

Važnost anestezije kod dijagnostičke pretrage endobronhijskog ultrazvuka

JADRANKA KATANČIĆ¹, MORENA MILIĆ^{2,3} i TATJANA GORANOVIĆ^{4,5}

¹Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, ²Klinička bolnica Dubrava, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu, ³Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, ⁴Klinička bolnica Sveti Duh, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Zagreb i ⁵Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Medicinski fakultet Osijek, Osijek, Hrvatska

Prikazan je mogući anestezijski postupak za dijagnostički endobronhijski ultrazvuk. (EBUS). EBUS je specifična pretraga za dijagnostiku novonastale hilarne i/ili medijastinalne limfadenopatije te tumora pluća. Anestezija olakšava izvođenje ovog dijagnostičkog postupka bolesniku i liječniku. Iz dosadašnjih studija vidljivo je da su u primjeni različite tehnike anestezije. Postupak se može izvesti u sedaciji primjenom lokalnog anestetika i općoj anesteziji. Kod primjene sedacije lokalnim anestetikom bolesnik diše spontano, a u općoj anesteziji se dišni put održava laringealnom maskom ili orotrahealnim tubusom. Bolesniku u dobi od 57 godina, tjelesne težine (TM) 94 kg, ASA I (*The American Society of Anesthesiologists*), uredne plućne funkcije, bez poznatih alergija, indicirana je dijagnostička pretraga EBUS zbog povećanih limfnih čvorova u medijastinumu. Dijagnostička pretraga EBUS izvodi se na udaljenom radilištu koji je opremljen anesteziološkim uređajem *Datex-Ohmeda S5 Aespire* 1990. godine i monitorom *Philips IntelliVue MP60*. te smo anestezijski postupak prilagodili postojećim uvjetima. Monitorira se srčana frekvencija, elektrokardiogram (EKG), broj respiracija, krvni tlak, te postotak zasićenja hemoglobina kisikom pulsним oksimetrom. Postavljena je intravenska kanila čija se prohodnost održava infuzijom 500 mL 0,9 % NaCl. Nakon lokalne anestezije 1-2 mL 1 %-tnim lidokainom orofaringealnog područja bolesnik je sediran midazolomom (2,5 mg), n-fentanilom (5 mcg) te propofolom (bolus 100 mg i doza održavanja kontinuirano 4 mg /min). Nakon fleksibilne bronhoskopije kroz nos od 5 minuta nastavlja se EBUS kroz usnik u trajanju od 22 minute. Dijagnostički postupak ukupno je trajao 27 minuta. Za vrijeme anestezije bolesnik je bio respiracijski i hemodinamski stabilan, diše spontano uz suplementaciju smjese zrak/kisik 1 : 1 volumnim modalitetom maksimalnog volumena 700 mL i frekvencije maksimalno 33/min. S takvom modifikacijom se postigla zadovoljavajuća ventilacija i zasićenost kisikom koja je na periferiji iznosila 94±4 %. Sistolčki krvni tlak je iznosio 157±7 mm Hg, a dijastolički 78±9 mm Hg. Srčana frekvencija bila je 88±8/min. Bolesnik se nakon učinjenog dijagnostičkog zahvata uredno probudio. Anestezija je protekla bez komplikacija.

KLJUČNE RIJEČI: endobronhijski ultrazvuk (EBUS), anestezija

ADRESA ZA DOPISIVANJE: Prim. dr. sc. Jadranka Katančić, dr. med.
Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje
Klinički bolnički centar Zagreb
10 000 Zagreb, Hrvatska
E pošta: jadrankakatancic@gmail.com

UVOD

Dijagnostička pretraga endobronhijski ultrazvuk (EBUS) izvodi se u anesteziji. U preglednoj literaturi prednost se daje totalnoj intravenskoj anesteziji (TIVA) s kratkodjelujućim anestetikima uz spontano disanje i uz primjenu lokalnog anestetika. U literaturi je opisano da se pretraga može obaviti i u općoj anesteziji (1) bez obzira na klasifikaciju ASA (fizički status klasifi-

ciran prema kriterijima *American Society of Anesthesiologists*) Kontraindikacije za anesteziju su određene kontraindikacijama za EBUS. EBUS se u Hrvatskoj primjenjuje u KB Dubrava od 2012., a u Klinici za plućne bolesti KBC-a Zagreb od 2017. godine. Prva studija i smjernice objavljene su 2006. i od tada se gotovo rutinski primjenjuje te je zamijenila sve ostale invazivne metode kao što su biopsija pluća i dijagnostička medijastinoskopija (2).

EBUS je minimalno invazivna tehnika koja znači veliki napredak u dijagnostici bolesti medijastinuma, paratrahealnih i peribronhalnih lezija te tumora pluća (2-4). To je relativno sigurna invazivna dijagnostička metoda s vrlo malo komplikacija (5). Kontraindikacije za EBUS su istovjetne onima za fiberbronhoskopiju: životno prijeteće srčane aritmije, trenutna ili nedavna ishemija miokarda, loše reguliran krvni tlak, teška hipoksemija, nekooperativni bolesnik, opasnost od krvarenja (trombocitopenija, antikoagulantna terapija, koagulopatije, povišene vrijednosti ureje i kreatinina) (1). Najčešće se za vrijeme pretrage kombiniraju fleksibilna bronhoskopija (kroz nos, ako je moguće) kao prva pretraga te nakon toga EBUS tehnika (kroz usta) s konveksnim ultrazvučnim pretvornikom na vrhu za istovremenu endoskopsku viziju i snimanje ultrazvučnih slika struktura u dodiru s bronhijalnim zidom.

Bronhoskopija sama po sebi uzrokuje kod bolesnika anksioznost i netoleranciju što ometa izvođenje pretrage. Ultrazvučni je bronhoskop vrlo osjetljiv instrument u odnosu na standardni fiberoptički bronhoskop, pretraga traje dulje, bolna je. Da bi se pretraga izvela uspješno bolesnik za vrijeme izvođenja mora biti miran, hemodinamski stabilan i dostatnog disanja. To je jedino moguće ako je bolesnik anesteziran (6).

Prema dostupnoj literaturi do danas mnoge su studije proučavale primjenu anestezijskih postupaka za EBUS. Primijenjena razina sedacije je u rasponu od svjesne sedacije do opće anestezije, ovisno o upotrebljenim lijekovima i dozi (6-13). Za bronhoskopiju se preporučuje umjerena sedacija, najčešće midazolamom, propofolom i opioidima koji se koriste sami ili u kombinaciji, u malim dozama. Za EBUS se preporučuje duboka sedacija ili TIVA. TIVA se radije koristi u odnosu i na inhalacijske anestetike zbog njihovog izlaska u okolinu, budući da bolesnik diše spontano. Anestezija za vrijeme pretrage omogućuje da su bolesnici mirni, trahealni refleks je suprimiran, preveniran je laringospazam, i bezbolnost, budući da je sama pretraga bolna. To je poželjno, kako zbog same pretrage i potrebnog broja aspirata iz područja limfnih čvorova i tumorskih lezija koje se obrađuju, pa je i uzorak kvalitetniji i lakše ga je histološki verificirati (6,9-12,14-16).

Za sedaciju se uobičajeno koriste midazolam, propofol te fentanil ili n-sufentanil. Midazolam je anksiolitički benzodiazepin koji uzrokuje anterogradnu amneziju. Propofol je hipnotičko sredstvo s amnezijskim i antiemetskim učincima, te brzim djelovanjem i eliminacijom, ovisno o tome primjenjuje li se u intermitentnim bolusima ili kontinuirano infuzijom putem perfuzora. Opioidi fentanil i n-sufentanil mogu se kombinirati s midazolamom ili propofolom. Imaju korisna analgetska, antitusigena te amnestička svojstva, a djeluju u sinergiji, pa se konačna doza midazolama ili propofola

može smanjiti (12, 17-19). Još uvijek traje rasprava o zadovoljavajućoj sedaciji za bronhoskopiju (14-16) dijelom zbog toga što je polovica komplikacija tijekom bronhoskopije posljedica sedacije. Tako je još veća kontroverza modela anestezije za EBUS kao novijoj dijagnostičkoj pretragi. Najbolji lijek ili kombinacija lijekova za ovaj postupak još uvijek ostaje nedorečen (20,21).

Međunarodne smjernice za bronhoskopiju i za EBUS, kao što su BTS (*British Thoracic Society Quality Standards for Diagnostic Flexible Bronchoscopy in Adults*) ili ACCP (*American College of Chest Physicians*) preporučuju primjenu kombinacije dvaju sedacijskih lijekova kao sigurne opcije za bolesnike (22,23). Najčešće korištena kombinacija za EBUS je fentanil i midazolam. Druge skupine istraživača su uvele propofol, i nisu imali nikakve značajne komplikacije (18). Uspoređujući pojavu kašlja, boli i dispneje kod bolesnika koji su primili različite anestetike došlo se do zaključka da je model koji je uključivao propofol bio uspješniji u suzbijanju tih simptoma od onih koji su koristili midazolam. Tako je, iako je stupanj sedacije bolesnika bio sličan, bez obzira na metodu koja je korištena, propofol osigurao bolju kontrolu simptoma. Kašalj, desaturacija ili bradipneja su najčešće komplikacije kod umjereno sediranog bolesnika koji su primali infuziju propofola i propofol s remifentanilom. (8). TIVA, koju se primjenjuje, koristi midazolam, propofol te opioid fentanil, remifentanil ili n-fentanil koji djeluju sinergistički, te se konačna doza midazolama ili propofola može smanjiti (9,17,22-24). Dosadašnjim studijama nije se uspjelo procijeniti koji je najsigurniji način primjene i praćenja sedacije (17). Istraživanja koja vrednuju komplikacije povezane s primjenom kombinacija lijekova tijekom EBUS-a također su rijetka.

Što se tiče same ventilacije, tj. načina održavanja dišnog puta primjenjuje se ventilacija putem nosnog katektera, laringealna maska i orotrahealni tubus. Prigodom primjene laringealne maske sama je pretraga otežana zbog malog promjera (najveća laringealna maska je broj 5) i otežanog prolaska EBUS-a (koji je uobičajeno veličine $\neq 4$ ili $\neq 5$ i vrlo osjetljive strukture) kroz otvor laringealne maske. Isto je tako i neadekvatna ventilacija bolesnika. i pretragu je često nemoguće izvesti u potpunosti, jer je zbog malog otvora laringealne maske često područje medijastinalnih limfnih čvorova nedostupno punkciji. Kod orotrahealnog tubusa (upotrijebljena minimalna veličina je 8) nedostatak je nemogućnost punkcije određenih medijastinalnih limfnih čvorova određenih regija (6,24).

Cilj ovog rada je prikazati anesteziju za EBUS u posebnim uvjetima udaljenog radilišta sa starijim tipom anesteziološkog uređaja Datex-Ohmeda S/5.

PRIKAZ BOLESNIKA

Bolesnik, 57-godišnjak, tjelesne mase (TM) 94 kg dolazi na EBUS zbog povećanih limfnih čvorova u mediastinumu. U sklopu anesteziološkog pregleda isključena je alergija na lijekove za sedaciju, ostale lijekove i hranu, uredne je plućne funkcije, zdrav, pripada skupini ASA I. Nema kontraindikacija za anesteziju kao ni za EBUS. Pretraga se izvodi u predviđenom prostoru uz anesteziološki uređaj Datex-Ohmeda S5 Aespire. Monitorom Philips IntelliVue MP60 prate se srčana frekvencija, EKG, respiracija, krvni tlak, te postotak zasićenja hemoglobina kisikom (SpO_2 , saturacija kisika arterijske krvi mjerena pulsним oksimetrom). $ET CO_2$ (end-tidal CO_2) nismo u mogućnosti mjeriti, jer monitor nema tu funkciju. Postavljena je intravenska kanila čija se prohodnost održava infuzijom 500 mL 0,9 % NaCl. Prije no što se bolesnik sedira, primjenjuje se lokalna anestezija 1-2 mL 1 %-tnim lidokainom orofaringealnog područja. Za zaštitu EBUS-a umetnut je usnik. Nakon lokalne anestezije bolesnik je dobio intravenski midazolam (Midazolam, Braun) 2,5 mg, n-sufentanil (Sufentanyl, Renardin) 5 mcg i propofol (Propofol,



Sl. 1. Slika bolesnika za vrijeme pretrage EBUS prikazuje kako je priključen nosni kateter na mikrobiološki filter, te na cijevi za ventilaciju. Otvor mikrobiološkog filtera je začepljen čepom zbog manjeg gubitka plinova. EBUS je namješten kroz usta.

Fresenius Kabi) u bolusu od 100 mg i dozi održavanja kontinuirano 4 mg/min. Prvo se učini fleksibilna bronhoskopija kroz nos u trajanju od 5 minuta, a potom EBUS kroz usta u trajanju 22 minute. Postupak je trajao 27 minuta. Sedacija je nastupila za 8 minuta. Bolesnik je za vrijeme trajanja pretrage bio hemodinamski stabilan. Sistolčki krvni tlak iznosio je 157 ± 7 mm Hg, a dijastolički 78 ± 9 mm Hg. Srčana frekvencija bila je 88 ± 8 /min. Bolesnik diše spontano, a za poboljšanje ventilacije koristi se modifikacija - nosni kateter spojen na mikrobiološki filter sa čepom i cijevi anesteziološkog uređaja, budući da je EBUS namješten kroz usta. To nam omogućuje dodavanje mješavine zraka i kisika u omjeru 1:1, maksimalnog protoka do 10 L zbog tipa anesteziološkog uređaja.

Potpomognuta ventilacija volumnim modalitetom, maksimalnim volumenom 700 mL (TV-tidal volumen) zbog otvorenog sustava ventilacije i velikog propulzivnog gubitka do maksimalno 500 mL. Frekvencija je bila maksimalno 33/min. Takvom modifikacijom postiglo se zadovoljavajuću ventilaciju bolesnika i zasićenost kisikom koja je na periferiji iznosila 94 ± 4 %. Nije bilo potrebno bolesnika ventilirati ručno, jer je zasićenost kisikom na periferiji bila zadovoljavajuća. Bolesnik se nakon izvršenog dijagnostičkog zahvata uredno probudio i premješten je, u kontaktu, orijentiran, hemodinamski i respiracijski stabilan u sobu za buđenje gdje je promatran daljnjih 2 sata. Nakon 2 sata bolesnik je bio sposoban za samostalno ustajanje, provjereni su parametri vitalnih funkcija, te je nakon 4 sata promatranja otpušten uz pratnju kući.

ZAKLJUČAK

Sve je veći broj novijih dijagnostičkih pretraga koje zahtijevaju kratkotrajnu intravensku anesteziju, na udaljenim radilištima za dijagnostičke pretrage, a obnova anestezioloških uređaja ne prati tu potrebu. EBUS je novija specifična pretraga koja se u Hrvatskoj izvodi tek 5 godina, a u našoj ustanovi 1 godinu i zbog svoje specifičnosti zahtijeva anesteziju koja osigurava optimalne uvjete za izvođenje pretrage. Bolesnik mora biti miran, duboko sediran, bez trahealnog refleksa diše spontano i ima dostatnu ventilaciju. Važno je i samo razmišljanje o tehničkim, i medicinskim poteškoćama tijekom anestezije za vrijeme izvođenja EBUS-a, te nam je poticaj za postavljanje standarda i izradu smjernica za sve specifične pretrage koje zahtijevaju anesteziju.

LITERATURA

1. Narayan N. Endobronchial Ultrasound. 2015. Dec 15;(3 stranice). Dostupno na URL adresi: <https://emedicina.medscape.com/article/1970392-overview>).
2. Chen CH, Liao WC i sur. Endobronchial Ultrasound Changed the World of Lung Cancer Patients: A 11-Year Institutional Experience. *PLoS One* 2015; 10(11): e0142336.
3. Ernst A, Anantham D, Eberhardt R i sur. Diagnosis of mediastinal adenopathy-real-time endobronchial ultrasound guided needle aspiration versus mediastinoscopy. *J Thorac Oncol* 2008; 3: 577-82.
4. Yasufuku K, Chiyo M, Sekine Y i sur. Real-time endobronchial ultrasound guided transbronchial needle aspiration of mediastinal and hilar lymph nodes. *Chest* 2004; 126: 122-8.
5. Imai N, Imaizumi K, Ando M i sur. Echoic features of lymph nodes with sarcoidosis determined by endobronchial ultrasound. *Intern Med* 2013; 52: 1473-8.
6. Canneto B, Ferrarol G, Falezza G, Infante MV. Ideal conditions to perform EBUS-TBNA. *J Thorac Dis* 2017; 9(Suppl 5): S414-S417.
7. Pantaree A, Limsuwat C, Kabach M, Alraiyes AH, Kheir F. The role of sedation in endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration. *Systematic review* 2016; 5(5): 300-6.
8. Viedma EC, Garcia FA, Aldeyturriaga JF i sur. Tolerance and Safety 5 Models of sedation Durring Endobronchial Ultrasound. *Arch Bronchopneumol* 2011; 52(1): 5-11.
9. Sedation for fibreoptic bronchoscopy. *Thorax* 1989; 44: 769-75.
10. Hatton MQ, Allen MB, Vathenen AS, Mellor E, Cooke NJ. Does sedation help in fibreoptic bronchoscopy? *BMJ* 1994; 309: 1206-7.
11. Gonzales R, DeLaRosa R, Maldonado H, Cherir GD. Should patients undergoing a bronchoscopy be sedated? *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 411-15.
12. Dal T, Sazak H, Tunc M, Sahin S, Yilmaz A. A comparison of ketamine-midazolam and ketamine-propofol combinations used for sedation in the endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: a prospective, single-blind, randomized study. *J Thorac Dis* 2014; 6: 742-51.
13. Sarkiss M, Kenedy M, Riedel B i sur. Anesthesia technique for endobronchial ultrasound-guided fine needle aspiration of mediastinal lymph node. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007; 21: 892-6.
14. Fragen RJ. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of midazolam given via continuous intravenous infusion in intensive care units. *Clin Ther* 1997; 19: 405-19.
15. Rayburn WF, Smith CV, Parriott JE i sur. Randomized comparison of meperidine and fentanyl during labor. *Obstet Gynecol* 1989; 74: 604-6.
16. Mostert JW, Trudnowski RJ, Seniff AM i sur. Clinical comparison of fentanyl with meperidine. *J Clin Pharmacol J New Drugs* 1968; 8: 382-91.
17. Lee HJ, Haas AR, Sterman DH i sur. Pilot randomized study comparing two techniques of airway anaesthesia during curvilinear probe endobronchial ultrasound bronchoscopy (CP-EBUS). *Respirology* 2011; 16: 102-6.
18. Chrissian AA, Bedi H. Bronchoscopist-directed continuous propofol infusion for targeting moderate sedation during endobronchial ultrasound bronchoscopy: A practical and effective protocol. *J Bronchol Interv Pulmonol* 2015; 22: 226-36.
19. Ando K, Ohkuni Y, Fukazawa M i sur. Sedation with meperidine for endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2010; 17: 329-33.
20. Öztas S, Aktürk ÜA, Alpay LA i sur. A comparison of propofol-midazolam and midazolam alone for sedation in endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: A retrospective cohort study. *Clin Respir J* 2015.
21. Wahidi MM, Jain P, Jantz M i sur. American College of Chest Physicians consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia, and sedation during flexible bronchoscopy in adult patients. *Chest* 2011; 140: 1342-50.
22. Guideline Group British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults. *Thorax* 2013; 68: 1-44.
23. American College of Chest Physicians consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia, and sedation during flexible bronchoscopy in adult patients. *Chest* 2011; 140: 1342-50.
24. Clarkson K, Power CK, O'Connell F i sur. A comparative evaluation of propofol and midazolam as sedative agents in fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1993; 104: 1029-31.

SUMMARY

THE IMPORTANCE OF ANESTHESIA IN DIAGNOSTIC TESTS OF ENDOBRONCHIAL ULTRASOUND

J. KATANČIĆ¹, M. MILIĆ^{2,3} and T. GORANOVIĆ^{4,5}

¹Zagreb University Hospital Centre, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, ²Dubrava University Hospital, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, ³Dubrovnik University, Dubrovnik, ⁴Sveti Duh University Hospital, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, Zagreb and ⁵Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, School of Medicine, Osijek, Croatia

A possible anesthetic procedure for diagnostic endobronchial ultrasound (EBUS) is presented. EBUS is a specific search for the diagnosis of newly emerged hilar and/or mediastinal lymphadenopathy and lung tumors. Anesthesia facilitates the performance of this diagnostic procedure for the patient and the physician. From previous studies, it is apparent that various anesthetic techniques are employed. The procedure can be performed in sedation with the application of local anesthetic and general anesthesia. When using local anesthetic sedation, the patient breathes spontaneously, general anesthesia maintains the respiratory tract with a laryngeal mask or an orotracheal tube. In the patient aged 57, body mass 94 kg, with regular pulmonary function according to ASA classification, without known allergies, the EBUS diagnostic scan was indicated for increased lymph nodes in the mediastinum. Diagnostic EBUS is run on a remote site equipped with the Datex-Ohmeda S5 Aespire anesthetic device and the Philips IntelliVue MP60 monitor, and we adjusted the anesthetic process to the existing conditions. Heart rate, electrocardiogram, number of breaths, blood pressure, percentage of hemoglobin, oxygen saturation and pulse oximetry were monitored. Intravenous cannula was placed and infusion of 500 mL of 0.9% NaCl maintained. Following local anesthesia with 1-2 mL 1% lidocaine in the oropharyngeal area, the patient was sedated with midazolam (2.5 mg), n-fentanyl (5 mcg) and propofol (bolus 100 mg and continuous maintenance dose of 4 mg/min). After flexible bronchoscopy through the nose for 5 min, the EBUS was continued through the mouth for 22 min. The diagnostic procedure took a total of 27 min. During anesthesia, the patient was respiratory and hemodynamically stable. The patient breathed spontaneously with the addition of air/oxygen mixture 1:1, with a modality of 700 mL maximum volume and maximum frequency of 33/min. Such modification achieved satisfactory ventilation and oxygen saturation at the periphery of 94±4%. Systemic blood pressure was 157±7 mm Hg and diastolic pressure 78±9 mm Hg. Heart rate was 88±8 min. After completing the diagnostic procedure, the patient woke up neatly. Anesthesia was without complications.

KEY WORDS: endobronchial ultrasound (EBUS), anesthesia