srities pozicionavimo nuokrypis išilginėje ašyje



7 pav. Dubens anatominės srities pozicionavimo nuokrypis šoninėje ašyje

tynių savičių radioterapijos laikotarpį mažėjimo tendencija [9-11]. Tai dažniausiai siejama su gerėjančiu šlapimo pūslės ištuštinimu mažėjant navikui bei liekamojo šlapimo tūriui ir netgi dažnesniu šlapinimusi dėl sukkelto radiacinio cistito [11]. Šlapimo pūslės padėties ir tūrio pokyčiai skirtingų mokslinių tyrimų duomenimis labai varijuoja [5,9,10,12]. Ne visi radioterapijos centrai atlieka kasdienes vaizdines verifikacijas. Dažnai jos kartojamos pirmąsias tris dienas, o po to atliekamos tik kartą per savaitę [13]. Mūsų manymu, naudojant vaizdais valdomą radioterapiją ir siekiant realizuoti radikalią dozę, kasdienės organo ir paciento padėties radiologinės verifikacijos yra reikalingos.

Šio tyrimo trūkumas yra tas, kad šlapimo pūslės CTV pokyčių įvertinimui pasirinkta mažai pacientų. Gauti rezultatai atskleidė, kad vaizdais valdomos šlapimo pūslės vėžio radioterapijos esmė – kruopštus judančio organo padėties nustatymas ir paciento pozicionavimas. Atliekant tyrimą buvo pastebėta, kad tik tinkamas paciento imobilizavimas ir kruopštus šlapimo pūslės ištuštinimo instrukcijų išaiškinimas pacientui mažina galimus netikslumus, švitinant sergančiuosius invaziniu šlapimo pūslės vėžiu. Paciento pozicionavimo protokolo vykdymas RS atskleidė, kad pozicionavimo tikslumo įvertinimas atitiko šiuolaikinės radioterapijos reikalavimus bei patvirtino, kad planuojant švitinimo turį, galimos paklaidos tinkamai įvertinamos.

## Išvados

1. Atliekant tyrimą buvo nustatyta, kad tinkamas paciento imobilizavimas, kruopštus pozicionavimas, šlapimo pūslės ištuštinimo instrukcijų pacientui išaiškinimas ir jų vykdymo kontroliavimas mažina galimus sergančiųjų invaziniu šlapimo pūslės vėžiu švitinimo netikslumus.

2. Nesant galimybės prieš kiekvieną procedūrą įvertinti organo tūrio pokyčių ribų, tikslus paciento pozicionavimo protokolo vykdymas RS, kasdienės radiologinės verifikacijos ir kontrolinis radioterapijos perplanavimas, adaptuojantis prie anatominėjų struktūrų, šlapimo pūslės ir naviko tūrio pokyčių, užtikrina saugų radikalią dozę realizavimą.

## Literatūra

1. Witjes JA, Max Bruins H, Cathomas R, Compérat EM, Cowan NC, Gakis G, Hernández V, Linares Espinós E, Lorch A, Neuzillet Y, George M, et al. Association of urology guidelines on muscle-invasive and metastatic



- bladder cancer: summary of the 2020 guidelines. *European Urology* 2020.  
<https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.03.055>
2. Logue J, McBain CA. Radiation therapy for muscle-invasive bladder cancer: treatment planning and delivery. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2005;17:508-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.clon.2005.07.004>
  3. Zhang S, Yu Y-H, Zhang Y, Qu W, Li J. Radiotherapy in muscle-invasive bladder cancer: the latest research progress and clinical application. *Am J Cancer Res* 2015; 5(2):854-868.
  4. Pos F, Remeijer P. Adaptive management of bladder cancer radiotherapy. *Semin Radiat Oncol* 2010, 20:116-20.  
<https://doi.org/10.1016/j.semradonc.2009.11.005>
  5. Fokdal L, Honore H, Hoyer M, et al. Impact of changes in bladder and rectal filling volume on organ motion and dose distribution of the bladder in radiotherapy for urinary bladder cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;59:436-44.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2003.10.039>
  6. Michalski JM, Gay H, Jackson A, et al. Radiation dose volume effects in radiation-induced rectal injury. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76 (3 Suppl):S123-S129.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.03.078>
  7. Henningsohn L, Wijkström H, Dickman PW, et al. Distressful symptoms after radical radiotherapy for urinary bladder cancer. *Radiother Oncol* 2002;62:215-25.  
[https://doi.org/10.1016/S0167-8140\(01\)00455-8](https://doi.org/10.1016/S0167-8140(01)00455-8)
  8. Marks LB, Yorke ED, Jackson A, et al. Use of normal tissue complication probability models in the clinic. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(3 Suppl):S10-S19.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.07.1754>
  9. Muren LP, Smaaland R, Dahl O. Organ motion, set-up variation and treatment margins in radical radiotherapy of urinary bladder cancer. *Radiother Oncol* 2003;69:291-304.  
[https://doi.org/10.1016/S0167-8140\(03\)00246-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8140(03)00246-9)
  10. Yee D, Parliament M, Rathee S, et al. Cone beam CT imaging analysis of interfractional variations in bladder volume and position during radiotherapy for bladder cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(4):1045-53.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.03.022>
  11. Foroudi F, Pham D, Bressel M, et al. Intrafraction bladder motion in radiation therapy estimated from pretreatment and posttreatment volumetric imaging. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2013, 86:77-82.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2012.11.035>
  12. Mangar SA, Miller NR, Khoo VS, et al.: Evaluating interfractional changes in volume and position during bladder radiotherapy and the effect of volume limitation as a method of reducing the internal margin of the planning target volume. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2008, 20:698-704.  
<https://doi.org/10.1016/j.clon.2008.07.004>
  13. Kochan A, Rivest R, Galloway K, Lambert P, Ong A, Koul R, Ahmed S, Bashir B, Quon H. Targeting the tumor: assessing the impact of bladder volume and position on accuracy of radiation delivery for patients with bladder cancer. *Cureus* 2017;9(9):e1638.  
<https://doi.org/10.7759/cureus.1638>

**RADIATION THERAPY FOR INVASIVE BLADDER CANCER: IMPACT OF CHANGES IN BLADDER VOLUME CHANGES AND EVALUATION OF SET UP ERRORS IN RADICAL RADIOTHERAPY**

**A. Krauleidis, A. Plieskienė, V. Andrijaitienė**

Key words: invasive bladder cancer, radiotherapy, imaging guided radiotherapy, set up errors.

**Summary**

**Background and purpose:** This study encompass assessment of variations in bladder volume and positioning variations in radiotherapy for invasive bladder cancer in clinic with limited resources.

**Methods and material.** All patients were positioned for radiotherapy using a customized devices. Daily radiological verifications and weekly rescanned computed tomography images of patients during their radical radiotherapy for invasive bladder cancer were acquired. Bladders were contoured and the volume were compared to the planning CT. Pelvis set up parameters of 30 patients were defined retrospectively and range errors analysis were performed.

**Results.** There was moderate variability in the mean bladder volumes during the radiotherapy courses. Repeat scan bladder volumes extended outside the planning scan only in rare cases. There were trends for bladder volume reduction during radiotherapy. But in these cases CTV didn't fell outside of the PTV.

Deviations in bladder positions were seen but were small in magnitude. Analysis of pelvis set up parameters showed up to 73-90 percent showed small (+/-3 mm) deviation. The local maximal deviations for all axes (anterior – posterior, lateral and longitudinal) were defined. In conclusion, this study showed a good results for emptying the bladder when patients follow the recommendations and pelvis set up random errors for defining of local PTV ranges were determined.

Correspondence to: plieskiene@kul.lt

Gauta 2020-12-02