

EESTI HAIGEKASSA TERVISHOIUTEENUSTE LOETELU MUUTMISE TAOTLUS

1. Taotluse algataja	
Organisatsiooni või ühenduse nimi	<i>Eesti Kopsuarstide Selts</i>
Postiaadress	<i>Riia 167, Tartu 51014</i>
Telefoni- ja faksinumber	<i>Tel. 731 8990</i>
E-posti aadress	
Kontaktisiku ees- ja perekonnanimi ning kontaktandmed	<i>Alan Altraja, Alan.Altraja@ut.ee, tel. 5071941 Sirje Marran, Sirje.Marran@regionaalhaigla.ee, tel. 6171145 Seltsi tehniline sekretär Imbi Varris, imbi.varris@ut.ee, tel. 731 8990</i>

2. Teenuse nimetus, kood ja kohaldamise tingimus(ed)	
2.1. Teenuse nimetus	<i>EBV/IBV (Endobronchial Valve) Endobronhiaalne klapisüsteem raske kopsuemfüseemi raviks</i>
2.2. Teenuse kood tervishoiuteenuste loetelus (edaspidi loetelu) olemasoleva teenuse korral	<i>Uus kood</i>
2.3. Kohaldamise tingimus(ed)	<i>Lisaprotseduur bronhoskoopiale</i>
2.4. Ettepaneku eesmärk	<input checked="" type="checkbox"/> Uue tervishoiuteenuse (edaspidi teenuse) lisamine loetellu ¹ <input type="checkbox"/> Loetelus olemasoleva teenuse piirhinna muutmine ² <input type="checkbox"/> Teenuse kohaldamise tingimuste muutmine ³ <input type="checkbox"/> Teenuse nimetuse muutmine ⁴ <input type="checkbox"/> Teenuse kustutamine loetelust ⁵ <input type="checkbox"/> Teenuse omaosaluse määra muutmine ⁶ <input type="checkbox"/> Muu (selgitada)
2.5. Peatükk loetelus, kus teenus peaks sisalduma	<input type="checkbox"/> Üldarstiabi <input type="checkbox"/> Ambulatoorne eriarstiabi <input type="checkbox"/> Meditsiiniseadmed ja ravimid <input type="checkbox"/> Statsionaarne eriarstiabi <input checked="" type="checkbox"/> Uuringud ja protseduurid <input type="checkbox"/> Operatsioonid <input type="checkbox"/> Laboriuuringud, lahangud ja kudede transplantaadid <input type="checkbox"/> Veretooted ja protseduurid veretoodetega <input type="checkbox"/> Hambaravi <input type="checkbox"/> Kompleksteenused

¹ Täidetakse kõik taotluse väljad või tuuakse selgitus iga mittetäidetava välja kohta, miks seda ei ole võimalik/vajalik täita.

² Kui teenuse piirhinna muutmise tingib uue meditsiiniseadme, ravimi vm lisamine teenuse kirjeldusse, täidetakse taotluses uue ressursi kohta kõik väljad või tuuakse selgitus iga vastava mittetäidetava välja juurde, miks seda ei ole võimalik/vajalik täita. Kui piirhinna muutmise tingib ressursi maksumuse muutus, täidetakse vähemalt väljad 1- 2 ning 8.1.

³ Täidetakse kõik allpool esitatud väljad või tuuakse selgitus iga vastava mittetäidetava välja kohta, miks seda ei ole võimalik/vajalik täita.

⁴ Täidetakse punktid 1-2 ning esitatakse vaba tekstina põhjendus teenuse nimetuse muutmise vajalikkuse kohta.

⁵ Täidetakse taotluse punktid 1-2 ning esitatakse vaba tekstina põhjendus teenuse kustutamise kohta.

⁶ Täidetakse punktid 1-2, 4.6, 9 ning esitatakse vaba tekstina põhjendus omaosaluse muutmise kohta.

Ei oska määrata/ Muu (selgitada)

3. Tõenduspõhisus ja näidustused

3.1. teenuse osutamise meditsiinilised näidustused ja vajadus teenuse osutamiseks;

Raske kopsuemfüseemi ravi endobronhiaalse klapi (EBV/IBV), mis on alternatiiviks kirurgilisele ravile (kopsu mahtu vähendavale kirurgiale, teatud määral ka bullektoomiale ja kopsusiirdamisele).

Kopsuhaigus peab vastama järgmistele kriteeriumitele:

- *Emfüseem on heterogeenne (interlobaarse heterogeensuse indeks ≥ 1);*
- *Kompuutertomograafial (mitmevaatelised rekonstruktsioonid) kopsudest on näha intaktne lobaarne fissuur e. kopsusagarate vaheline interloobium on terve, s.t. puudub translobaarse (kopsude eri sagarate vahelise) kollateraalse ventilatsiooni võimalus. Kollateraalse ventilatsiooni välistamise vajaduse tingib unilateraalne lobaarse oklusiooni saavutamise vajadus (minimaalne taotluslik terapeutiline maht on kopsusagara väljalülitamine ventilatsioonist ühesuunalist (väljapoole) õhuvoolu tagavate klappide asetamise teel);*
- *Patsiendipoolsed kriteeriumid vanuses 45-80 eluaastat, FEV₁ vahemikus 20-45% eeldatavast, TLC >100% eeldatavast, RV >150% eeldatavast*
- *Unilateraalne lobaarne oklusioon on saavutatav;*
- *Püsiv õhuleke peale kirurgilist resektsiooni kõrge riskiga patsientidel ja inoperaabelsetel haigetel – taotletava meetodiga ravitakse õhuleket ja välditakse õhulekke tüsistusi.*

3.2. teenuse tõenduspõhisus avaldatud kliiniliste uuringute alusel taotletud näidustuste lõikes;

J r k n r.	Uuringu autori(te) nimed	Uuri ngu kvalit eet⁷	Uuringuss e hõlmatud isikute arv ja lühiselo mustus	Uurit ava teenu se kirjel dus	Esmane tulemus, mida hinnati	Muu(d) tulemu s(ed), mida mõõdet i/ hinnati	Alternati iv(id) millega võrreldi	Jälgi mise perio d
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Eberhardt R, Gompelmann D, Schuhmann M, Reinhardt H, Ernst A, Heussel	A	22 patsienti, rasked emfüseemi haiged		IBV klapi järgne kopsufunktsionaalsete näitajate muutumine, füüsilise sooritusvõime tõus, 6		Kopsumahtu vähendav kirurgia	30 päeva / 90 päeva

⁷ Märgitakse järgmiselt:

A – tugevalt tõenduspõhine (põhineb süstemaatilisel ülevaatel kõigist asjakohastest randomiseeritud kliinilistest uuringutest ja/või metaanalüüsil);

B – tõenduspõhine (põhineb vähemalt ühel korralikult disainitud randomiseeritud kliinilisel uuringul),

C – kaheldav või nõrgalt tõenduspõhine (juhul, kui pole A ega B, aga tõenduspõhisus on kirjeldatud kirjanduse põhjal);

D – muu, selgitada.

	<i>CP, Herth FJF: Complete unilateral versus partial bilateral endoscopic lung volume reduction in patients with bilateral lung emphysema. Chest 2012 Mar 29.</i>				<i>minuti käimistest, kopsufunktsiooni paranemine</i>			
2	<i>Sterman DH, Mehta AC, Wood DE, Mathur PN, McKenna RJ Jr, Ost DE, Truwit JD, Diaz P, Wahidi MM, Cerfolio R, Maxfield R, Musani AI, Gildea T, Sheski F, Machuzak CM, Haas AR, Gonzalez HX, Springmeyer SC: A Multicenter Pilot Study of a Bronchial Valve for the</i>	A	<i>91 patsiendile asetati 609 klappi</i>		<i>Võimekus, elukvaliteet, 6 minuti käimistest</i>		<i>Kopsum ahtu vähenda v kiruriga</i>	<i>3 kuud / 6 kuud / 12 kuud</i>

	<i>Treatment of Severe Emphysema. Respiration 2010;79:22–233</i>							
3	<i>Christophe A. Dooms, Herbert Decaluwe, Jonas Yserbyt, Paul De Leyn, Dirk Van Raemdonck and Vincent Ninane. Bronchial valve treatment for pulmonary air leak after anatomical lung resection for cancer.</i>	A						
4	<i>Amit K. Mahajan, MD, Diana C. Doeing, MD, and Douglas K. Hogarth, MD. Isolation of persistent air leaks and placement of intrabronchial valves.</i>	A						
5	<i>Steven C. Springmeyer</i>	A	98 patsienti		<i>FEV₁, 6 min. kõnnidistants,</i>			<i>1 kuu / 3</i>

	<i>er,MD; Chris T.Bolliger, MD; Thomas K.Waddell, MD, Msc, PhD; XavierGon zalez, MD; Douglas E.Wood, MD. Treatment of Heterogen eous Emphysem a Using the Spiration IBV Valves.</i>				<i>elukvaliteet</i>			<i>kuud / 6 kuud / 12 kuud</i>

3.3. teenuse sisaldumine punktis 3.1 esitatud näidustustel Euroopa riikides aktsepteeritud ravijuhistes;

Aksepteeritud Euroopa Bronhologia ja Interventsionaalne Pulmonoloogia Assotsiatsiooni poolt kasutamiseks Euroopa riikides.

3.4. teenuse osutamise kogemus maailmapraktikas ja Eestis punktis 3.1 esitatud näidustuste lõikes;

Euroopa Liidu liikmesriikides rutiinselt kasutusel; Eestis seni rakendatud neljal (4) juhul.

3.5. Meditsiinilise tõenduspõhisuse võrdlus Eestis ja rahvusvaheliselt kasutatavate alternatiivsete tervishoiuteenuste, ravimite jm,

Kopsumahtu vähendav kirurgia (lung volume reduction surgery) on osutunud efektiivseks ravimeetodiks patsientidele, kellel on heterogeenne lobaarne emfüseem aga samas on kopsude mahtu vähendav reseksioon seotud kõrge perioperatiivse haigestumise ja suremusega. Uurimused on kinnitanud, et potentsiaalne vähem invasiivne kospumahtu vähendav meetod on endobronhiaalne klapp (EBV, IBV), raviviis patsientidele kellel on kaugele arenenud kopsu emfüseem. EBV (IBV) on olnud kõige laialdasemalt uuritud tehnika viimaste aastate jooksul ja kujutab endast tõhusat ravivõimalust raske üla- või alasagara heterogeense emfüseemiga haigetel. EBV (IBV) ravi valik sõltub suuresti emfüseemi jaotusest ja interlobaarse ventilatsiooni olemasolust või puudumisest. Adekvaatne patsientide valik ja tehniline edu EBV (IBV) klapi implantatsioonil on eelduseks positiivse tulemuse saavutamisel

raske kopsuemfüüseemiga haigetele. Värske ülevaateartikkel (Valipour A, Burghuber OC: An Update on the efficacy of endobronchial valve therapy in the management of hyperinflation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ther Adv Respir Dis.* 2015 Dec;9(6):294-301) tõstab esile viimastel aastatel bronhoskoopiliste kopsude mahtu vähendavate meetodite arengut ühesuunalise klapi implantatsioonil.

EBV (IBV) ravi, kui seda kasutada soovitatud patsientide populatsioonis, on kulutõhus strateegia võrreldes teiste aktsepteeritud meditsiiniliste ravimeetoditega eespool täpsustatud karakteristikutega patsientide puhul (Pietzsch et al. 2014).

3.6. teenuse seos kehtiva loeteluga, sh uue teenuse asendav ja täiendav mõju kehtivale loetelule;

Tavabronhoskoopia (hinnakirjakood 7559) käigus teostatav endoskoopiline lisaprotseduur

3.7. teenuse seos erinevate erialade ja teenuse tüüpidega;

Seotud pulmonoloogia ja torakaalkirurgia erialadega.

4. Teenusest saadav tulemus ja kõrvaltoimed

4.1. teenuse oodatavad ravitulemused ning nende võrdlus punktis 3.2 esitatud alternatiividega (ravi tulemuslikkuse lühi- ja pikaajaline prognoos):

P 3.2. tabeli uuringu jrk nr.	Teenusest saadav tulemus	Taotletav teenus	Alternatiiv 1 -	Alternatiiv 2 -
1	2	3	4	5

4.2. teenuse kõrvaltoimed ja tüsistused, nende võrdlus punktis 3.2 esitatud alternatiivide kõrvaltoimetega:

P 3.2. tabeli uuringu jrk nr.	Teenuse kõrvaltoimed ja tüsistused	Taotletav teenus	Alternatiiv 1 -	Alternatiiv 2 -

4.3. punktis 4.2. ja 3.5 esitatud kõrvaltoimete ja tüsistuste ravi kirjeldus (kasutatavad tervishoiuteenused ja/või ravimid (k.a ambulatoorsed ravimid));

Tüsistuseks võib olla klapi nihkumine, probleemi lahendamiseks on vajalik uue klapi asetamine. Protseduuriga seotud tüsistusteks on veel veritsus, protseduurijärgne õhkrinna teke ja põhihaiguse (kroonilise obstruktiivse kopsuhaiguse) ägenemine. Viimaste suhtes on patsientidel olemas eeldatav tolerant, mis on juba omakorda määratud protseduuriks „raske kopsuemfüüseemi ravi endobronhiaalse klapiga“ kvalifitseerumise kriteeriumitega. Mainitud tüsistusi ravitakse rutiinsete meetoditega, mis ei ole endobronhiaalse klapi paigaldamise suhtes spetsiifilised.

4.4. taotletava teenuse osutamiseks ja patsiendi edasiseks jälgimiseks vajalikud tervishoiuteenused ja ravimid (s.h ambulatoorsed) vm ühe isiku kohta kuni vajaduse lõppemiseni ning võrdlus punktis 3.5 nimetatud alternatiividega kaasnevate teenustega;

Teenuse osutamiseks on vajalik bronhoskoopia ja klapi asetamine. Medikamentoosset ravi antud protseduuriga seoses ei lisandu, medikamentoosne ravi baseerub põhihaigusel.

- 4.5. teenuse võimalik väär-, ala- ja liigkasutamine; teenuse optimaalse ja ohutu kasutamise tagamiseks teenusele kohaldamise tingimuste seadmise vajalikkus;
Alakasutatud Eestis. Alakasutus seotud hetkel Haigekassa poolset puuduva rahastatusega.
- 4.6. patsiendi isikupära võimalik mõju ravi tulemustele;
Patsiendi isikupära võimalik mõju ravi tulemusele puudub.

5. Vajadus

- 5.1. Eestis teenust vajavate patsientide arvu hinnang (ühe aasta kohta 4 aasta lõikes), kellele on realselt võimalik teenust osutada taotletud näidustuste lõikes:

Teenuse näidustus	Patsientide arv aastal t *2016	Patsientide arv aastal $t+1$ 2017	Patsientide arv aastal $t+2$ 2018	Patsientide arv aastal $t+3$ 2019
1	2	3	4	5
<i>Kopsude raske heterogeenne emfüseem</i>	10	10	10	10

* t – taotluse menetlemise aastale järgnev aasta;

- 5.2. teenuse mahu prognoos ühe aasta kohta 4 järgneva aasta kohta näidustuste lõikes:

Teenuse näidustus	Teenuse maht aastal t 2016	Teenuse maht aastal $t+1$ 2017	Teenuse maht aastal $t+2$ 2018	Teenuse maht aastal $t+3$ 2019
1	2	3	4	5
<i>Kopsude raske heterogeenne emfüseem</i>	10	10	10	10
<i>Püsiv õhuleke postoperatiivselt</i>				

6. Taotletava teenuse kirjeldus

- 6.1. teenuse osutamiseks vajalik koht (palat, protseduuride tuba, operatsioonituba, vm);
Bronhoskoopia protseduuri tuba
- 6.2. patsiendi ettevalmistamine ja selleks vajalikud toimingud: premedikatsioon, desinfektsioon või muu;
Bronhoskoopiale tavapärase ettevalmistus ning lisandub intravenoosne anesteesia.
- 6.3. teenuse osutamise kirjeldus tegevuste lõikes;
Tavabronhoskoopia, millele lisandub õe poolne klapi ettevalmistus. Mõõdetakse bronhi diameeter ja valitakse sobiv klapp.

7. Nõuded teenuse osutajale

- 7.1. teenuse osutaja (regionaalhaigla, keskhaigla, üldhaigla, perearst, vm);
Reginaalhaiglad (SA TÜK, SA PERH)
- 7.2. infrastruktuur, tervishoiuteenuse osutaja täiendavate osakondade/teenistuste olemasolu vajadus;
Vajalik infrastruktuur on olemas.
- 7.3. personali (täiendava) väljaõppe vajadus;
Vajalik väljaõpe Euroopa keskustes. Kolme (3) esimese protseduuri puhul vastutava klapitootja

esindaja kohalolek. (EBV / IBV klapp)

7.4. minimaalsed teenuse osutamise mahud kvaliteetse teenuse osutamise tagamiseks;
Viie patsiendi ravimine aastas

7.5. teenuse osutaja valmisoleku võimalik mõju ravi tulemustele.

Raske kopsuemfüseemiga haigete elukvaliteedi ja elumuse parandamine. EBV-ga (IBV) seostatud kvaliteediga kohandatud eluaastate (QALY) tõus 0.24 viie aasta jooksul (Briggs et al. 2010).

8. Kulutõhusus

8.1. teenuse hind; hinna põhjendus/selgitused;

Teenuse hinna kalkulatsioon on toodud lisa 1-s.

Keskmiselt paigaldatakse ühe patsiendile 3 klappi. Klappide hinnad on ühesugused, kuid mõõtude poolest erinevad:

<i>Intrabronhiaalsed klappid</i>	<i>Hind ilma KM-ta</i>	<i>KM-ga</i>
<i>5mm intrabronhiaalne klapp</i>	<i>1 324,78</i>	<i>1 589,74</i>
<i>6mm intrabronhiaalne klapp</i>	<i>1 324,78</i>	<i>1 589,74</i>
<i>7mm intrabronhiaalne klapp</i>	<i>1 324,78</i>	<i>1 589,74</i>
<i>9 mm intrabronhiaalne klapp</i>	<i>1 324,78</i>	<i>1 589,74</i>

Klappide asetamiseks on vajalikud ühekordsed seadmed: Hind ilma KM-ta KM-ga

Intrabronhiaalse klapi laadimise seade 642,00 770,40

Bronhide mõõtekomplekt 212,06 254,47

Bronhide mõõteballoon 171,50 205,80

KOKKU 1 025,56 1 230,67

Lisaks ülaltoodule on protseduuri teostamiseks vajalik personaliressurs, videobronhoskoop koos endoskoopia kabineti ja püstakuga ning arkoskoop.

8.2. teenuse osutamisega kaasnevate teenuste ja soodusravimite, mis on nimetatud p 4.4, isiku kohta kuni vajaduse lõppemiseni esitatud kulude võrdlus alternatiivsete teenuste kuludega isiku kohta kuni vajaduse lõppemiseni;

Ei too kaasa soodusravimite lisakulusid. Protseduur teostamiseks on vajalik intravenoosne anesteesia ca ühe kuni kahe tunni ulatuses. Vajalik on ühekordne plaaniline hospitaliseerimine 1-3 ööpäeva.

8.3. ajutise töövõimetuse hüvitise kulude muutus ühe raviepisoodi kohta tuginedes tõenduspõhiste uuringutele võrreldes alternatiivsete teenustega;

Ei kätke endas ajutise töövõimetuse hüvitise lisakulutuste teket.

8.4. patsiendi poolt tehtavad kulutused võrreldes alternatiivsete teenuste korral tehtavate kuludega

Patsiendi poolsed lisakulutused puuduvad.

9. Omaosalus

9.1. hinnang patsientide valmisolekule tasuta ise teenuse eest osaliselt või täielikult

Omaosalus puudub.

10. Esitamise kuupäev

29.12.2015

11. Esitaja nimi ja allkiri

Alan Altraja

12. Kasutatud kirjandus (esimese autori j. tähestikulises järjekorras)

1. Amit K. Mahajan, MD, Diana C. Doeing, MD, and Douglas K. Hogarth, MD. Isolation of

- persistent air leaks and placement of intrabronchial valves. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013 Mar;145(3):626-30. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.12.003. Epub 2013 Jan 9.
2. Brunelli A, Salati M, Refai M, *et al.* Evaluation of a new chest tube removal protocol using digital air leak monitoring after lobectomy: a prospective randomised trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 37: 56–60.
 3. Brunelli A, Xiume F, Al Refai M, *et al.* Air leaks after lobectomy increase the risk of empyema but not of cardiopulmonary complications: a case-matched analysis. *Chest* 2006; 130: 1150–1156.
 4. Cerfolio R, Bryant A. The benefits of continuous and digital air leak assessment after elective pulmonary resection: a prospective study. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 396–401.
 5. Chee C, Abisheganadan J, Yeo J. Persistent air leak in spontaneous pneumothorax—clinical course and outcome. *Respir Med* 1998;92:757-61.
 6. Christophe A. Dooms, Herbert Decaluwe, Jonas Yserbyt, Paul De Leyn, Dirk Van Raemdonck and Vincent Ninane. Bronchial valve treatment for pulmonary air leak after anatomical lung resection for cancer. *Eur Respir J.* 2014 Apr;43(4):1142-8. doi: 10.1183/09031936.00117613. Epub 2013 Nov 14.
 7. Dooms C, De Leyn P, Yserbyt J, *et al.* Endobronchial valves for persistent postoperative pulmonary air leak: accurate monitoring and functional implications. *Respiration* 2012; 84: 329–333.
 8. Eberhardt R, Gompelmann D, Schuhmann M, Reinhardt H, Ernst A, Heussel CP, Herth FJF: Complete unilateral versus partial bilateral endoscopic lung volume reduction in patients with bilateral lung emphysema. *Chest* 2012 Oct;142(4):900-8.
 9. El-Sameed Y, Waness A, Al Shamsi I, Mehta AC. Endobronchial valves in the management of broncho-pleural and alveolo-pleural fistulae. *Lung*.2012;190: 347-51.
 10. European Society of Thoracic Surgeons Database. Annual report 2012. www.ests.org/_userfiles/pages/files/Database%20ESTS_Report_2012.pdf Date last updated: May 2012. Date last accessed: November 18, 2013.
 11. Farjah F, Wood D, Yanez D 3rd *et al.* Temporal trends in the management of potentially resectable lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2008 Jun;85(6):1850-5; discussion 1856. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.12.081.
 12. Filosso P, Ruffini E, Solidoro P, *et al.* Digital air leak monitoring after lobectomy for primary lung cancer in patients with moderate COPD: can a fast-tracking algorithm reduce postoperative costs and complications? *J Cardiovasc Surg* 2010; 51: 429–433
 13. Firlinger I, Stubenberger E, Müller M, *et al.* Endoscopic one-way valve implantation in patients with prolonged air leak and the use of digital air leak monitoring. *Ann Thorac Surg* 2013; 95: 1243–1250.
 14. Fruchter O, Bruckheimer E, Raviv Y, Rosengarten D, Saute M, Kramer M. Endobronchial closure of bronchopleural fistulas with Amplatzer vascular plug. *Eur J Cardiothorac Surg.*2011;41:46-9.
 15. Gillespie CT, Sterman D, Cerfolio R. Endobronchial valve treatment for prolonged air leaks of the lung: a case series *Ann Thorac Surg* 2011;91: 270-3.
 16. Gillespie CT, Sterman DH, Cerfolio RJ *et al.* Endobronchial valve treatment for prolonged air leaks of the lung: a case series. *Ann Thorac Surg* 2011; 91: 270–273.
 17. Hull M, Nader D, Fullingim J. The diagnosis and localization of a bronchopleural fistula using single proton emission computer tomography (SPECT) imaging. *Chest* 2008;134:c18001-c18001.
 18. Kempainen R, Pierson D. Persistent air leaks in patients receiving mechanical ventilation. *Semin Respir Crit Care Med* 2001;22:675-84.
 19. Mahajan A, Verhoef P, Patel SB, Carr G, Hogarth DK. Intrabronchial valves: a case series describing a minimally invasive approach to bronchopleural fistulas in medical intensive

- care unit patients. *J Bronchol Intervent Pulmonol* 2012;19:137-41.
20. Malave G, Foster E, Wilson J. Bronchopleural fistul - present-day study of an old problem: a review of 52 cases. *Ann Thorac Surg.* 1971;11:1-10.
 21. Pietzsch JB1, Garner A, Herth FJ. Cost-effectiveness of endobronchial valve therapy for severe emphysema: a model-based projection based on the VENT study. *Respiration* 2014;88(5):389-98. doi: 10.1159/000368088. Epub 2014 Sep 30.
 22. Schiavon M, Marulli G, Zuin A, Nicotra S, Di Chiara F, De Filippis F *et al.* Endobronchial valve for secondary pneumothorax in a severe emphysema patient. *Thorac Cardiovasc Surg* 2011;59:509-10.
 23. Scieurba FC, Ernst A, Herth F. A randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. *N Engl J Med* 2010;363:1233-44.
 24. Sterman D, Mehta A, Wood D. A multicenter pilot study of a bronchial valve for the treatment of severe emphysema. *Respiration* 2010;79:222-33.
 25. Sterman DH, Mehta AC, Wood DE, Mathur PN, McKenna RJ Jr, Ost DE, Truwit JD, Diaz P, Wahidi MM, Cerfolio R, Maxfield R, Musani AI, Gildea T, Sheski F, Machuzak CM, Haas AR, Gonzalez HX, Springmeyer SC: A Multicenter Pilot Study of a Bronchial Valve for the Treatment of Severe Emphysema. *Respiration* 2010;79:222–233
 26. Steven C. Springmeyer, MD; Chris T. Bolliger, MD; Thomas K. Waddell, MD, Msc, PhD; Xavier Gonzalez, MD; Douglas E. Wood, MD. Treatment of Heterogeneous Emphysema Using the Spiration IBV Valves. *Thorac Surg Clin.* 2009 May;19(2):247-53, ix-x. doi: 10.1016/j.thorsurg.2009.02.005
 27. Tobin M. Principle and practice of mechanical ventilation. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2006.
 28. Toma T, Hopkinson N, Hillier J. Unilateral bronchoscopic volume reduction with valve implants in patients with severe emphysema. *Lancet* 2003;361: 931-3.
 29. Toma T, Kon O, Oldfield W, et al. Reduction of persistent air leak with endoscopic valve implants. *Thorax* 2007; 62: 830–833.
 30. Travaline J, McKenna R, de Giacomo T *et al.* Treatment of persistent air leaks using endobronchial valves. *Chest* 2009; 136: 355–360.
 31. Travaline J, McKenna RJ, De Giacomina T, Venuta F, Hazelrigg SR, Boomer M, et al. Treatment of persistent pulmonary air leaks using endobronchial valves. *Chest* 2009;136:355-60.
 32. US Food and Drug Administration. News and events. FDA approves lung valve to control some air leaks after surgery. Date issued: October 24, 2008. www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/2008/ucm116970.htm Date last updated: April 12, 2013. Date last accessed: November 18, 2013.
 33. Valipour A, Burghuber OC: An Update on the efficacy of endobronchial valve therapy in the management of hyperinflation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ther Adv Respir Dis.* 2015 Dec;9(6):294-301. doi: 10.1177/1753465815599693. Epub 2015 Aug 20.
 34. Valipour A, Shah PL, Gesierich W, Eberhardt R, Snell G, Strange C, Barry R, Gupta A, Henne E, Bandyopadhyay S, Raffy P, Yin Y, Tschirren J, Herth FJ: Patterns of Emphysema Heterogeneity. *Respiration.* 2015 Nov;90(5):402-11. doi: 10.1159/000439544. Epub 2015 Oct 3.
 35. Varela G, Jimenez M, Novoa N, et al. Estimating hospital costs attributable to prolonged air leak in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 27: 329–333.
 36. Venuta F, Rendina E, De Giacomo T *et al.* Postoperative strategies to treat permanent air leaks. *Thorac Surg Clin* 2010; 20: 391–397.
 37. Williams N, Lewis C. Bronchopleural fistula: a review of 86 cases. *Br J Surg* 1976;63:520-2.
 38. Wood D, Cerfolio R, Gonzalez X, Springmeyer S. Bronchoscopic management of prolonged

air leak. Clin Chest Med 2010;31:127-33

39. Wood DE, McKenna RJ, Yusef RD. A multicenter trial of an intrabronchial valve for treatment of severe emphysema. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007; 133:65-73.

40. York E, Lewall D, Hirji M, Gelfand E, Modry D. Endoscopic diagnosis and treatment of postoperative bronchopleural fistula. Chest 1990;97:1390-2.