

Nem intubált, spontán légző betegnél, egy metszésből, minimálisan invazív módon elvégzett tüdőlebeny-eltávolítás mint új műtéti eljárás klinikánk gyakorlatában

Non-intubated, uniportal, video assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy, as a new procedure in our department

FURÁK JÓZSEF^{1,@}, SZABÓ ZSOLT², THEODOR HORVÁTH³, GÉCZI TIBOR¹, PÉCSY BALÁZS¹, NÉMETH TIBOR¹, OTTLAKÁN AURÉL¹, MOLNÁR ZSOLT², LÁZÁR GYÖRGY¹

Szegedi Tudományegyetem, Szeged

¹Sebészeti Klinika (vezető: Dr. Lázár György)

²Aneszteziológia és Intenzív Terápiás Intézet (vezető: Dr. Molnár Zsolt)

³Thoracic Surgery, University of Brno, Czech Republik

Célkitűzés: A VATS-lobectomiákkal szerzett tapasztalatok növekedésével egyes centrumokban egyre gyakoribbá váltak az úgynevezett nem intubált VATS-lobectomiák (non-intubated thoracic surgery – NITS), amelynek során a beteget nem intubálják, nem relaxálják, hanem a műtét a beteg spontán légzése mellett történik. Munkánkban az egy metszésből elvégzett NITS-VATS lobectomiával szerzett tapasztalatainkat ismertetjük. **Betegek, módszer:** 2017. január 24. és 2017. március 10. között 16 betegnél (nyolc nő és nyolc férfi) végeztünk NITS-VATS uniportal lobectomiát tüdőrák indikációval. Átlagéletkor 59,6 év (42–73). Átlagos FEV₁ 87,7% (62–109). Átlagos body mass index 27,1 (18,8–32,8). A betegek a beavatkozást megelőzően benzodiazepinpremedikációt, a metszéshez helyi érzéstelenítést (lidokain), majd bupivakain intercostalis és vagusblokádát kapnak. Rutinmonitorozás mellett bispectral index (BIS-) vezérelt célkontrollált intravénás (TCI) propofolszedációt végzünk, laringeális maszk segítségével. A bőr- és lágyrész-metszés az axillaris vonalban, az ötödik bordaközben történik. Ezen keresztül végezzük a kamera bevezetését, a reszekcióhoz szükséges manipulációt, a lebeny eltávolítását és a mellkasi drén behelyezését is. A műtét során teljes atelectasia érhető el. Az eltávolított lebenyek megoszlása a következő: hét jobb felső, kettő középső, egy jobb alsó, egy jobb alsó + felső lebeny gépi ékreszekció, öt bal alsó. A reszekciót követően kiterjesztett mediastinalis sampling vagy blokkdissectio történik. **Eredmények:** Perioperatív mortalitás nem volt. Egy esetben sem kellett a beteget a műtét során intubálni. Átlagos műtét idő 96,5 perc (80–120), az átlagos drenálási idő 2,9 nap (2–8) volt. Tartós átszívás 1/16 (6,25%). A műtét utáni időszakban egy betegnél lázat, egy betegnél subcutan emphysemát és egy esetben tüdőgyulladást észleltünk. Egy betegnél kellett recidív légmell miatt mellkascsővezést végeznünk. Az eltávolított laesiók szövettani megoszlása a következő: egy bal alsó lebenyi teljes atelectasiát okozó endobronchialis hamartochondroma, egy gyulladás, illetve 10 adenocarcinoma, két laphámrák, egy carcinosarcoma és egy típusos carcinoid. A 14 malignus daganat stádiummegoszlása a következő: nyolc IA, kettő IB, egy IIA, kettő IIB, egy IIIA. Az eltávolított mediastinalis nyirokcsomók átlagos száma 12 (7–20). **Következtetés:** A nem intubált (NITS) VATS-lobectomia biztonságosan elvégezhető beavatkozás, amely során az onkológiai elveket teljes egészében érvényesíteni lehet. A műtét utáni mellkasdrenálási idő rövidebb, ami a műtét során elérhető teljes atelectasiának tudható be.

Kulcsszavak: nem intubált, lobectomia, VATS

Aim: Due to the emerging experience in VATS (video assisted thoracic surgery) lobectomies, in some centers the so called “non-intubated” VATS lobectomies (NITS – non-intubated thoracic surgery) gained increased authority, during which endotracheal intubation and muscle relaxation of the patient is not carried out, thus surgery is being performed with the patient breathing spontaneously. The recent study deals with our initial experience gained during uniportal NITS VATS lobectomies. **Patients and method:** Between 24.01.2017 and 10.03.2017, 16 patients (female: 8; male: 8) with lung cancer underwent NITS VATS uniportal lobectomy. Mean age was 59.6 years (42–73 years). Mean FEV₁ was 87.7% (62–109). Mean BMI was 27.1 (18.8–32.8). Prior to surgery, the patients received benzodiazepine premedication, local anesthetic (Lidocaine) for incision and Bupivacaine for intercostal and vagus nerve blockage. Besides routine monitoring Bispectral Index (BIS) guided target-controlled infusion (TCI) Propofol sedation was carried out, with the help of laryngeal mask anesthesia. Skin and soft tissue incision was performed at the fifth intercostal space, in the axillary line. This

[@]Levelezési cím/Corr. address: Dr. Furák József, Szegedi Tudományegyetem, Sebészeti Klinika, 6721 Szeged, Sesselweis u. 8. Telefon: +36 30 99 55815; E-mail: jfurak@gmail.com

single incision sight was the only one needed for the introduction of the camera, together with the instruments needed for dissection and resection of the lobe and placement of the chest tube. Complete atelectasis can develop. The following lobes were removed: 7 right upper lobes, 2 mid-lobes, 1 right lower lobe, 1 right lower lobe + right upper lobe wedge resection, 5 left lower lobes. After the resections, extended mediastinal sampling or block dissection was performed. *Results:* There was no perioperative mortality. Conversion to endotracheal intubation was needed in non of the cases. Mean operative time was 96,5 minutes (80–120 min.), mean drainage periode was 2.9 days (2–8 days). Prolonged air leak was 1/16 (6.25%). Postoperative fever occurred in 1 patient and subcutaneous emphysema in 1 case, and 1 pneumonia. Because of a recurrent pneumothorax, a re-drainage was necessary in 1 case. Pathology of the resected lobes were as follows: 1 endobronchial hamartochondroma causing complete atelectasis of the lobe, 1 chronic pneumonia, and 10 adenocarcinomas, 2 squamous cell carcinomas, 1 carcinosarcoma, and 1 typical carcinoid. Staging of the 14 malignant cases were as follows: 8 IA, 2 IB, 1 IIA, 2 IIB, and 1 IIIA. The average number of the removed mediastinal lymph nodes is 12 (7–20). *Conclusion:* Non-intubated (NITS) VATS lobectomy is considered a safe procedure, satisfying all aspects of oncological guidelines. The postoperative drainage period was shorter caused by the complete atelectasis during the surgery.

Keywords: non-intubated, lobectomy, VATS

Beérkezett: 2017. március 28.; *elfogadva:* 2017. április 5.

Rövidítések: ASA – American Society of Anaesthesiologist; BIS – bispectral index; BMI – (body mass index) testtömegindex; ET_{CO₂} – kilégzésvégi szén-dioxid-szint; NITS – (non-intubated thoracic surgery) nem intubált módon elvégzett lebenyreszekció; TCI – célkontrollált intravénás; VATS – video assisted thoracic surgery

Bevezetés

Hazánkban a minimálisan invazív mellkassebészeti beavatkozásokat (video assisted thoracic surgery – VATS) igen gyakran alkalmazzuk a mindennapi mellkassebészeti gyakorlatban.^{1–12} Az utóbbi években Európában és hazánkban is a tüdőrák kezelésében a VATS-lobectomia mindennapi rutinműtétté vált.^{13,14} A VATS-lobectomia terén napjainkban egy újabb irányzat hódít teret: a nem intubált módon elvégzett lebenyreszekció (non-intubated thoracic surgery – NITS), ami az eddigi tapasztalatok szerint még kisebb megterhelést jelent a betegnek.^{15,16}

A brnői mellkassebészek (dr. Theodor Horvath) által szervezett továbbképző tanfolyamon a tajvani munkacsoporttól tanultak^{15,16} és a korábbi VATS uniportal lobectomiákkal szerzett tapasztalataink¹⁴ alapján 2017. január 24-én kezdtük el a VATS-NITS lobectomiákat klinikánkon. Munkánkban korai eredményeinket és tapasztalatainkat foglaljuk össze.

Betegek és módszer

2017. január 24. és 2017. március 10. között 16 betegnél (nyolc férfi, nyolc nő) végeztünk VATS uniportal, nem intubált tüdőlebeny-eltávolítást. Átlagéletkor 59,6 (42–73) év. Átlagos FEV₁ 87,7% (62–109), az átlagos BMI (body mass index) 27,1 (18,8–32,8).

A betegek műtét előtti kivizsgálása mindenben megegyezik az intubált betegeknél elvégzett pulmonológiai kivizsgálással.¹⁴ A nem intubált jelleg miatt plusz vagy speciális műtét előtti kivizsgálás nem történt. A műtét előtti napon sorra kerülő aneszteziológiai konzílium dönti el azt, hogy a beteg alkalmas-e a nem intubált módszerrel végzett műtétre.

Aneszteziológiai technika

A preoperatív kivizsgálás protokoll szerint történt. Kizáró ok volt a 18 év alatti életkor, BMI > 30, mentális betegség megléte, terhesség, American Society of Anaesthesiologist (ASA) IV állapot, alvási apnoe szindróma, súlyos véralvadási zavar, kedvezőtlen anatómiai viszonyok. A betegek a beavatkozást megelőzően benzodiazepin (midazolam 0,02–0,05 mg/kg) premedikációt kaptak. Fájdalomcsillapításként regionális (intercostalis és paravertebralis) analgesiát biztosítottunk (bupivakain 0,5%, lidokain 2%), továbbá a köhögési reflex kikapcsolásához az operált oldali nervus vagus intrathoracalis blokádját végeztük el.

Rutinmonitorozás (EKG, invazív vérnyomásmérés, pulzoximetria) mellett bispectral index (BIS-) vezérelt (célérték: 40–60), célkontrollált intravénás (TCI) propofol-szedációt indítottunk, opioid (fentanyl 1–2 mcg/ttkg) adása mellett. A cél-BIS-érték elérését követően laryngeális maszkot helyeztünk be, ezen keresztül monitoroztuk a kilégzésvégi szén-dioxid-szintet (ET_{CO₂}) és a légzésszámot folyamatos oxigénsupplementáció és rendszeres artériás-

vérgáz-ellenőrzés mellett. Lehetővé válik továbbá a beteg szükség szerinti lélegeztetése is, attól függően, hogy a műtét menete ezt megkívánja.^{15,16}

Műtéti technika

A bőrmetszést és lágyrész-feltárást az ötödik bordaközben végezzük, úgynevezett Alexis-gyűrű segítségével. Ha kitapadás nincs, a tüdő fokozatosan összeesik. Ezt követően a második–hatodik bordák között intercostalis idegérzéstelenítést végzünk 20 ml bupivacain 0,5%-os oldattal, arányosan elosztva. Pár perc várakozást követően a tüdő mozgathatóvá válik anélkül, hogy a betegnél reflexköhögés lépne fel. A tüdő óvatos megemelését követően vagusblokádát alkalmazunk 3 ml bupivacain 0,5%-os oldat injektálásával: jobb oldalon a trachea mellett a vena azygostól körülbelül 2 cm-rel a felső mediastinumban, bal oldalon az aortopulmonalis ablakban. Ez után a tüdő mozgathatóvá válik anélkül, hogy a beteg köhögne, és csak a mediastinum, valamint a rekesz mozgása marad meg, ami némi technikai nehézséget okozhat.

A lebenyek eltávolításának menete ezt követően teljesen megegyezik a hagyományos, intubált betegnél alkalmazott és korábban már leírt uniportal VATS-lobectomia lépésével:¹⁴ a ligamentum pulmonale átvágása, a véna, artéria, hörgő és a parenchyma ellátása, majd a mediastinalis blokkdissectio elvégzése, végezettel a mellüreg drenálása.

A műtét után a betegek a mellkassebészeti osztályra kerülnek, és a posztoperatív kezelés is megegyezik a korábbiakban bemutatottal.

Az eltávolított lebenyek megoszlása a következő: hét jobb felső, kettő középső, egy jobb alsó, egy jobb alsó + felső lebeny gépi ékreszekció, öt bal alsó. A reszekciót követően kiterjesztett mediastinalis sampling vagy blokkdissectio történik.

Eredmények

Egy betegnél sem kellett intubációra konvertálnunk, illetve uniportalis kezdés után egy alkalommal sem kellett több portot behelyeznünk vagy thoracotomiát végeznünk. Perioperatív mortalitás nem volt, a betegek nem kaptak transfúziót.

Az átlagos műtét idő 96,5 perc (80–120), az átlagos drenálási idő 2,9 nap (2–8) volt. Egy betegnél észleltünk hét napnál hosszabban tartó levegőkilépést (6,25%). A felhasznált varrógéptöltetek átlagos száma 4,75 (3–7). A műtét utáni időszakban egy betegnél lázat, egy betegnél subcutan emphysemát és egy betegnél tüdőgyulladást észleltünk. Egy esetben kellett a műtéti cső eltávolítását követően kialakult részleges ptx miatt a mellüreg ismételt drenálni.

Egy esetben egy bal alsó lebenyi teljes atelectasiát okozó endobronchialis hamartochondroma, egy alkalommal gyulladás miatt történt lobectomia, illetve 10 esetben adenocarcinómát, két betegnél laphámrákot, egy esetben carcinosarcomát és egy betegnél típusos carcinoidot jelzett

a szövettan. A 14 malignus daganat stádiummegoszlása a következő: nyolc IA, két IB, egy IIA, két IIB, egy IIIA. Az eltávolított mediastinalis nyirokcsomók átlagos száma 12 (7–20) darab: bal oldalon a 7-es és a 6-os szintről nyolc darab, jobb oldalon a 7-es, 4-es és 2-es szintekről 13 darab volt. R1- és R2-reszekció nem volt.

Megbeszélés

A nem intubált VATS-beavatkozásokat az utóbbi években egyre szélesebb körben alkalmazzák a mellkassebészeten. Összefoglaló cikkében Tacconi a nem intubált VATS mellkassebészeti beavatkozások széles skáláját, a módszer előnyeit és nehézségeit, valamint a jelen evidenciákat foglalja össze.¹⁷ Mind a VATS uniportal lobectomiák rutinszerű alkalmazására, mind pedig a nem intubált VATS uniportal lobectomiák klinikai gyakorlatunkba történő bevezetésére rendkívül nagy hatással volt Gonzalez-Rivas munkája és személyisége.^{18,19} Az elmúlt másfél évben uniportalis feltárásból végezzük a VATS-lobectomiákat, így a módszerrel viszonylag nagy rutinra tettünk szert. A nem intubált lobectomiák sebészi része nem tér el az intubált módon végzett VATS-lebenyeltávolítástól.¹⁴ Egyedüli változás az, hogy a műtét elején végezzük az intercostalis blokádot, illetve kiegészítő műveletként a nervus vagus érzéstelenítését.

Elsősorban a nem intubált VATS-műtétek aneszteziológiai terén hatott ránk jelentősen a tajvani munkacsoport. Úttörő munkájukban részletezik a nem intubált VATS-műtétek kifejlődését, jelenlegi alkalmazását, felvázolják a jövő útját és részletezik a jelenleg elfogadott betegszelektációs kritériumokat.¹⁵ Gyakorlatunkban az esetek többségében ezeket az irányelveket követjük, de a tapasztalat növekedésével már bátrabb szelektációt érvényesítünk.

Négy betegünk BMI-je volt 30 felett, ami a jelen irodalmi ajánlások szerint kontraindikációt jelentene nem intubált VATS-lobectomiára a várható technikai nehézség miatt. Ezeknél a betegeknek a rekesz és a mediastinum kifejtettebb mozgásán kívül egyéb nehézséget nem észleltünk.

A nem intubált VATS konverziója intubált VATS-ra az irodalomban 2–10% körül mozog.^{15,20} Eddigi eseteinkben nem kellett a nem intubált módszert intubáltra konvertálnunk.

A műtéti időnk (96,5 perc) kissé hosszabb, mint a Gonzalez-Rivas által említett 80 és 90 perc,¹⁸ de lényegesen kevesebb, mint a Wang által jelzett 164 perc,²¹ a Hung munkájában szereplő 174 perc¹⁶ is szintén kevesebb, mint a saját korábbi munkánkban jelzett 123 perc.¹⁴ A műtéti idő csökkenését két okkal magyarázzuk: a tapasztalat növekedésével letisztultabb a műtéti technika, illetve a könnyebb preparálást nagymértékben segíti az, hogy nem intubált műtétnél teljes atelectasia alakul ki.

A nem intubált VATS-lobectomia-technikának két előnyét kell kiemelni: 1. az aneszteziológiai: az intubálás és a gépi lélegeztetés/relaxáció hiányában elkerülhető a légút és az alveolusok sérülése, és a műtét utáni adaptáció

lényegesen gyorsabb;^{15,22,23} 2. a sebészi: a műtét során teljes atelectasia érhető el, ami jelentősen segíti a preparálást és a gépek felhelyezését. A varrógépek tökéletesebben zárnak és varrnak. Ezt mutatja a műtét utáni csövezési idő rövidülése. Nem intubált VATS uniportal lobectomy után a drenálási idő 2,9 nap volt, ami rövidebb, mint a korábban publikált saját eredményünk (multiportal és uniportal) 4,3 napos, és lényegesen jobb, mint a 2016 első fél évében elvégzett uniportal VATS-lobectomiák utáni 5,2 napos műtét utáni csövezési időszak (nem publikált adat). Szintén a teljes atelectasia kialakulásának tudható be, hogy a hét napnál hosszabb tartós átszívás is csökkent, 11,7%-ról 6,25%-ra. Ugyan objektív mérést eddig még nem végeztünk, de betegeink éberebbek, szellemileg és testileg jobb állapotúak, mint intubálást és relaxálást követően.

Természetesen ez a műtéttechnika is csak akkor alkalmazható, ha a tüdőrák műtétének onkológiai elveit maradéktalanul tudjuk teljesíteni: bemutatott eseteinkben minden malignus esetben R0 reszekciót tudtunk végezni. Sem a szövettan összetételében, sem a stádiumok megoszlásában nem látunk lényeges eltérést a korábbi eredményeinkhez viszonyítva: az IA stádium nem intubált esetekben 50%, intubált esetekben 50,7%.¹⁴ Az eltávolított mediastinalis nyirokcsomók átlagos száma 12 darab, ami bal oldalon nyolc, jobb oldalon 13 darab volt. Ezen számokhoz még hozzájönnek az N1-es nyirokcsomók. A nyirokcsomó-mintavétel elvei és eredményei megfelelnek az ESTS ajánlásának.²⁴

Eredményeink alapján gyakorlatunkban a nem intubált, egy metszésből elvégzett VATS-lobectomy a tüdőrák sebészi ellátásának rutinmódszerévé vált.

Irodalomjegyzék

- ¹ Gehér P, Füredi Á, Kecskés LI, Kiss B: Initial experiences with VATS lobectomy. *Magy Seb* 2017; 70: 43–47
- ² Kovács O, Szántó Z, Krasznai G, Herr G: Comparing bipolar electrothermal device and endostapler in endoscopic lung wedge resection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 9: 11–4
- ³ Jakab L, Szántó Z, Benkő I, Szalai Z, Póto L, Molnár FT: A spontán primer légmell aetiopathogenesiséhez. Marihuána: ok vagy bűnbak? *Magyar Sebészet* 2012; 6: 421–425
- ⁴ Kocsis Á, Agócs L, Kostic S, Lévy B, Török K, Rényi-Vámos F: Bilateralis endoscopos thoracalis sympathectomia (ETS) palmaris és axillaris hyperhidrosis esetén – 22 eset összefoglalása. Egnapos sebészeti lehetőség a mellkassebészetben? *Magyar Sebészet* 2012; 5: 380–382
- ⁵ Szántó Z, Kovács O: Mellkassebészeti betegek posztoperatív kezelése digitális szívívőrendszer alkalmazásával. *Magyar Sebészet* 2012; 1: 19–23
- ⁶ Tóth I, Hanyik J, Almássy S, Gyáni K, Mezei P, Szűcs G: Malignus eredetű pericardialis folyadékgyülemek ellátása parasternalis fenestrációval. *Magyar Sebészet* 2011; 1: 22–27
- ⁷ Vágvolgyi A, Kocsis Á, Agócs L, Heiler Z, Vadász P, Csekeő A: Eltűsítő mellkasfali deformitás Nuss szerinti rekonstrukciója fiatal felnőtteken és idősebb kamaszokon. *Magyar Sebészet* 2010; 6: 364–368
- ⁸ Szentkereszty Z, Csiszko A, Boros M, Veres L, Sz. Kiss S: A spontán pneumothorax kezelése különös tekintettel a videothorascopiára. *Magyar Sebészet* 2010; 3: 112–117
- ⁹ Füredi Á, Kecskés LI: Izolált pulmonalis arteriovenosus malformatio (PAVM) – 3 eset kapcsán. *Magyar Sebészet* 2010; 2: 75–79
- ¹⁰ Herke L, Vincze K, Matkó I: Egy ülésben végzett kétoldali VATS-sympathectomia súlyos fokú hyperhidrosis kezelésére. *Magyar Sebészet* 2010; 1: 30–32
- ¹¹ Veres L, Kiss R, Boros M, Enyed A, Takács I, Kollár S, Damjanovich L, Sz. Kiss S: Kirschner-drótok intrathoracalis vándorlása. *Magyar Sebészet* 2009; 6: 353–356
- ¹² Balogh G, Almuhtadi Khaled, ifj. Balogh G, Patak K, Zádori P, Bogyó L, Tóth L: Kétoldali légmell egyidejű műtéti kezelése videothorascopos (VATS) műtéttel. *Magyar Sebészet* 2008; 3: 125–127
- ¹³ Begum S, Jessen Hansen H, Papagiannopoulos K: VATS anatomic lung resections – the European experience. *J Thorac Dis* 2014; 6(S2): S203–S210
- ¹⁴ Furák J, Pécsy B, Ottlakán A, Németh T, Géczy T, Tiszlavicz L, Lakatos A, Lázár G: Minimálisan invazív tüdőlebens-eltávolítás eredményei osztályunk öt éves anyagában *Magy Seb* 2016; 69: 100–104
- ¹⁵ Ming-Hui Hung, Hsao-Hsun Hsu, Ya-Jung Cheng, Jin-Shing Chen: Nonintubated thoracoscopic surgery: state of the art and future directions. *J Thorac Dis* 2014; 6: 2–9
- ¹⁶ Ming-Hui Hung, Kuang-Cheng Chan, Ying-Ju Liu, Hsao-Hsun Hsu, Ke-Cheng Chen, Ya-Jung Cheng, Jin-Shing Chen: Nonintubated thoracoscopic lobectomy for lung cancer using epidural anesthesia and intercostal blockade. A retrospective cohort study of 238 cases. *Medicine* 2015; 94: 1–8
- ¹⁷ Tacconi F, Pompeo E: Non-intubated video-assisted thoracic surgery: where does evidence stand? *J Thorac Dis* 2016; 8(Suppl4): S364–S375
- ¹⁸ Gonzalez-Rivas D, Fernandez A, de la Torre M, Rodriguez JL, Fontand L, Molinad F: Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient: the least invasive procedure for major lung resection? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2014; 19: 552–555
- ¹⁹ Gonzalez-Rivas D, Yang Y, Guido W, Jiang G: Non-intubated (tubeless) uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Ann Cardiothorac Surg* 2016; 5: 151–153
- ²⁰ Zhihua Guo, Weiqiang Yin, Hui Pan, Xin Zhang, Xin Xu, Wenlong Shao, Hanzhang Chen, Jianxing: Video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy by nonintubated or intubated anesthesia: a comparative analysis of short-term outcome *J Thorac Dis* 2016; 8: 359–368
- ²¹ Wan-Ting Hung, Hsao-Hsun Hsu, Ming-Hui Hung, Pei-Yin Hsieh, Ya-Jung Cheng, Jin-Shing Chen: Nonintubated uniportal thoracoscopic surgery for resection of lung lesions. *J Thorac Dis* 2016; 8(Suppl3): S242–S250
- ²² Miñambres E, Burón J, Ballesteros MA, Llorca J, Muñoz P, González-Castro A: Tracheal rupture after endotrache-

al intubation: a literature systematic. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 35: 1056–1062

²³ *Whitehead T, Slutsky AS*: The pulmonary physician in critical care 7: Ventilator induced lung injury. *Thorax* 2002; 57: 635–642

²⁴ *Lardinois D, De Leyn P, Van Schil P, Rami Porta R,*

Waller D, Passlick B, Zielinski M, Junker K, Rendina EA, Ris H-B, et al.: ESTS guidelines for intraoperative lymph node staging in non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 787–792