

Strokovni prispevek/Professional article

OKVARE UPOGLJIVIH BRONHOSKOPOV V UČNI BRONHOSKOPSKI ENOTI

THE FLEXIBLE BRONCHOSCOPE DAMAGES IN A TEACHING BRONCHOSCOPY UNIT

*Štefan Duh, Marija Petrinec-Primožič, Slavica Pešak, Martina Košnik, Aleš Rozman,
Nadja Triller*

Bolnišnica Golnik, KOPA, Golnik 36, 4204 Golnik

Izvleček

- Izhodišča** *Opravljanje bronhoskopskih preiskav je povezano s stroški za nakup in vzdrževanje opreme. Pomemben delež stroškovnika predstavljajo okvare bronhoskopov, za katere smo domnevali, da so v učnih centrih pogostejše. Namen študije je opredeliti pogostost, vrsto in vzrok okvar ter stroške za popravilo inštrumentov.*
- Metode** *Retrospektivno smo opredelili pogostost, vrsto in vzrok okvar ter stroške popravil za 13 novih bronhoskopov, ki smo jih vključili v program dela med 1. avgustom 2001 in 31. decembrom 2006.*
- Rezultati** *V času študije smo zabeležili 47 okvar, kar znese eno okvaro na 141,6 preiskave. Od tega bi bilo moč s pazljivejšim delom preprečiti 6 (12,7 %) okvar. Najpogostejša okvara zaradi obrabe je bila poškodba gumijastega plašča na distalnem upogljivem delu inštrumenta, najpogostejša preprečljiva okvara pa poškodba delovnega kanala. Stroški popravil znašajo 34.950,00 evrov, kar znese 5,25 evra na preiskavo. S pazljivejšim delom bi bilo moč prihraniti 17.781,00 evrov. Uporaba inštrumentov v učne namene pri nas ni povečala števila okvar.*
- Zaključki** *Stroški zaradi okvar bronhoskopov so pomemben del stroškovnika bronhoskopske enote. V študiji smo prikazali, da je moč preprečiti le manjši delež okvar, ki pa še vedno predstavlja pomembno finančno breme. Relativno majhen delež preprečljivih okvar v rednem programu dela in v procesu učenja pripisujemo dobremu učnemu programu, ki ga v naši ustanovi opravijo kandidati za bronhoskopiste.*

Ključne besede *bronhoskop; okvara opreme; izobraževanje; popravilo; urjenje; stroškovnik*

Abstract

- Background** *Bronchoscopic procedures are associated with costs for purchasing and maintaining the equipment. Significant share of bronchoscopy unit budget represent costs of repairs for damaged bronchoscopes which are supposedly higher in the teaching centers. The purpose of the study was to determine frequency, sort and cause of bronchoscope damages as well as costs of repair.*
- Methods** *We retrospectively studied frequency, sort, cause and repair costs of bronchoscope damages for 13 new bronchoscopes, which were introduced in a program between August 1, 2001 and December 31, 2006.*

Avtor za dopisovanje / Corresponding author:

Štefan Duh, Bolnišnica Golnik, KOPA, Golnik 36, 4204 Golnik, e-mail: stefan.duh@klinika-golnik.si

Results	<i>We registered 47 bronchoscope damages during the study, which represents 1 damage per 141.6 procedures. 6 (12.7 %) damages were potentially preventable with more careful approach. The most frequent wear and tear injury was rubber sheath injury on the distal bending portion of flexible bronchoscope and the most frequent preventable injury was the damage of the working channel of the bronchoscope. Repair costs amounted to 34,950.00 EUR, which means 5.25 EUR per procedure. We could spare mostly 17,781.00 EUR with more attentive work. Application of the bronchoscopes for educational purposes was not associated with higher rate of bronchoscope damages at our institution.</i>
Conclusions	<i>Repair costs represent a significant share of bronchoscopy unit budget. We demonstrated that only a smaller number of bronchoscope damages in our unit are potentially preventable, but they still represent an important amount of expenses. Relatively small share of preventable damages during regular program and teaching procedures is attributable to a good bronchoscopy training programme, which is attended future bronchoscopists in our institution.</i>
Key words	<i>bronchoscope; equipment damage; education; repair; training; budget</i>

Uvod

V enotah respiratorne endoskopije uporabljamo drago opremo. Nabavne cene inštrumentov so visoke, pomemben del stroškov endoskopskih enot pa so stroški popravil in vzdrževanja inštrumentov. Bronhoskopi se okvarijo zaradi obrabljanja med izvajanjem posegov, zaradi uporabe agresivnih postopkov čiščenja in dezinfekcije, iztrošenosti materiala, pomemben delež okvar pa lahko nastane zaradi nepazljivega ali neveščkega ravnanja z inštrumenti.¹⁻³

Zdravniki bronhoskopisti in asistenti (medicinske sestre) morajo dobro poznati sestavne dele inštrumenta in njegove najbolj občutljive dele. Poznati morajo pripravo inštrumenta na preiskavo, ravnanje z inštrumentom med preiskavo ter postopke čiščenja, dezinfekcije in shranjevanja po preiskavi. Za obvladovanje zahtevanih veščin je predpisan program izobraževanja z opredeljenimi vsebinami za posamezne člane bronhoskopskega tima.⁴

Dodaten dejavnik, ki bi utegnil vplivati na okvare bronhoskopov, so tudi zdravniki, ki se v naši ustanovi uče bronhoskopije in šele pridobivajo veščine pravilnega ravnanja z inštrumenti. Praktični del učnega postopka začne kandidat z učnim bronhoskopom na modelu, šele nato pod neposrednim nadzorom mentorja izvaja preiskavo pri bolnikih.

V endoskopski enoti je ekonomika dela pomembno področje, saj sem spada tudi servisiranje in nakup opreme, načrtovanje novih dejavnosti in stroškovna upravičenost novih investicij ali uvedbe novih metod. V dostopni literaturi o tej problematiki pišejo zelo malo, zato smo z našo analizo skušali osvetliti ekonomski vidik vzdrževanja bronhoskopov in s tem pridobiti osnovne podatke za načrtovanje stroškov endoskopske enote in izboljšav pri delu z inštrumenti.

Namen analize je bil opredeliti:

- pogostost okvar bronhoskopov,
- vrste okvar bronhoskopov,
- vzroke okvar bronhoskopov,
- preprečljivost okvar bronhoskopov,
- vpliv uporabe inštrumenta pri začetnikih na pogostost in vrsto okvar bronhoskopov,

- primerljivost okvar med fiberoptičnimi in video bronhoskopi,
- stroške popravil,
- možnosti za znižanje stroškov in izboljšanje dela z bronhoskopi.

Metode

Na Oddelku za endoskopijo dihal KOPA Bolnišnice Golnik smo opravili retrospektivno analizo okvar bronhoskopov in stroškov popravil med 1. avgustom 2001 in 31. decembrom 2006. V pregled smo vključili le bronhoskope, ki so prišli v uporabo po začetku študije, bronhoskopov, ki so se uporabljali pred tem, pa nismo vključevali.

Oddelek za endoskopijo dihal Bolnišnice Golnik je terciarni učni center, kjer se opravljajo diagnostične in interventne bronhoskopije ter izobraževanje zdravnikov novih bronhoskopistov. Pri diagnostičnih bronhoskopijah uporabljamo vse metode odvzema vzorcev, vključno s transbronhialno igelno aspiracijo, medtem ko pri interventnih posegih z upogljivim bronhoskopom uporabljamo plazemsko koagulacijo z argonom, elektrokavter in kriosondo.

V času analize smo v enoti uporabljali fiberoptične in video bronhoskope znamke Olympus, in sicer modele BF XT40, BF XT160, BF 1T40 in BF 1T60.

Podatke smo zbirali s pomočjo protokolne knjige, kamor smo vpisovali podatke o preiskavah, ki so omogočali sledljivost inštrumentov. Poleg identifikacijskih podatkov bolnika (ime bolnika, matična številka bolnika, rojstni podatki) smo beležili tudi vrsto preiskave, ime bronhoskopista (z imenom zdravnika v učnem procesu) ter imena asistenta/ov – medicinskih sester, poleg tega pa še številčno oznako bronhoskopa, s katerim je bila preiskava opravljena.

Številčno oznako bronhoskopa dodelimo vsakemu novemu inštrumentu in jo vpišemo na priključek za zračenje.

Za vsak bronhoskop vodimo poleg protokolne knjige tudi servisno knjigo, kjer so zabeleženi osnovni podatki upogljivega bronhoskopa: leto izdelave, leto

nakupa, tip bronhoskopa, serijska številka bronhoskopa, inventarna številka, številčna oznaka, črtna koda bronhoskopa, vrste poškodb bronhoskopa, datum pošiljanja bronhoskopa v servis in datum vračanja bronhoskopa iz servisa.

V raziskavo smo zajeli vse upogljive fiberoptične in video bronhoskope, ki smo jih uporabljali za opravljanje preiskav v času študije in so se začeli uporabljati po začetku študije kot novi inštrumenti.

Preprečljive poškodbe smo opredelili kot poškodbe, ki so posledica nepravilnega ravnanja z inštrumentom. Od okvar, ki so bile posledica obrabe, smo jih ločili arbitrarno.

Stroške popravil smo pridobili iz arhiva računov za popravila bronhoskopov in jih primerjali z izpiskom računov serviserja.

Okvare bronhoskopov smo opisali s pomočjo deskriptivnih statističnih metod, za primerjavo pa smo uporabili test χ^2 . Za statistično značilne smo sprejeli vrednosti $p < 0,05$.

Rezultati

V analizo smo vključili 13 upogljivih bronhoskopov, ki so se začeli uporabljati po 1. avgustu 2001. Med inštrumenti je bilo 9 fiberoptičnih bronhoskopov in 4 video bronhoskopi. Inštrumenti s številčnimi oznakami 6, 7, 8 in 11 so bili video bronhoskopi, preostali pa fiberoptični.

Povprečna starost bronhoskopov je bila 35,2 meseca (od 5 do 65 mesecev). Z njimi smo opravili 6654 diagnostičnih in interventnih posegov. Bronhoskope smo 1347-krat (v 20,2 %) uporabili tudi kot učne inštrumente. S posameznim bronhoskopom smo opravili med 73 in 1328 preiskav. Podatki so zbrani v Razpredelnici 1.

Do okvare bronhoskopa je prišlo 47-krat (Razpr. 2). Po pogostosti si sledijo: poškodba gumijastega plašča na distalnem upogljivem delu bronhoskopa, okvara konektorja prezračevalnega ventila, poškodba delovnega kanala, okvara ročice za krmiljenje di-

stalnega dela bronhoskopa, poškodba okularja, poškodba zunanega plašča ter poškodba keramične zaščite na distalnem delu bronhoskopa.

Najpogostejši vzrok okvare je bila obraba oziroma iztrošenost, kamor smo uvrstili: poškodbo gumijastega plašča na distalnem upogljivem delu, okvaro konektorja prezračevalnega ventila, okvaro ročice za krmiljenje distalnega dela bronhoskopa, poškodbo okularja in poškodbo keramične zaščite na distalnem delu bronhoskopa. Poškodba gumijastega plašča na distalnem upogljivem delu bronhoskopa je bila najpogostejša okvara iz te skupine. Poškodbe zaradi iztrošenosti pripisujemo obremenitvam materiala med izvajanjem preiskav ter med čiščenjem in vzdrževanjem inštrumentov.

Poškodba delovnega kanala in poškodba zunanega plašča bronhoskopa sta bili poškodbi, ki bi ju bilo mogoče preprečiti s pazljivejšim ravnanjem med preiskavo. V štirih primerih je do poškodbe prišlo zaradi nepravilnega dela z iglo za transbronhialno igelno aspiracijo. V preostalem primeru so bile vzrok biopsijske kleščice, ki se zaradi zlomljenega vodila niso zaprle. Delovni kanal se je poškodoval, ko so skušali izvleči kleščice. Beležimo tudi en primer poškodbe zunanega plašča bronhoskopa, do katere je prišlo med opravljanjem bronhoskopije prek endotrahealnega tubusa.

Vpliv uporabe inštrumenta v procesu učenja na pogostost okvar smo pregledovali na dva načina: s primerjanjem števila preprečljivih okvar, ki so nastale med učnimi preiskavami in rednim delom, ter s primerjanjem števila vseh okvar, ki so nastale med učnimi preiskavami in rednim delom. Vseh šest preprečljivih okvar je nastalo med preiskavami, kjer ni sodeloval učenec. V skupnem seštevku je do okvare bronhoskopa 14-krat prišlo med učnimi preiskavami in 33-krat med preiskavami, ko ni sodeloval učenec. Razlika ni statistično značilna ($p = 0,1$).

V številu okvar med video in fiberoptičnimi bronhoskopi na število opravljenih preiskav ni značilne razlike ($p = 0,99$).

Razpr. 1. Podatki o uporabi in pogostosti okvar bronhoskopov.

Table 1. Bronchoscope usage and frequency of damage data.

Številčna oznaka bronhoskopa Number of the bronchoscope	Število okvar bronhoskopa Number of the bronchoscope damages	Število opravljenih preiskav Number of procedures	Število preiskav na 1 okvaro Number of procedures per 1 damage	Čas uporabe bronhoskopa (mesece) Duration of usage of the bronchoscope (months)	Bronhoskop, uporabljen kot učni inštrument (%) Bronchoscope used as a teaching instrument (%)
1	4	1278	319,5	65	272 (21,3)
2	7	1328	189,7	56	279 (21,0)
3	7	1150	164,3	56	257 (22,3)
4	0	44	/	52	0 (0,0)
5	4	627	156,8	39	184 (29,3)
6	3	314	104,7	38	60 (19,1)
7	0	338	/	38	54 (16,0)
8	4	461	115,3	26	72 (15,6)
9	4	369	92,3	24	66 (17,9)
10	4	246	61,5	20	18 (7,3)
11	2	156	78,0	20	19 (12,2)
12	6	270	45,0	18	50 (18,5)
13	2	73	36,5	5	16 (21,9)
Skupaj / povprečno Total / mean	47	6654	141,6	457	1347 (20,2)

Razpr. 2. Okvare bronhoskopov.

Table 2. *Bronchoscope damages.*

Okvare bronhoskopov Bronchoscope damages	Število okvar (%) Number of damages (%)	Preprečljiva okvara (DA / NE) Preventable damage (YES / NO)
Poškodba gumijastega plašča na distalnem upogljivem delu Damage of the rubber coat on the distal bending section	28 (59,6)	NE NO
Okvara konektorja prezračevalnega ventila Damage of the venting connector	6 (12,8)	NE NO
Poškodba delovnega kanala Inner channel damage	5 (10,6)	DA YES
Okvara ročice za krmiljenje distalnega dela bronhoskopa Damage of the angulation control lever	3 (6,4)	NE NO
Poškodba okularja Ocular damage	3 (6,4)	NE NO
Poškodba zunanega plašča Damage of the external sheath	1 (2,1)	DA YES
Poškodba keramične zaščite na distalnem delu bronhoskopa Damage of the ceramic covering on the distal tip of the bronchoscope	1 (2,1)	NE NO
Skupaj Total	47 (100)	6 (12,8 %)

Skupni stroški popravil so dosegli vrednost 34.950,00 evrov, kar znese povprečno 5,25 evra na preiskavo. Za predvidljive okvare, ki so bile posledica obrabe materiala, smo porabili 17.169,00 evrov, za okvare, ki bi jih s pazljivejšim delom lahko preprečili, pa 17.781,00 evrov. V skupnem finančnem bremenu znesle delež okvar, ki bi jih lahko preprečili, 50,9 % vseh sredstev, porabljenih za popravila bronhoskopov.

Razpravljanje

V Sloveniji uporabljamo upogljive bronhoskope že od leta 1974, vendar analiza okvar in vzrokov zanje ter stroški popravil v domači medicinski literaturi po nam dostopnih informacijah še niso bili predstavljeni.⁵ Tudi v tuji literaturi so tovrstni podatki pičili.

Na Oddelku za endoskopijo dihal KOPA Bolnišnice Golnik je prišlo v času študije do 47 okvar bronhoskopov, kar je povprečno ena okvara na 141,6 preiskave. To je znatno manj kot v primerljivih analizah Mehte in sod.,¹ kjer je prišlo do ene okvare na 91,1 bronhoskopije, in Kirkpatricka in sod.,² kjer so zabeležili eno okvaro na 97,3 preiskave. V zanimivi študiji Lunna in sod.³ je prikazano, da uvajanje interventnega programa v bronhoskopski enoti ne vpliva značilno na število okvar bronhoskopov, saj so imeli pred uvedbo interventnih metod eno okvaro na 41,9 preiskave, po uvedbi pa eno okvaro na 36,4 preiskave. Pomembno pa je dejstvo, da se je število okvar po uvedbi enodnevnega dodatnega izobraževanja, ki je bilo sestavljeno iz teoretičnega dela o poznavanju opreme v bronhoskopski enoti in iz praktičnega dela, spustilo na eno okvaro na 159,9 preiskave! Takšna incidenca okvar se statistično ni razlikovala od incidence okvar v naši bronhoskopski enoti ($p = 0,67$).

Poškodba na gumijastem plašču distalnega upogljivega dela bronhoskopa je bila najpogostejša okvara, ki smo jo zabeležili med študijo (59,6 %). Ta predel bronhoskopa je zaradi velike upogljivosti skupaj z ročico za krmiljenje distalnega dela bronhoskopa na glavi instrumenta izpostavljen velikim mehničnim obremenitvam, ki nastanejo med bronhoskopsko preiska-

vo. Po pogostosti so sledile okvare na priključnih mestih bronhoskopa, predvsem okvare tesnil na prezračevalni kapi in okularju. Okvare delovnega kanala so bile posledice nepazljivega ravnanja med biopsijami; preprečiti bi bilo moč tudi poškodbo zunanega plašča.

Pri našem delu je nastalo 87,3 % okvar bronhoskopov zaradi večjih obremenitev nekaterih delov in posledične obrabe materiala, česar ne moremo preprečiti s spremembami v tehniki preiskave ali spremembami pri čiščenju in vzdrževanju instrumentov. Delež okvar, ki bi jih lahko preprečili, je sorazmerno nizek (12,7 %). To je spet manj, kot ugotavljajo Kirkpatrick in sod.,² ki so v svoji raziskavi prepoznali kar 64,1 % okvar, ki bi jih lahko preprečili. Mehta in sod.¹ so med okvarami našli 69,0 % preprečljivih. Lunn in sod.³ so bili mnenja, da bi pred uvedbo dodatnega izobraževanja za bronhoskopiste kar 45,6 % okvar lahko preprečili s pazljivejšim ravnanjem. Po izobraževanju je bil delež teh okvar le še 29,4 %, kar se statistično ne loči od preprečljivih okvar v naši enoti ($p = 0,12$).

V številu okvar med video in fiberoptičnimi bronhoskopi ni bilo statistično značilne razlike.

Stroški popravil bronhoskopov v času analize so znašali 34.950,00 evrov, torej v povprečju 5,25 evra na preiskavo. Povprečni strošek popravila je tako dosegel vrednost 743,61 evra; pri popravljenih okvar zaradi obrabe 418,76 evra, pri popravljenih preprečljivih okvar pa kar 2963,50 evra. Na račun preprečljivih okvar je bilo porabljenih 50,9 % vseh sredstev, porabljenih za popravila bronhoskopov.

Kirkpatrick in sod.² s 64,1 % deležem preprečljivih okvar so za popravila odšteli povprečno 2726,13 ameriškega dolarja na okvaro. Mehta in sod.¹ z 69,0 % preprečljivih okvar so za popravila odšteli povprečno 2139,60 ameriškega dolarja na okvaro. Stroški okvar, ki jih ne bi bilo moč preprečiti, so predstavljali 12.056,00 ameriških dolarjev ali 13,4 % finančnega bremena, stroški preprečljivih okvar pa so znašali 77.807,11 ameriškega dolarja ali 86,6 % vseh stroškov popravil. Povprečna cena preprečljive okvare je bila 2357,79 ameriškega dolarja, povprečna cena okvare,

ki je ni bilo moč preprečiti, pa 1339,56 ameriškega dolarja. Lunn in sod.³ so za popravila bronhoskopov porabili povprečno 46 ameriških dolarjev na preiskavo, po uvedbi interventnega programa 51 ameriških dolarjev na preiskavo in po uvedbi dodatnega usposabljanja le še 8 ameriških dolarjev na preiskavo. Delež preprečljivih okvar je ob tem padel s 45,6 % na 29,4 %. Iz vseh teh podatkov je razvidno, da je povprečna cena preprečljive okvare znatno višja od okvare zaradi obrabe. Vsako znižanje števila preprečljivih okvar zato znatno zniža skupne stroške popravil bronhoskopov.

Analiza okvar pri učečih se bronhoskopistih ni pokazala večjega števila okvar v primerjavi s številom okvar bronhoskopov pri izkušenejših kolegih, ki so mentorji v učnem postopku. Nizek delež preprečljivih okvar pripisujemo načinu učenja novih bronhoskopistov v naši bronhoskopski enoti. Izobraževanje začnemo s teoretično pripravo in praktično vadbo na fantomu in šele po preverjanju znanja lahko učenec nadaljuje praktično delo pri bolniku pod neposrednim nadzorom mentorja.

Učenje bronhoskopije ima v začetnem delu poudarek na poznavanju bronhoskopa in dodatnih bronhoskopskih orodij, kot so biopsijske kleščice, igla in ostalo. Učenci se seznani tudi s čiščenjem bronhoskopov in s pravilnim ravnanjem z omenjeno opremo.

Pomen učenja bronhoskopije na fantomih in modelih je za razvijanje spretnosti in natančnosti preiskave nesporen, s tem pa se tudi viša diagnostična vrednost preiskave in varnost bolnikov.^{6,7} Poznavanje opreme in pravilne tehnike dela pa ima pomen pri zmanjšanju preprečljivih okvar in s tem stroškov v bronhoskopski enoti. To se najlepše prikazuje v primeru Lunn in sod.,³ ki so vrednotili pomen dodatnega izobraževanja. Rezultati se ujemajo tudi z našimi izkušnjami. Takšen način izobraževanja novih bronhoskopistov, kot ga izvajamo, zato ni dodatna finančna obremenitev za bronhoskopsko enoto, ker ne poveča števila okvar bronhoskopov.

Zaključki

V bronhoskopskih enotah uporabljamo sorazmerno drago opremo, pri kateri občasno prihaja do okvar. Z

analizo podatkov o okvarah na novih bronhoskopih med 1. avgustom 2001 in 31. decembrom 2006 smo skušali ugotoviti pogostost, vrsto in vzrok poškodb ter ceno popravil. Vse te podatke smo primerjali sicer redkimi podatki iz svetovne literature.

Na Oddelku za endoskopijo dihal KOPA Bolnišnice Golnik smo v omenjenem obdobju zabeležili 47 okvar bronhoskopov; od tega bi bilo 6 (12,8 %) okvar moč preprečiti, medtem ko je v 41 (87,2 %) primerih do okvare prišlo zaradi obrabe materiala. Finančno breme preprečljivih okvar je doseglo vrednost 17.781,00 evrov ali 50,9 % cene popravil vseh okvar. Ugotavljamo, da preprečljive okvare bronhoskopov v povprečju predstavljajo znatno višji strošek, kot so okvare zaradi obrabe materialov, tako pri nas kot v obstoječi literaturi. Tovrstne okvare je z dodatnim izobraževanjem bronhoskopistov moč zmanjšati, s tem pa prihraniti znatno količino sredstev.

Način učenja bronhoskopije, ki ga izvajamo v naši enoti, ne prispeva k dodatnim poškodbam inštrumentov, predstavlja pa osnovo za nizek delež preprečljivih okvar, kjer smo v primerjavi z dostopno literaturo v svetovnem vrhu.

Zahvala

Avtorji se zahvaljujemo gospe Miljani Vegnuti za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

Literatura

1. Mehta AC, Curtis PS, Scalzitti ML. The high price of bronchoscopy: maintenance and repair of the flexible fiberoptic bronchoscope. *Chest* 1990; 98: 448-54.
2. Kirkpatrick MB, Smith JR, Hoffman PJ. Bronchoscope damage and repair costs: results of a regional postal survey. *Respir Care* 1992; 37: 1256-9.
3. Lunn W, Garland R, Gryniuk L, Smith L, Feller-Kopman D, Ernst A. Reducing maintenance and repair costs in an interventional pulmonology program. *Chest* 2005; 127: 1382-7.
4. Triller N. Smernice za bronhoskopijo z upogljivim bronhoskopom. *Endoscopic Rev* 2002; 7: 3-21.
5. Mešič J, Zupanič S, Triller N. 50-letnica bronhoskopije na Golniku. *ISIS* 2002; 11: 64-5.
6. Blum MG, Powers TW, Sundaresan S. Bronchoscopy simulator effectively prepares junior residents to competently perform basic clinical bronchoscopy. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 287-91.
7. Ost D, DeRosiers A, Britt EJ, Fein AM, Lesser ML, Mehta AC. Assessment of a bronchoscopy simulator. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 2248-55.

Prispelo 2007-07-27, sprejeto 2007-09-05