

Susiaurėjusio stambiujų bronchų ir trachėjos spindžio gydymas

Treatment of stenosis of trachea and large bronchi

Renatas Aškini¹, Saulius Cicėnas^{1,2}, Valdas Puodžiūnas¹, Arnoldas Krasauskas¹, Sigita Zaremba¹

¹*Vilniaus universiteto Onkologijos instituto Krūtinės chirurgijos ir onkologijos skyrius, Santariškių g. 1, LT-08660 Vilnius*

El. paštas: torakalinis@gmail.com

²*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, sporto medicinos ir slaugos institutas*

¹*Vilnius University, Institute of Oncology, Department of Thoracic Surgery and Oncology, Santariškių str. 1,*

LT-08660 Vilnius, Lithuania

E-mail: torakalinis@gmail.com

²*Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Rehabilitation, Sport Medicine and Nursing*

Tikslas

Ivertinti endobronchinių intervencijų svarbą ir galimybes susiaurėjusiam trachėjos ir stambiujų bronchų spindžiui gydyti.

Ligoniai ir metodai

Vilniaus universiteto Onkologijos instituto Krūtinės chirurgijos ir onkologijos skyriuje 2005–2009 metais buvo atliktos 68 endobronchinės trachėjos ir stambiujų bronchų intervencijos ligoniams, kurių kvėpavimo takų spindis susiaurėjęs: 28 (41 %) atliktas kvėpavimo takų protezavimas, 3 (4,4 %) – kvėpavimo takų tamponavimas dėl ūminio kraujavimo ir gresiančio pavojaus gyvybei, 35 (51 %) – endobronchinė naviko rezekcija ir kvėpavimo takų rekanalizacija, 2 (3,6 %) – pašalintas svetimkūnis iš kvėpavimo takų. Pacientų amžiaus vidurkis buvo apie 63 metus. Gydyta 50 (73,5 %) vyrų ir 18 (26,5 %) moterų, 33 (48,5 %) iš jų sirgo plaučių vėžiu.

Rezultatai

Stambiujų bronchų ir trachėjos spindis buvo susiaurėjęs dėl kelių priežasčių: 33 (48,5 %) ligoniams – dėl plaučių vėžio, 23 (33,8 %) – dėl kitų piktybinių ligų (sėklidžių vėžio, limfomos, inksto vėžio, krūties vėžio) metastazių ar gretimų organų naviko (skydliaukės vėžio, trachėjos vėžio, gerklų vėžio, stemplės vėžio, limfomos) jaugimo, 12 (17,7 %) – dėl nepiktybinių ligų (nepiktybinės trachėjos ligos, tuberkuliozės, nepiktybinės plaučių ligos, nepiktybinės tarpuplaučio ligos, dėl svetimkūnio). Atliekant endobronchinę naviko rezekciją, 35 ligoniams atnaujintas kvėpavimo takų spindis: 3 (8,6 %) – trachėjos, 32 (91,4 %) – stambiujų bronchų. Dvidešimt aštuoniems ligoniams atlikta endobronchinė naviko rezekcija ir protezuoti kvėpavimo takai: 8 (28,5 %) – bronchų, 8 (28,5 %) – trachėjos, 12 (43 %) naudojant „Y“ protezą atlikta tracheobronchinė jungtis. Trisdešimt trims (48,5%) ligoniams endobronchinė intervencija atlikta dėl plaučių vėžio. Navikus rezekavus, 12 (37 %) ligonių nustatyta plokščialąstelinė karcinoma, 2 (6 %) ligoniams – nesmulkiająstelinė karcinoma, 5 (15 %) – adenokarcinoma, 4 (12 %) – smulkialąstelinė karcinoma, 4 (12 %) – atipinis karcinoidas, 6 (18 %) – tiriant rezekuotus audinius naviko diagnozė morfologiškai nepatvirtinta dėl naviko nekrozės ir storo fibrino sluoksnio. Trys (4,4 %) ligoniai po intervencijos mirė. 65 (95,6 %) ligoniams atlikus intervenciją pagerėjo gyvenimo kokybė, išnyko dusulys ir švokštimas alsuojant. Ankstyvuojų pooperacinių laikotarpiu 25 (37 %) ligoniams atsirado nepageidaujamų reiškinių, dėl kurių reikėjo papildomų intervencijų: 2 – koreguoti protezą, 23 – siurbti sekretą iš kvėpavimo takų.

Išvada

Endobronchinė intervencija dėl susiaurėjusio apatinių kvėpavimo takų spindžio yra saugus ir patikimas paliatyviojo gydymo būdas, kai radikalūs gydymas negalimas dėl sunkios bendrosios būklės, gretutinių ligų ar senyvo amžiaus.

Reikšminiai žodžiai: endobronchinė intervencija, kvėpavimo takų protezavimas, kvėpavimo takų naviko rezekcija.

Objective

To evaluate the role and possibilities of endobronchial procedures during the treatment of stenosis of trachea and large bronchi.

Patients and methods

At the Department of Thoracic Surgery and Oncology, Institute of Oncology, Vilnius University, from 2005 to 2009 there were performed 68 endobronchial procedures of trachea and large bronchi for patients suffering from airway stenosis: 28 (41 %) airway stenting, 3 (4.4 %) airway tamponade because of sudden bleeding and life threatening risk, 35 (51 %) endobronchial tumour resection and recanalisation of lumen, 2 (3.6 %) foreign body removed from the airway. The mean of age patients was 63 years. There were 50 (73.5 %) males and 18 (26.5 %) females. 33 (48.5 %) patients had lung cancer.

Results

Stenosis of large bronchi and trachea lumen was due to several reasons: in 33 (48.5 %) patients it was lung cancer, in 23 (33.8 %) patients – metastases from other malignant diseases or penetration from adjacent organs (testicular cancer, thyroid cancer, lymphoma, renal cancer, tracheal cancer, laryngeal cancer, esophageal cancer, breast cancer), in 12 (17.7 %) patients – for non-malignant reasons (benign tracheal disease, tuberculosis, benign lung disease, benign mediastinal disease, foreign body). For 35 patients, airway recanalisation was achieved by endobronchial tumour resection: 3 (8.6 %) patients – trachea, 32 (91.4 %) patients – large bronchi. For 28 patients, endobronchial tumour resection and airway stenting were performed: for 8 (28.5 %) patients a stent was placed in large bronchi, 8 (28.5 %) patients in the trachea, and 12 (43 %) patients were treated by placing “Y” stent at the tracheobronchial junction. For 33 (48.5 %) patients, endobronchial interventions were performed due to lung cancer. After tumour resection, in 12 (37 %) patients squamous cell carcinoma, in 2 (6 %) patients non-small cell lung cancer, in 5 (15 %) patients adenocarcinoma, in 4 (12 %) patients small cell carcinoma, in 4 (12 %) patients atypic carcinoid were diagnosed, in 6 (18 %) patients the morphologic diagnosis was not confirmed because of tumour necrosis and a large fibrin layer. 3 (4.4 %) patients died after the intervention. After interventions, 65 (95.6 %) patients felt improvement of the quality of life, shortness of breath and stridor disappeared. 25 (37 %) patients during the early postoperative period needed additional interventions: for 2 patients correction of the stent position was performed, 23 patients required further bronchoscopies to evacuate secretion.

Conclusion

Endobronchial intervention due to inferior airway stenosis is a safe and reliable method of palliative treatment when radical treatment is not possible because of poor condition, comorbidity or advanced age.

Keywords: endobronchial intervention, airway stenting, airway tumour resection and recanalisation.

Išvadas

Kai trachėjos ir stambiųjų bronchų spindis susiaurėjęs ir yra ryškus kvėpavimo nepakankamumas, ne visuomet galimas radikalusis chirurginis gydymas. Dažnai prireikia paliatyviosios chirurginės intervencijos, kai rezekuojuant naviką atveriami kvėpavimo takai ir taip palengvinama ligonio būklė [1]. Daugiau kaip 50 % ligonių, sergančių išplitusiu plaučių vėžiu, nustatoma centrinių bronchų stenozė [2]. Ligoniams, kuriems yra ryškių stambiųjų bronchų stenozės simptomų, reikia atkurti bronchų praeinamumą. Obstrukcija gali būti šalinama endoskopiškai: rezekuojuant naviką mechaniškai, atliekant elektrokoaguliaciją, rekanalizaciją lazeriu, taikant krioterapiją, brachiterapiją, balioniniu dilatatoriumi ar protezuojant kvėpavimo takus protezu [4, 5]. Obstrukcija gali būti šalinama sergant ir piktybinėmis, ir nepiktybinėmis ligomis. Naudojami šiuolaikiniai protezai leidžia

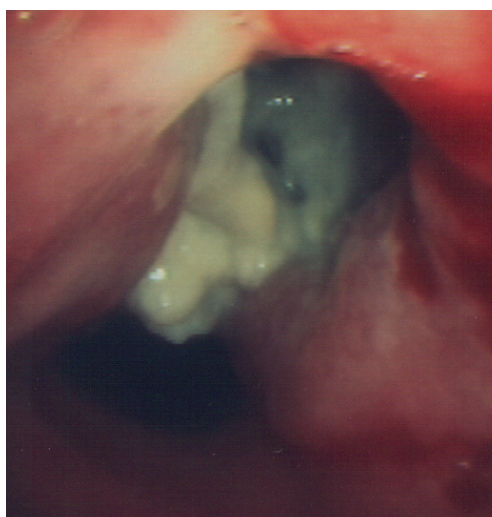
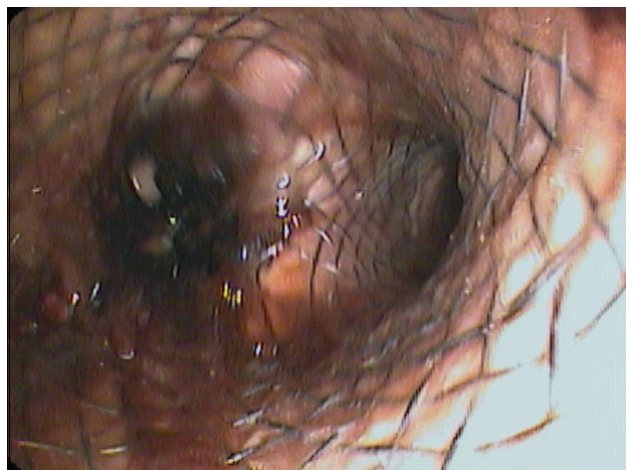
palengvinti bronchų obstrukcijos simptomus, pagerinti ligonių gyvenimo kokybę ir dažnai pailginti gyvenimo trukmę. Endoskopinė intervencija taip pat atliekama šalinant svetimkūnį iš kvėpavimo takų, stabdant endobronchinį kraujavimą, panaikinant bronchų ar trachėjos fistules. Šiame straipsnyje įvertinsime endobronchinių intervencijų svarbą ir galimybes susiaurėjusiam trachėjos ir stambiųjų bronchų spindžiui gydyti.

Ligoniai ir metodai

Vilniaus universiteto Onkologijos instituto Krūtinės chirurgijos ir onkologijos skyriuje 2005–2009 metais 68 ligoniams dėl susiaurėjusio kvėpavimo takų spindžio buvo atliktos endobronchinės trachėjos ir stambiųjų bronchų paliatyviosios intervencijos (1 lentelė). Ligonų amžiaus vidurkis buvo apie 63 metus. Jauniausias gydytas ligonis buvo 34 metų, vyriausias – 82 metų.

1 lentelė. Endobronchinės intervencijos

Endobronchinės intervencijos	Ligoniai
Kvėpavimo takų protezavimas	28 (41 %)
Kvėpavimo takų tamponavimas	3 (4,4 %)
Kvėpavimo takų rekanalizacija	35 (51 %)
Svetimkūnio šalinimas	2 (3,6 %)
Iš viso	68 (100 %)

**1 pav.** Navikas trachėjos bifurkacijoje prieš intervenciją**2 pav.** Endoskopinis vaizdas po tracheobronchinės jungties protezavimo „Y“ formos protezu**3 pav.** Rentgeninis vaizdas po tracheobronchinės jungties protezavimo „Y“ formos protezu

Gdyta 50 (73,5 %) vyrų ir 18 (26,5 %) moterų. Prieš intervenciją visiems ligoniams buvo atliekama fibrobronchoskopija (1 pav.), radiologiniai krūtinės ląstos tyrimai, funkciniai kvėpavimo mėginiai. Po intervencijos buvo atliekama kontrolinė fibrobronchoskopija (2 pav.), po kvėpavimo takų protezavimo – ir radiologinis krūtinės ląstos tyrimas (3 pav.). Visos intervencijos atliktos bendrosios nejautos sąlygomis. Navikas rezekuojamas, kraujavimas stabdomas naudojant adrenomimetikus, tamponus, elektrokoaguliaciją, vienmomentiškai protezuojami kvėpavimo takai atkuriant spindį atitinkamais protezais. Buvo naudojami bronchiniai savaime išsiskleidžiantys silikonu dengti protezai, kurių karkasas plastikinis (Polyflex, Rüşch, Vokietija) ar nitalinis (Choostent/Hanarostent, M.I.Tech Co. Ltd, Pietų Korėja), bei dinaminiai Y protezai (Boston Scientific, JAV, ir Tracheal Stent (Y) Micro-Tech, Nanjing).

Rezultatai

Stambiųjų bronchų ir trachėjos spindžio susiaurėjimą sukėlė kelios priežastys: 33 (48,5 %) ligoniams plaučių vėžys, 23 (33,8 %) ligoniams kitos piktybinės ligos (2 lentelė), 12 (17,7 %) ligonių nepiktybinės ligos (3 lentelė). Atliekant endobronchinę naviko rezekciją 35 ligoniams rekanalizuoti kvėpavimo takai: 3 (8,6 %) ligoniams – trachėja, 32 (91,4 %) ligoniams – stambieji

2 lentelė. Endobronchinės intervencijos dėl kitų piktybinių ligų

Ligos	Ligoniai
Sėklidžių vėžys	1 (4,4 %)
Skydliaukės vėžys	5 (20,8 %)
Limfoma	2 (8,8 %)
Inksto vėžys	2 (8,8 %)
Trachėjos vėžys	1 (4,4 %)
Gerklų vėžys	8 (35,2 %)
Stemplės vėžys	2 (8,8 %)
Krūties vėžys	2 (8,8 %)
Iš viso	23 (100 %)

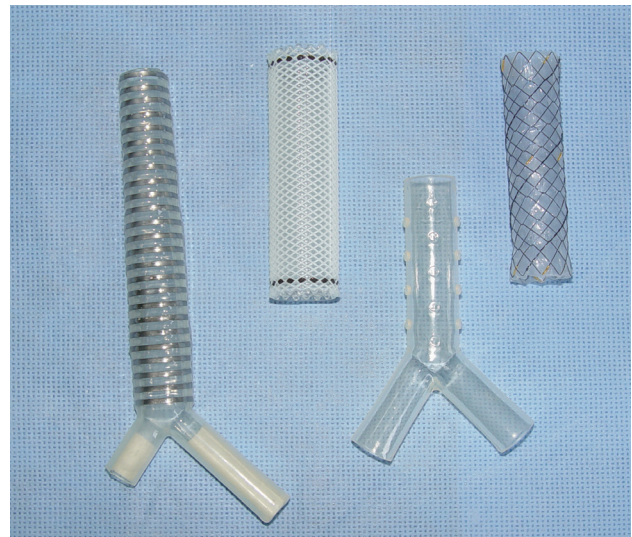
3 lentelė. Endobronchinės intervencijos dėl nepiktybinių ligų

Ligos	Ligoniai
Trachėjos nepiktybinė liga	3 (25 %)
TBC	1 (8,3 %)
Plaučių nepiktybinė liga	4 (33,5 %)
Tarpuplaučio nepiktybinė liga	2 (16,6 %)
Svetimkūnis	2 (16,6 %)
Iš viso	12 (100 %)

4 lentelė. Ligos, dėl kurių atlikta kvėpavimo takų rekanalizacija

Ligos	Ligoniai
Plaučių vėžys	21 (58 %)
Limfoma	2 (6 %)
Skydliaukės vėžys	1 (3 %)
Inksto vėžys	1 (3 %)
Gerklų vėžys	1 (3 %)
Krūties vėžys	2 (6 %)
Stemplės vėžys	1 (3 %)
Plaučių nepiktybinis navikas	3 (9 %)
TBC	1 (3 %)
Trachėjos nepiktybinis navikas	2 (6 %)
Iš viso	35 (100 %)

bronchai. Ligos, dėl kurių atlikta kvėpavimo takų rekanalizavimas, pateiktos 4 lentelėje. 28 ligoniams atlikta endobronchinė naviko rezekcija ir kvėpavimo takų protezavimas: 8 (28,5 %) ligoniams protezuoti bronchai, 8 (28,5 %) ligoniams protezuota trachėja, 12 (43 %) li-

**4 pav.** Protezų pavyzdžiai**5 lentelė.** Ligos, dėl kurių atlikta kvėpavimo takų protezavimas

Ligos	Ligoniai
Plaučių vėžys	9 (32 %)
Sėklidžių vėžys	1 (3,5 %)
Skydliaukės vėžys	4 (14 %)
Inksto vėžys	1 (3,5 %)
Trachėjos vėžys	1 (3,5 %)
Gerklų vėžys	7 (25 %)
Stemplės vėžio sukelta tracheozofaginė fistulė	1 (3,5 %)
Tarpuplaučio nepiktybiniai navikai	2 (7 %)
Trachėjos nepiktybinis navikas	1 (3,5 %)
Plaučių nepiktybinis navikas	1 (3,5 %)
Iš viso	28 (100 %)

gonių tracheobronchinė jungtis protezuota naudojant „Y“ protezą. Naudoti savaime išsiskleidžiantys silikonu dengti protezai, kurių karkasas plastikinis ar nitalinis, bei savaime išsiskleidžiantys silikonu dengti protezai, kurių karkasas metalinis (4 pav.). Ligos, dėl kurių protezuoti kvėpavimo takai, išvardytos 5 lentelėje. 33 (48,5%) ligoniams endobronchinės intervencijos atliktos dėl plaučių vėžio, navikus rezekavus 12 (37 %) ligonių nustatyta plokščialąstelinė karcinoma, 2 (6 %) ligoniams – nesmulkiająstelinė karcinoma, 5 (15 %) ligoniams – adenokarcinoma, 4 (12 %) ligoniams –

smulkialąstelinė karcinoma, 4 (12 %) ligoniams – atipinis karcinoidas, 6 (18 %) ligoniams tiriant rezekuotus audinius naviko diagnozė morfologiškai nepatvirtinta dėl naviko nekrozės ir storo fibrino sluoksnio. Trys (4,4 %) ligoniai, kurie sirgo plaučių vėžiu, po atliktų intervencijų mirė: 1 ligonis po dešiniojo pagrindinio broncho tamponavimo besitęsiant kraujavimui iš naviko, 1 ligonis – po tracheobronchinės jungties protezavimo „Y“ protezu nuo širdies ir plaučių nepakankamumo, 1 ligonis – atlikus kairiojo pagrindinio broncho protezavimą nuo išsekimo ir vėžinės intoksikacijos. Kitiems 65 (95,6 %) ligoniams po atliktos intervencijos gyvenimo kokybė pagerėjo, išnyko arba sumažėjo kvėpavimo nepakankamumo simptomai (dusulys ir švokštimas kvėpuojant), pagerėjo funkciniai kvėpavimo rodikliai. Ankstyvuojų pooperaciniu laikotarpiu 25 (37 %) ligoniams atsirado nepageidaujamų reiškinių, dėl to reikėjo papildomų intervencijų: 2 ligoniams koreguotas protezas, 23 ligoniams iš kvėpavimo takų siurbtas sekretas.

Diskusija

Būklės palengvinimo tikslu mažinant centrinių kvėpavimo takų obstrukciją atliekama naviko endoskopinė rezekcija lazeriu, elektrokauteriu ar mechaninis naviko šalinimas, argono plazmos koaguliacija ir protezavimas yra technikos, kurios padeda greitai panaikinti simptomus ir palengvinti ligonio būklę. Krioterapija, brachiterapija ir fotodinaminė terapija pasižymi lėtesniu veikimu. Ligoniams, kuriems naviką galima rezekuoti, radikali chirurginė rezekcija kartu atliekant sisteminę limfonodenektomiją – tai standartinis gydymas [1]. Kvėpavimo takų stentavimas yra endoskopinis gydymas, tinkamas esant piktybinių ir nepiktybinių ligų sukeltai obstrukcijai ar stenozei tiek dėl spaudimo iš išorės, tiek dėl endobronchinių navikinių pokyčių. 2005–2009 m. esame atlikę 28 kvėpavimo takų protezavimo procedūras ir pastebėjome, kad ši procedūra yra minimaliai invazinė ir nereikalauja ilgos hospitalizacijos, veiksmingai palengvinami simptomai; tai aprašė ir *deSouza* (1994 m.) [2]. Kvėpavimo takų protezų gamybos laimėjimai leidžia chirurgui pasirinkti tinkamiausią protezą ir taip sėkmingai įveikti gyvybei pavojingas kvėpavimo takų obstrukcijas. Yra du pagrindiniai protezų tipai: savaime išsiskleidžiantys silikonu dengti protezai,

kurių karkasas plastikinis ar nitalinis, ir savaime išsiskleidžiantys silikonu dengti arba nedengti protezai, kurių karkasas metalinis. Esant piktybinėms kvėpavimo takų obstrukcijoms, tinkami tik protezai, dengti apvalkalu, kuris neleidžia navikui įaugti į protezą. Mes naudojame tik silikonu dengtus savaime išsiskleidžiančius kvėpavimo takų protezus. 26-iems (93 %) iš 28 ligonių, kuriems buvo atliktas kvėpavimo takų protezavimas, poveikis buvo geras. Panašiai *Vonk-Noordegraaf*, atlikęs retrospektyvų tyrimą, 2001 m. aprašė puikų kvėpavimo takų paliatyviojo stentavimo poveikį esant terminalinei centrinių kvėpavimo takų obstrukcijai [3]. *Wassermann* 2000 m. aprašė sėkmingą skubią pagalbą naudojant dilatacinį bužą ir įstatant silikoninius protezus viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijai šalinti [4]. Mūsų duomenimis, 35 ligoniams, rezekavus naviką ir taip atvėrus kvėpavimo takų spindį, procedūros poveikis buvo geras net nenaudojant protezų ir neišsivystė komplikacijų. Tai pastebėjo ir *Stephens*, kuris 2000 m. aprašė savo ir kolegų patirtį: kritinės būklės ligoniams, kuriems buvo centrinių kvėpavimo takų obstrukcija ir artėjo uždusimas, taikyta įvairi endobronchinė technika: pirmiausia mechaniškai šalintas navikas, paskui, jei reikia, atliktas stentavimas [5]. Mūsų klinikoje 24 (85 %) ligoniams kvėpavimo takai protezuoti dėl piktybinių ligų. 2003 m. *Wood* [6] aprašė stentavimo procedūras, iš kurių 67 % buvo dėl piktybinių ligų, 82% – dėl skubių intervencijų poreikio. Reikšmingas pagerėjimas pasiektas 94 % ligonių (mūsų duomenys panašūs, pagerėjo 93 % ligonių), bet 41 % ligonių reikėjo pakartotinių intervencijų (protezo koregavimas, granuliacijų šalinimas, išskyrų siurbimas), kad būtų išlaikytas pagerėjimas. Mūsų duomenimis, ankstyvuojų pooperaciniu laikotarpiu 25 (37 %) ligoniams reikėjo papildomų intervencijų: 2 ligoniams teko atlikti protezo korekciją, 23 ligoniams iš kvėpavimo takų siurbti sekretą. Nepaisant kvėpavimo takų protezų naudos gydant nepiktybines ir piktybines ligas, atsiranda grėsmingų komplikacijų. Žinoma, sunkiausia yra broncho sienelės perforacija. Mums 28 atvejais atlikus kvėpavimo takų protezavimą didesnių komplikacijų neišsivystė, o *Nouraei* 2001 m. [7] aprašė skubų atvejį, kai į kairįjį pagrindinį bronchą įstačius metalinį išsiskleidžiantį stentą po 7 metų atsirado fistulė tarp aortos ir broncho. Su stentavimu yra susijęs ir bronchoezofaginių fistulių [8], granulia-

cinio audinio formavimasis, protezo migracija ar užsikimšimas. Kai šios komplikacijos sukelia kvėpavimo takų pažeidimą ar obstrukciją, gali tekti šalinti protezą [9, 10]. Kvėpavimo takų spindžio atkūrimo nauda ypač akivaizdi ankstyvuju pooperaciniu laikotarpiu, kai užtikrinamas staigus simptomų palengvėjimas (iki 94 % ligonių [11], mūsų duomenimis – iki 95,6 % ligonių) ir komplikacijų rizika yra maža. Pagrindinė kliūtis gauti siekiamus rezultatus yra padidėjęs granuliacinio audinio vešėjimas ir naviko įaugimas į protezą [10, 11]. Piktybinės patologijos atveju pagerėjimo trumkė labiau riboja pati ligos eiga nei tiesiogiai protezo įstatymas, nors ligonių gyvenimo kokybė įstačius pro-

tezą labai pagerėja. Baigiant galima teigti, kad paliatyviuoju tikslu atliekamos endobronchinės intervencijos atkuriant kvėpavimo takų praeinamumą yra gana saugios ir reikšmingos gydant navikinės ir nenavikinės kilmės trachėjos ir stambųjų bronchų susiaurėjimą, kai radikalusis gydymas neįmanomas.

Išvada

Endobronchinė intervencija dėl susiaurėjusio apatinių kvėpavimo takų spindžio yra saugus ir patikimas paliatyviojo gydymo būdas, kai radikalusis gydymas negalimas dėl sunkios bendrosios būklės, gretutinių ligų ar senyvo amžiaus.

LITERATŪRA

1. Patil VP. Airway emergencies in cancer. *Indian J Crit Care Med* 2007; 11: 36–44.
2. deSouza AC, Keal R, Hudson NM, Leverment JN, Spyt TJ. Use of expandable wire stents for malignant airway obstruction. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1573-8.
3. Vonk-Noordegraaf A, Postmus PE, Sutedia TG. Tracheobronchial stenting in the terminal care of cancer patients with central airways obstruction – clinical investigations. *Chest* 2001; 120: 1811–1814.
4. Wassermann K, Eckel HE, Michel O, Muller RP. Long term follow with two types of silicon prostheses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 859–866.
5. Stephens KE Jr, Wood DE. Bronchoscopic management of central airway obstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119: 289–296.
6. Wood, DE. Liu Y-H, Vallières E., Riyad Karmy-Jones R, Mulligan MS. Airway stenting for malignant and benign tracheobronchial stenosis. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 167–174.
7. Nouraei SM, Pillay T, Hilton CJ. Emergency management of aorto-bronchial fistula after implantation of a self-expanding metal stent. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 642–644.
8. Tulleken JE, van Minnen CA, Waterbolk TJ, Groen HJ, van der Werf TS, Ligtenberg JJ, et al. A 17 yr old boy with productive cough and progressive dyspnoea. *Eur Respir J* 2000; 16: 1023–1024.
9. Lunn W, Feller-Kopman D, Wahidi M, Ashiku S, Thurer R, Ernst A. Endoscopic removal of metallic airway stents. *Chest* 2005; 127: 2106–2112.
10. Lemaire A, Burfeind WR, Toloza E, Balderson S, Peterse RP, Harpole DH Jr, et al. Outcomes of tracheobronchial stents in patients with malignant airway disease. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 434–438.
11. Shin JH, Song HY, Shim TS. Management of tracheobronchial stricture: A review article. *Cardiovasc Int Radiol* 2004.