

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom u bolesnika s perkutanom traheostomom

Mladen ŠIRANOVIĆ, dr. med., specijalist anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja, subspecijalist intenzivnog liječenja

Tihana MAGDIĆ TURKOVIĆ, dr. med., specijalizant anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja

Helena KROLO, dr. med., specijalist anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja

Josip KOVAČ, dr. med., specijalist anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja

Zavod za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Središnja jedinica za intenzivno liječenje (SJIL), Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Vinogradska cesta 29, Zagreb

Ključne riječi

perkutantraheotomija
pneumonija
mehanička ventilacija

Key words

percutaneous tracheotomy
pneumonia
ventilator-associated pneumonia

Primljeno: 2010-11-11

Received: 2010-11-11

Prihvaćeno: 2010-12-29

Accepted: 2010-12-29

Uvod

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom je jedna od najčešćih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) u cijelom svijetu, pa tako i u Hrvatskoj [1]. Javlja se u 8–28 % intubiranih i mehanički ventiliranih bolesnika i povezana je s velikim morbiditetom i mortalitetom, produženom mehaničkom ventilacijom i dužim

Stručni članak

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom jedna je od najčešćih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja. Postoji mnogo podataka o incidenciji i etiologiji pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među bolesnicima koji se mehanički ventiliraju preko endotrahealnog tubusa, no malo je podataka o pneumoniji povezanoj s mehaničkom ventilacijom među perkutantraheotomiranim bolesnicima. Nedavna istraživanja su utvrdila visoku incidenciju (18–25 %) ove pneumonije nakon traheotomije. Cilj ovog osmogodišnjeg retrospektivnog istraživanja bio je utvrditi incidenciju i etiologiju pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među perkutantraheotomiranim bolesnicima. U istraživanje je uključeno 98 bolesnika. Dijagnoza pneumonije se postavljala na temelju Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS). Incidencija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom nakon izvođenja traheotomije u naših perkutantraheotomiranih bolesnika iznosila je 15,4 %. Najčešći uzročnici među gram-negativnim bakterijama nakon izvođenja perkutantraheotomije su prema našim podacima *Pseudomonas aeruginosa* (14,7 %) i *Acinetobacter* spp (14,7 %), a među gram-pozitivnim bakterijama *Staphylococcus aureus* (9,7 %) i MRSA (9,7 %).

Ventilator-associated pneumonia in patients requiring percutaneous tracheotomy

Professional paper

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most common infections in the Intensive Care Units (ICUs). There are a lot of data about the incidence and etiology of VAP in patients who are receiving invasive mechanical ventilation through the endotracheal tube, but there is little data about VAP among percutaneous tracheotomised patients. Recent studies reported a high incidence (18–25 %) of VAP after tracheotomy. The aim of this 8-year retrospective study was to determine the incidence and etiology of VAP among percutaneous tracheotomised patients. In our study we enrolled 98 percutaneous tracheotomised patients. The diagnosis of VAP was defined by Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS). The incidence of VAP among percutaneous tracheotomised patients in our study was 15,4 %. The most common gram-negative causative pathogens of VAP after performing percutaneous tracheotomy according to our results were *Pseudomonas aeruginosa* (14,7 %) and *Acinetobacter* spp. (14,7 %), and the most common gram-positive causative pathogens of VAP were MRSA (9,7 %) and *Staphylococcus aureus* (9,7 %).

ostankom u JIL-u [1]. Najčešći uzročnici pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom su *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* i enterobakterije, ali uzročnici mogu biti brojni ovisno o vrsti bolesnika u JIL-u, trajanju hospitalizacije i prethodnoj antibiotskoj terapiji [1]. Smrtnost kod pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom se kreće 24–50 %, a čak doseže i 76 % kod izrazito patogenih mikroorganizama [1]. Ishod bolesti

ovisi i o stanju bolesnika, njegovom imunološkom statusu, odnosno osnovnoj bolesti, kao i o etiologiji [1]. Većina ovakvih pneumonija nastaje aspiracijom patogenih mikroorganizama iz orofaringealnog sekreta [2]. Intubacija u bolesnika narušava prirodnu barijeru između orofarinksa i traheje, ali i omogućava izravni prolaz bakterija u pluća pored endotrahealnog tubusa [2]. Osim toga, bakterije se mogu nakupljati na površini tubusa tijekom vremena i formirati glikokaliks (biofilm) koji štiti bakterije od djelovanja antimikrobnih lijekova ili domaćinovih obrambenih mehanizama, što sve pridonosi nastanku pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom [2]. U novije vrijeme se u JIL nastoji u bolesnika u kojih postoji potreba za dugotrajnom mehaničkom ventilacijom učiniti traheotomija, tako da se ventilacija vrši preko trahealne kanile, a ne preko endotrahealnog tubusa [3]. Na ovaj način se zaobilazi jedan od najčešćih putova nastanka pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom [3]. U dosadašnjoj literaturi postoje podaci o incidenciji i etiologiji pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom generalno među svim bolesnicima u JIL-u, no malo je podataka o incidenciji i etiologiji među traheotomiranim bolesnicima [4–8]. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi incidenciju i etiologiju pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među perkutano traheotomiranim bolesnicima.

Metode

Istraživanje je provedeno u Središnjoj jedinici intenzivnog liječenja Kliničke bolnice „Sestre milosrdnice“ koja broji 15 kreveta (10 kirurških i 5 neurokirurških). Istraživanjem smo nastojali obuhvatiti sve perkutano traheotomirane kirurške i neurokirurške bolesnike u našoj JIL tijekom osmogodišnjeg razdoblja (2001.–2008. godine). Podaci o bolesnicima skupljani su iz povijesti bolesti retrospektivno od strane dvaju istraživača, a obuh-

vaćali su podatke o spolu i dobi bolesnika, podatke potrebne za dijagnozu pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom (Tablica 1), te nalaze trahealnog aspirata. Takvim načinom prikupljanja podataka pronađeno je da je u navedenom razdoblju napravljeno ukupno 150 perkutanih traheotomija. Iz istraživanja je isključeno 52 bolesnika zbog nedostupnih ili nepotpunih podataka potrebnih za ovo istraživanje. Preostalih 98 perkutano traheotomiranih bolesnika uključeno je u istraživanje. Sam postupak perkutane traheotomije u našoj ustanovi primjenjuje se od 2001. godine, uglavnom kod bolesnika kod kojih postoji potreba za dugotrajnom mehaničkom ventilacijom. Dijagnoza pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom se postavljala na temelju modificiranog Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) (Tablica 1) prema kojoj broj bodova veći od 6 upućuje na pneumoniju.

Ispitanici

U istraživanje je uključeno 98 ispitanika koje smo podijelili u četiri grupe: 1) bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom nakon traheotomije, 2) bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom prije traheotomije, 3) bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom i prije i nakon traheotomije, 4) bolesnici bez pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom. U svakoj grupi bolesnika cilj nam je bio utvrditi incidenciju pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom (osim u grupi 4) i etiologiju analizirajući nalaze trahealnih aspirata.

Deskriptivna statistika napravljena je koristeći program MedCalc za Windows, verzija 8.2.1.0 (MedCalc Software, Belgium), a rezultati su prikazani kao učestalost (%) za kvalitativne varijable ili medijan uz raspon za kvantitativne varijable.

Tablica 1. Modificirani Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)

Table 1. Modified Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)

Bodovi / Points	0	1	2
Trahealna sekrecija / Tracheal secretion	oskudna / rare	obilna / abundant	obilna + gnojna / abundant + purulent
RTG prsnog koša / Chest X-ray	bez infiltrata / no infiltrate	difuzan infiltrat / diffuse infiltrate	lokalni infiltrat / localized infiltrate
Temperatura (°C) / Temperature (°C)	36,5–38,4	38,5–38,9	< 36 ili / or > 39
Broj leukocita (/mm ³) / Leukocyte count (/mm ³)	4000–11000	< 4000 ili / or > 11000	< 4000 ili / or > 11000 + nesegmen- tirani / band forms. > 500
PaO ₂ /FiO ₂ (mm Hg)	> 240 ili ARDS / > 240 or ARDS		< 240 i bez dokaza ARDS-a / < 240 and no evidence of ARDS
Mikrobiologija / Microbiology	negativna / negative		pozitivna / positive

Tablica preuzeta iz članka / Table adapted from Fartoukh M, i sur. [9]

Tablica 2. Karakteristike bolesnika**Table 2.** Characteristics of patients

	PPMV* nakon traheotomije / VAP* after tracheotomy (n = 15)	PPMV* prije traheotomije / VAP* before tracheotomy (n = 15)	PPMV* prije i nakon traheotomije / VAP* before and after tracheotomy (n = 14)
starost'(godine) / age' (years)	64 (21–80)	70 (21–83)	67 (15–80)
spol"(muški/ženski) / sex" (male/female)	8 / 7	9 / 6	11 / 3

*pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom = PPMV / *ventilator-associated pneumonia = VAP

' Vrijednosti su izražene kao medijan (najniža vrijednost-najviša vrijednost) / 'Values given as median (lowest value-highest value)

"Vrijednosti izražene kao broj pacijenata / "Values given as number of patients

Rezultati

Tijekom ispitivanog razdoblja bilo je ukupno 150 perkutano traheotomiranih bolesnika, no zbog nedostupnih ili nepotpunih podataka za 52 bolesnika, u ovo istraživanje uključeno je 98 bolesnika, 54 muškaraca i 44 žene, prosječne starosti 62 (15–86) godine. Podaci o dobi i spolu po grupama prikazani su u tablici 2.

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom, bez obzira da li se pojavila prije ili poslije izvođenja traheotomije, je zabilježena u 44 (45 %) perkutano traheotomirana bolesnika. U 54 (55 %) bolesnika pneumonija nije dokazana niti prije niti nakon izvođenja traheotomije. Od 44 bolesnika koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom, 15 (15,4 %) je tek nakon izvođenja traheotomije po CPIS-u imalo kriterije za postavljanje dijagnoze pneumonije, u 15 (15,4 %) se pneumonija javila prije izvođenja traheotomije, dok poslije izvođenja traheotomije ti bolesnici nisu po CPIS-u imali pneumoniju, dok je 14 (14,2 %) bolesnika po CPIS-u imalo pneumoniju i prije i nakon izvođenja traheotomije. Na temelju ovih podataka možemo reći da incidencija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom (nepostojanje pneumonije prije izvođenja traheotomije, a postojanje nakon izvođenja traheotomije) među perkutano traheotomiranim bolesnicima iznosi 15,4 %.

Etiologija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom prikazana je u tablici 3.

Etiologija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom nakon izvođenja perkutane traheotomije

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom se nakon izvođenja perkutane traheotomije javila u 15 bolesnika. U dva (13,3 %) bolesnika nalaz trahealnog aspirata je bio sterilan. U jednog (6,7 %) bolesnika uzročnik je monomikrobni, a u 12 (80 %) bolesnika uzročnici su bili polimikrobni. Uzročnik monomikrobne infekcije je bio *Pseudomonas aeruginosa*. Među 39 izoliranih uzročnika 20 (48,8 %) ih je bilo gram-negativnih bakterija, 11 (26,8 %) gram-pozitivnih bakterija, u četiri (9,7 %) nalaza izoli-

rani su saprofiti, a u četiri (9,7 %) nalaza je izolirana gljivica (*Candida* spp) (Tablica 3). Najčešći uzročnici pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom nakon izvođenja perkutane traheotomije među gram-negativnim bakterijama su prema našim podacima *Pseudomonas aeruginosa* (14,7 %) i *Acinetobacter* spp (14,7 %), a među gram-pozitivnim bakterijama *Staphylococcus aureus* (9,7 %) i MRSA (9,7 %).

Etiologija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom prije izvođenja perkutane traheotomije

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom se prije izvođenja perkutane traheotomije javila u 15 bolesnika. U nijednog bolesnika nalaz trahealnog aspirata nije bio sterilan. U tri (20 %) bolesnika uzročnici su bili monomikrobni, a u 12 (80 %) polimikrobni. Među monomikrobnim infekcijama u dva bolesnika uzročnik je bio *Pseudomonas aeruginosa*, a kod jednog *Staphylococcus aureus*. Od 39 izoliranih uzročnika, 19 (48,7 %) je bilo gram-negativnih bakterija, 15 (38,5 %) gram-pozitivnih bakterija, a u pet (12,8 %) nalaza izolirana je gljivica *Candida* spp (Tablica 3). Najčešći uzročnik pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom prije izvođenja perkutane traheotomije među gram-negativnim bakterijama je *Pseudomonas aeruginosa* (17,9 %), a među gram-pozitivnim bakterijama MRSA (17,9 %).

Etiologija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom koja se pojavila i prije i poslije izvođenja perkutane traheotomije

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom se u 14 bolesnika pojavila i prije i nakon izvođenja perkutane traheotomije. U nijednog bolesnika nalaz trahealnog aspirata nije bio sterilan. U dva (14,3 %) bolesnika uzročnici su bili monomikrobni, a u 12 (85,7 %) polimikrobni. Uzročnik monomikrobnih infekcija je bio *Pseudomonas aeruginosa*. Od 39 izoliranih uzročnika, 22 (56,4 %) je bilo gram-negativnih bakterija, 11 (28,2 %) gram-pozitivnih bakterija, a u šest (15,4 %) nalaza izolirana je gljivica

Tablica 3. Uzročnici pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom u perkutano traheotomiranih kirurških i neurokirurških bolesnika**Table 3.** Causative agents of ventilator-associated pneumonia among percutaneous tracheotomised surgical and neurosurgical patients

	Nalazi trahealnog aspirata / Results of tracheal aspirates	Broj uzročnika / Number of causative agents n (%)			
		Grupa 1 Group 1 n = 35	Grupa 2 Group 2 n = 39	Grupa 3 Group 3 n = 39	Grupa 4 Group 4 n = 78
Gram negativne bakterije/ gram-negative bacteria	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 (14,7 %)	7 (17,9 %)	8 (20,5 %)	15 (14,3 %)
	<i>Acinetobacter</i> spp	6 (14,7 %)	2 (5,1 %)	4 (10,2 %)	8 (7,6 %)
	<i>Escherichia coli</i>	1 (2,4 %)	3 (7,8 %)	1 (2,6 %)	7 (6,7 %)
	<i>Klebsiella</i>	1 (2,4 %)	2 (5,1 %)	2 (5,1 %)	2 (1,9 %)
	<i>Proteus mirabilis</i>	1 (2,4 %)	0	0	1 (0,9 %)
	<i>Enterobacter</i> spp.	1 (2,4 %)	2 (5,1 %)	5 (12,8 %)	5 (4,8 %)
	<i>Citrobacter</i> spp	0	0	0	1 (0,9 %)
	<i>Haemophilus influenzae</i>	3 (7,4 %)	3 (7,8 %)	2 (5,1 %)	2 (1,9 %)
	<i>Morganella morgani</i>	1 (2,4 %)	0	0	0
	ostale Gram negativne bakterije / other gram negative bacteria	0	0	0	1 (0,9 %)
Gram pozitivne- bakterije/ gram-positive bacteria	<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (9,7 %)	5 (12,8 %)	1 (2,6 %)	5 (4,8 %)
	MRSA	4 (9,7 %)	7 (17,9 %)	6 (15,4 %)	19 (18,1 %)
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2 (5 %)	2 (5,1 %)	3 (7,7 %)	2 (1,9 %)
	<i>Enterococcus</i> spp.	0	0	0	1 (0,9 %)
	stafilokoki / <i>staphylococci</i>	1 (2,4 %)	1 (2,6 %)	1 (2,6 %)	1 (0,9 %)
Gijivice / fungi	<i>Candida</i> spp	4 (9,7 %)	5 (12,8 %)	6 (15,4 %)	9 (8,6 %)

Grupa 1 (bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom poslije traheotomije)

Grupa 2 (bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom prije traheotomije)

Grupa 3 (bolesnici koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom i prije i poslije traheotomije)

Grupa 4 (bolesnici bez pneumonije – kolonizacija)

Group 1 (patients who developed ventilator-associated pneumonia after tracheotomy)

Group 2 (patients who developed ventilator-associated pneumonia before tracheotomy)

Group 3 (patients who developed ventilator-associated pneumonia before and after tracheotomy)

Group 4 (patients without pneumonia – colonisation)

Candida spp (Tablica 3). Najčešći uzročnik pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom u ovoj skupini među gram-negativnim bakterijama je *Pseudomonas aeruginosa* (20,5 %), a među gram-pozitivnim bakterijama MRSA (15,4 %).

Kolonizacija u bolesnika koji nisu razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom

Prema CPIS-u u 54 (55 %) bolesnika pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom se nije razvila, no u nekih od tih bolesnika ipak je iz trahealnog aspirata bio izoliran mikrob. U 18 (33,3 %) bolesnika nalaz trahealnog aspirata je bio sterilan. U šest (11,2 %) bolesnika izolirana je jedna bakterija u trahealnom aspiratu, a u 30 (55,5 %) bolesnika izolirano je dvije ili više bakterija. Među 87

izoliranih uzročnika 42 (48,4 %) ih je bilo gram-negativnih bakterija, 27 (31,2 %) gram-pozitivnih bakterija, u devet (10,3 %) izolirana je *Candida* sp., a u sedam (8,1 %) nalaza saprofita (Tablica 3). Najčešća gram-negativna izolirana bakterija je *Pseudomonas aeruginosa* (14,3 %), a gram-pozitivna MRSA (18,1 %).

Rasprava

U ovom istraživanju nastojali smo utvrditi incidenciju i etiologiju pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među perkutano traheotomiranim bolesnicima u Središnjoj jedinici intenzivnog liječenja Kliničke bolnice „Sestre milosrdnice“. Incidencija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom u perkutano traheotomiranih

bolesnika, ako ne gledamo da li se pneumonija pojavila prije ili poslije izvođenja traheotomije je među našim bolesnicima 45 %, što je iznad incidencije pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među svim mehanički ventiliranim bolesnicima [1]. Na temelju ovakvog utvrđivanja incidencije su vjerojatno i doneseni zaključci u pojedinim radovima da je traheotomija rizični čimbenik za razvoj pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom, no kod određivanja incidencije u perkutano traheotomiranih bolesnika zapravo moramo gledati samo one bolesnike u kojih se pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom javila nakon izvođenja traheotomije [3, 4]. U ovom istraživanju dobili smo podatke o incidenciji pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom nakon izvođenja traheotomije od 15,4 %, što je manje od incidencije među svim mehanički ventiliranim bolesnicima prema svjetskim podacima [1]. Moglo bi se zaključiti da traheotomija nije rizični čimbenik za razvoj pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom.

Što se tiče etiologije pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom, po podacima dosadašnjih istraživanja više od 60 % pneumonija su uzrokovane gram-negativnim bakterijama, ali neki autori ukazuju da gram-pozitivne bakterije postaju sve češći uzročnici pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom [1, 2]. Prema našim rezultatima oko 50 % svih pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom je uzrokovano gram-pozitivnim bakterijama, što govori u prilog da gram-pozitivne bakterije zaista postaju sve češći uzročnici ove vrste pneumonije. Po nekim podacima čak do 80 % pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom je polimikrobno uzrokovano [2]. U našoj Središnjoj JIL čak 81,8 % svih pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom je uzrokovano polimikrobno. Najčešći monomikrobni uzročnik pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom u naših bolesnika je *Pseudomonas aeruginosa*. Etiologija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom u bolesnika koji su razvili pneumoniju nakon traheotomije je slična etiologiji u bolesnika koji su razvili pneumoniju prije traheotomije ili prije i nakon traheotomije. *Pseudomonas aeruginosa* (14,3–20,5 %, Tablica 3) je najčešći uzročnik pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među svim skupinama. U bolesnika u kojih se pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom pojavila nakon traheotomije čest uzročnik je i *Acinetobacter* spp (14,7 %, Tablica 3), a među bolesnicima u kojih se pneumonija razvila prije i nakon traheotomije *Enterobacter* spp (12,8 %, Tablica 3). Ovi podaci slažu se sa svjetskim podacima o visokoj incidenciji pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom uzrokovane *Pseudomonasom* i *Acinetobacterom*, nakon kojih je zabilježena i najviša stopa mortaliteta među bolesnicima s pneumonijom povezanom s mehaničkom ventilacijom [1, 2, 6, 7]. Što se tiče gram-pozitivnih bakterija kao uzročnika pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom *Staphylococcus aureus* (9,7–12,8 %, Tablica 3) je

podjednako čest uzročnik među bolesnicima koji su razvili pneumoniju nakon traheotomije i bolesnicima koji su razvili pneumoniju prije traheotomije, dok se u bolesnika koji su razvili pneumoniju i prije i nakon traheotomije rjeđe pronalazi kao uzročnik. MRSA se rjeđe pronalazi u bolesnika koji su razvili pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom nakon traheotomije nego u ostale dvije grupe.

Zaključak

Naše istraživanje pokazuje da je incidencija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom među perkutano traheotomiranim bolesnicima manja od one prikazane u dosadašnjim radovima [5, 6], najvjerojatnije zbog toga jer do sada nije uspoređivana incidencija pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom nakon traheotomije sa incidencijom pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom prije traheotomije, što smo mi učinili kroz ovo istraživanje. U naših bolesnika najčešći uzročnici pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom su gram-negativne bakterije i to *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp i *Enterobacter* spp, sa sve češćim pojavljivanjem i gram-pozitivnih bakterija kao uzročnika pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom.

Literatura

- [1] Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165(7):867–903.
- [2] Rotstein C, Evans G, Born A, i sur. Clinical practice guidelines for hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia in adults. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2008;19(1):19–53.
- [3] Nseir S, Di Pompeo C, Jozefowicz E, i sur. Relationship between tracheotomy and ventilator-associated pneumonia: a case control study. *Eur Respir J* 2007;30(2):314–20.
- [4] Georges H, Leroy O, Guery B, Alfandari S, Beaucaire G. Predicting factors for nosocomial pneumonia in patients receiving mechanical ventilation and requiring tracheotomy. *Chest* 2000;118(3):767–74.
- [5] Rocha L de A, Vilela CA, Cezário RC, Almeida AB, Gontijo Filho P. Ventilator-associated pneumonia in an adult clinical-surgical intensive care unit of a Brazilian university hospital: incidence, risk factors, etiology, and antibiotic resistance. *Braz J Infect Dis* 2008;12(1):80–5.
- [6] Ibrahim EH, Tracy L, Hill C, Fraser VJ, Kollef MH. The occurrence of ventilator-associated pneumonia in a community hospital: risk factors and clinical outcomes. *Chest* 2001;120(2):555–61.
- [7] Pawar M, Mehta Y, Khurana P, Chaudhary A, Kulkarni V, Trehan N. Ventilator-associated pneumonia: Incidence, risk factors, outcome, and microbiology. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17(1):22–8.
- [8] Rello J, Quintana E, Ausina V, i sur. Incidence, etiology, and outcome of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Chest* 1991;100(2):439–44.
- [9] Fartoukh M, Maitre B, Honoré S, Cerf C, Zahar JR, Brun-Buisson C. Diagnosing pneumonia during mechanical ventilation: the clinical pulmonary infection score revisited. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(2):173–9.