

SUNKIĄ GALVOS SMEGENŲ TRAUMĄ PATYRUSIŲ PACIENTŲ VENTILIACINĖS PNEUMONIJOS RIZIKOS VEIKSNIŲ, DAŽNIO IR JŲ LEMIANČIŲ MIKROORGANIZMŲ PAPLITIMO ANALIZĖ

Sonata Lodaitė¹, Monika Liugailaitė¹, Tomas Tamošaitis², Neringa Balčiūnienė²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, ²Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Neurochirurgijos klinika, Neurochirurgijos intensyviosios terapijos skyrius

Raktažodžiai: ventiliacinė pneumonija, sunki galvos smegenų trauma, intensyvioji terapija.

Santrauka

Tikslas. Nustatyti sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų, gydytų Neurochirurgijos intensyviosios terapijos skyriuje (toliau – NITS), ventiliacinės pneumonijos (toliau – VP) dažnį, jų lemiančius rizikos veiksnius, dažniausius sukėlėjus.

Tyrimo metodika. Atliktas retrospektyvinis tyrimas, į kurį įtraukta 110 pacientų, 2017-2018 m. laikotarpiu gydytų NITS dėl sunkios galvos smegenų traumos (GKS ≤8 balai), analizuoti jų ligos istorijų duomenys. Tiriamieji suskirstyti į dvi grupes – VP diagnozuota ir VP nepasireiškė. Analizuoti demografiniai pacientų duomenys, nustatyti veiksniai, lėmusieji VP išsivystymą, VP dažnis, dažniausi sukėlėjai bei hospitalizacijos NITS trukmė.

Rezultatai. VP išsivystė 33 pacientams, dažnis – 30 procentų. Nustatyti rizikos veiksniai yra ilgoka dirbtinė plaučių ventiliacijos (toliau – DPV) trukmė (95 proc., PI 1,232-1,831, p=0,001), vyriškoji lytis (95 proc., PI 1,318-25,439, p=0,012) ir blogesnė sąmonės būklė (95 proc., PI 0,215-0,592, p=0,003). Iš paimtų pasėlių dažniausiai išauginta polimikrobinė flora ir nustatyti sukėlėjai, tarp kurių dažniausi buvo *E. coli* – 11 (33,3 proc.), *S. aureus* – 10 (30,3 proc.), *K. pneumoniae* – 9 (27,3 proc.).

Išvados. VP dažnis tarp sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų yra 30 proc. Nustatyti rizikos veiksniai yra DPV trukmė, vyriškoji lytis ir bloga sąmonės būklė hospitalizacijos metu (5 balai ir mažiau). Atlikus ankstyvą tracheostomiją (iki 8 paros), VP išsivystymo dažnis reikšmingai retesnis, nei ją padarius vėliau. Dažniausi infekcijos sukėlėjai – *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*.

Įvadas

Didžioji NITS pacientų dalis gydomi dėl sunkios galvos smegenų traumos. Šių pacientų sąmonės būklė ir poreikis palaikyti atvirus kvėpavimo takus yra neabejotina endotrachėjinės intubacijos ir DPV indikacija [1]. Statistinių tyrimų duomenimis, DPV yra reikšmingas rizikos veiksnys hospitalinės pneumonijos išsivystymui [2]. Tai antra pagal dažnį diagnozuojama hospitalinė infekcija intensyviosios terapijos skyriuose. Ji nustatoma 9-27 proc. pacientų, kuriems taikoma DPV [3]. VP išsivysto pacientams, kuriems DPV taikoma ilgiau nei 48 valandas, dėl aspiracijos sekretu, esančiu aplink intubacinio vamzdelio manžetę [4, 5]. Literatūros duomenimis, mirštamumas dėl šios infekcijos svyruoja nuo 25 iki 50 procentų. Norint sumažinti infekcijos riziką ir pagerinti sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų baigtis, svarbu išsiaiškinti VP rizikos veiksnius, laiku ją pastebėti, žinoti dažniausius VP sukėlėjus bei jų atsparumą antibakteriniam gydymui [6].

Tyrimo tikslas – nustatyti sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų, gydytų NITS, VP išsivystymo dažnį, jų lemiančius rizikos veiksnius, dažniausius sukėlėjus.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimui atlikti gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Bioetikos centro leidimas (Nr. BEC-MF-203). Retrospektyviai išanalizuotos 110 pacientų, gydytų dėl sunkios galvos smegenų traumos NITS 2017 m. gegužės – 2018 m. gruodžio mėnesiais (įskaitytinai), ligos istorijos. Įtraukimo imties kriterijai: sunki galvos smegenų trauma, lėmusi subdurinę, subarachnoidinę, epidurinę ar intracerebrines hematomas, difuzinį aksonų pažeidimą arba kontūziją, sąmonė Glasgow komų skalėje (toliau – GKS) įvertinta ≤8 balais. Tiriamieji suskirstyti į dvi grupes – VP diagnozuota ir VP nepasireiškė. VP buvo diagnozuota pagal šiuos kriterijus: invazinė DPV ≥48 val., radiologiniai kriterijai – krūtinės ląstos plaučių rentgenogramoje stebima nauja arba progres-

suojanti infiltracija, konsolidacija ar kavitacija, bent vienas iš sisteminių kriterijų – kūno temperatūra $>38^{\circ}\text{C}$ arba $<36^{\circ}\text{C}$, leukopenija ($<4 \times 10^9/\text{l}$) arba leukocitozė ($>12 \times 10^9/\text{l}$), bent 1 klinikinis kriterijus – atsiradęs pūlingas arba pagausėjęs bronchų sekretas, blogėjanti dujų apykaita, dispnėjos ar tachipnėjos atsiradimas. Analizuoti demografiniai pacientų duomenys, nustatyti veiksniai, lėmusieji VP išsivystymą, VP dažnis, dažniausi sukėlėjai bei hospitalizacijos NITS trukmė. Statistinė analizė atlikta „SPSS“ ir „Excel“ programinėmis įrangomis. Kintamųjų reikšmių pasiskirstymas populiacijoje pagal normalųjį skirstinį buvo tikrinamas Kolmogorov-Smirnov testu. Kiekybinio požymio, tenkinančio normaliojo skirstinio sąlygas, reikšmių vidurkiai tiriamosiose dviejose nepriklausomose grupėse lyginti taikant parametrinį Student t kriterijų nepriklausomoms populiacijoms. Kiekybiniai požymiai, netenkinantys normaliojo skirstinio sąlygų, vertinti neparametriniu Kruskal-Wallis kriterijumi. Šio kriterijaus taikymo rezultatai aprašyti pateikiant kiekybinio požymio reikšmių medianą lyginamosiose tyrimo imtyse. Kiekybiniai duomenys išreikšti vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu. VP rizikos veiksniai nustatyti binarine logistinės regresijos analize, apskaičiuoti šansų santykio pasikliautiniai intervalai (PI 95 proc.). Grupių skirtumai statistiškai reikšmingi, kai p reikšmės $<0,05$.

Tyrimo rezultatai

Išanalizuotos 73 (66,4 proc.) vyrų ir 37 (33,6 proc.) moterų ligos istorijos. Vidutinis tiriamųjų amžius: vyrų 59,7(SN \pm 18,2), moterų – 70,6(SN \pm 18,7) metų. VP pasireiškė

1 lentelė. Tiriamųjų grupių lyginamoji statistika

Kintamieji	VP nustatyta n=33 (30%)	VP nepasireiškė n=77 (70%)	P reikšmė
Lytis vyrų, n (%)	26 (78,8%)	47 (61%)	$<0,05$
Amžiaus vidurkis, metai	56,3 (SN \pm 19,68)	66,47 (SN \pm 18,11),	$<0,05$
Gydymo ligoninėje trukmė, paros	34,64 (SN \pm 23,25)	19,86 (SN \pm 14,25)	$<0,001$
Gydymo NITS trukmė, paros	14,36 (SN \pm 8,75)	9,01 (SN \pm 5,52)	$<0,05$
Gretutinė infekcija	45,5% (n=15)	39% (n=30)	0,53
Reintubacija	36,4% (n=12)	20,8% (n=16)	0,086
GKS išrašant iš ligoninės	13 (Q1=10, Q3=15)	12 (Q1=6,5, Q3=14,75)	0,16
Mirė	66,7% (n=22)	58,4% (n=45)	0,418

2 lentelė. Ventilicinės pneumonijos rizikos veiksniai

Kintamieji	VP nustatyta n=33 (30%)	VP nepasireiškė n=77 (70%)	P vertė
Lytis vyrų, n (%)	78,8% (n=26)	61% (n=47)	$<0,05$
Šaunonės būklė, GKS balai	4 (Q1=3, Q3=5)	6 (Q1=5, Q3=7)	$<0,001$
DPV trukmė, paros	10 (Q1=6, Q3=14)	5 (Q1=3, Q3=8)	$<0,001$

33 pacientams (30 proc.), pasireiškimo mediana – 6 (Q1=4, Q3=8,25) para. Sirgusiųjų VP grupėje, didesnę pacientų dalį sudarė vyrai. Imtyje stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių amžiaus vidurkio – sergantieji VP yra jaunesni, nei nesergantieji. Sergančiųjų VP gydymo trukmė buvo ilgesnė ir NITS, ir ligoninėje, nustatytas rezultatas yra statistiškai reikšmingas. Gretutinė infekcija dažniau nustatyta VP grupės pacientams, tačiau skirtumas nėra reikšmingas. Visi pacientai intubuoti pirmąją stacionarizavimo parą, reintubacija taikyta 28 atvejais, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp VP išsivystymo reintubuoties ir vienkartinai intubuoties pacientams nenustatyta. Tracheostomijos suformavimo procedūra atlikta 61 pacientui, vidutiniškai 7,9 (SN \pm 2,89) hospitalizavimo NITS parą. Atlikus tracheostomiją iki 8 paros (n=29), VP išsivystymo dažnis tarp tracheostomijas turinčių pacientų buvo statistiškai reikšmingai retesnis (20,7 proc.), nei ją padarius vėliau kaip 8 parą (59,4 proc.), tačiau mirštamumas tarp šių grupių išliko panašus. Šaunonės rodikliai GKS balais išrašymo iš ligoninės metu buvo panašūs abiejose grupėse. Iš viso mirė 67 imties pacientai, daugiau iš VP grupės, tačiau skirtumas nėra statistiškai reikšmingas (1 lentelė).

Binarine logistine regresija nustatyti VP rizikos veiksniai yra ilgesnė DVP trukmė (95 proc., PI 1,232-1,831, $p=0,001$), vyriškoji lytis (95 proc., PI 1,318-25,439, $p=0,012$) ir blogesnė šaunonės būklė (95 proc., PI 0,215-0,592, $p=0,003$). Tiriamųjų, įvertintų 5 GKS balais, VP išsivystymo dažnis buvo 26,6 proc., 4 balais – 68,7 proc. ir 3 balais – 56,5 procento. Šaunonės įvertinimas GKS balais statistiškai reikšmingai skiriasi.

Sirgusieji VP stacionarizavimo metu buvo įvertinti mažesniais balais, nei nesirgusieji. Nustatyta vidutinė visų pacientų DPV trukmė yra 7,2 (Q1=3, Q3=9) paros. Lyginant tiriamąsias grupes, nustatyta, kad sergančiųjų VP DVP trukmė buvo reikšmingai ilgesnė, nei pacientų, kuriems VP nebuvo nustatyta (2 lentelė).

Iš paimtų pasėlių dažniausiai išauginta daugiamikrobinė flora ir nustatyti sukėlėjai, dažniausi – *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* (1 pav.).

Rezultatų aptarimas

Mūsų atliktame tyrime VP dažnesnė vyrams. Šie duomenys panašūs į kitų literatūroje aprašomų tyrimų duomenis. L.

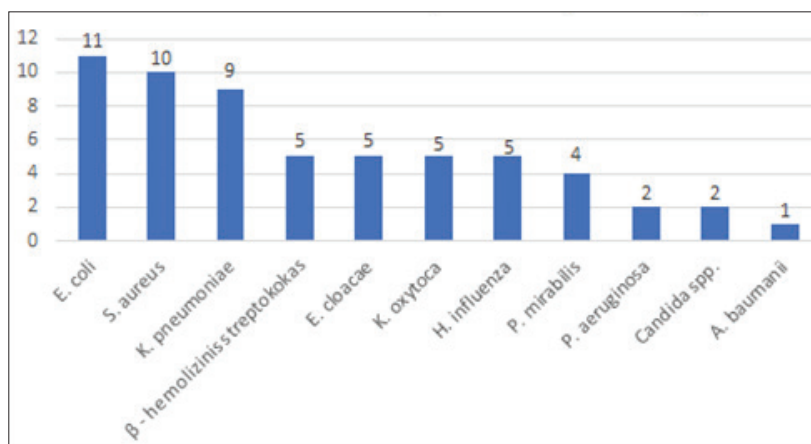
Valencic ir kt. taip pat teigia, kad tarp sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų, kuriems išsivystė VP, buvo statistiškai reikšmingai daugiau vyriškosios lyties pacientų, t.y. atitinkamai 76,08 proc. ir 23,91 proc. [7]. VP dažnis pacientams, patyrusiems sunkią galvos smegenų traumą, mūsų atlikto tyrimo metu buvo 30 procentų. Šie Kauno klinikų duomenys yra panašūs į gautuosius kitose studijose. L. Valencic ir kt., 2015 m. Kroatijoje atlikto tyrimo metu nustatė, kad sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų VP išsivystymo dažnis yra 30,43 proc., o K. Wang ir kt. nurodo – 29,66 proc. [2, 7]. Yra tyrimų, kuriuose VP išsivystymo dažnis yra ženkliai didesnis ir siekia 49,7 ar 52,5 procento [8, 9].

Kauno klinikų NITS VP išsivystymo mediana siekia 6–ą parą. Lyginant su literatūroje rastais duomenimis, tai yra 1 para vėliau, nei D. Zygun ir kt. atliktame tyrime (5 parą) [15].

Skirtingi moksliniai tyrimai nurodo įvairius pagrindinius rizikos veiksnius, lemiančius VP išsivystymą. V. Marjanovic ir kt. savo tyrime teigia, kad VP išsivystyti įtakos turi DPV trukmė, tai nustatyta ir mūsų tyrime, tačiau serbų straipsnyje nurodomi ir kiti rizikos veiksniai – hospitalizacijos trukmė intensyviosios terapijos skyriuje ir sunki galvos smegenų trauma, kartu su krūtinės trauma. Pastarieji du veiksniai buvo tirti ir mūsų darbe, tačiau duomenys nebuvo statistiškai reikšmingi [10]. B. Jovanovic ir kt. prie rizikos veiksnių taip pat priskyrė krūtinės traumą bei <9 balų komos būseną stacionarizavimo metu, tačiau nevertino atskirų GKS balų ir VP išsivystymo ryšio [8]. K. Wang ir kt. tyrimas nustatė kitus VP lemiančius veiksniai – jų teigimu tai yra nazogastriinio zondo buvimas, hemiplegija arba hemiparezė ir aukštas APACHE II balas [2].

Pacientams, kuriems buvo nustatyta VP, DPV buvo taikyta ilgiau. Tokie duomenys pateikiami ir literatūros šaltiniuose. M. Leone ir kt. tyrimo rezultatai parodė, kad vidutinė DPV trukmė sirgusiųjų VP grupėje buvo 11,6. Panašus rezultatas, atitinkantis 10 parų, gautas ir mūsų tyrime [11]. Tame pačiame tyrime nustatyta ir ilgesnė hospitalizacijos trukmė VP sirgusiųjų grupėje (22,7 prieš 16,8 dienu). Mūsų atliktame tyrime sirgusiųjų VP gydymo stacionare trukmė taip pat ilgesnė (14,36 prieš 9,01 dienu). Palyginus bendrą abiejų tiriamųjų grupių hospitalizavimo NITS trukmę, pacientai NITS buvo gydomi trumpiau, nei pateikiama literatūros šaltiniuose [11].

Atliktoje literatūros metaanalizėje yra duomenų, kad pakartotinė intubacija didina VP išsivystymo riziką ir pacientų



1 pav. Dažniausi ventiliacinės pneumonijos sukėlėjai

mirštamumą [12]. Mūsų atliktame tyrime išanalizavus 28 kartotinės intubacijos atvejus, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp perintubuotų ir vienkartinai intubuotų pacientų grupių VP išsivystymo nenustatyta.

Daugeliui tirtų pacientų buvo indikuotina ilgalaikė DPV, 61 iš jų suformuota tracheostoma, siekiant palaikyti atvirus kvėpavimo takus, pagerinti sekreto evakuaciją, sumažinti pneumonijos išsivystymo riziką ir DPV trukmę [13]. 29 pacientams atlikta ankstyvoji tracheostomija (iki 8 paros), VP išsivystymo dažnis šioje grupėje buvo 20,7 proc., o grupėje, kurioje tracheostoma suformuota vėliau nei 8 parą, jis buvo statistiškai reikšmingai didesnis ir siekė 59,4 procento. Kohortinės studijos taip pat teigia, jog ankstyvoji tracheostomija sumažina galvos smegenų traumą patyrusių pacientų pneumonijos riziką (41,7 proc. – ankstyvoji tracheostomija, 52,7 proc. – vėlyvoji) [13]. Palyginus šių abiejų grupių pacientų mirštamumą, jis išliko panašus ir statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Daugumos VP sirgusių pacientų bronchų sekreto pasėlyje buvo išauginta polimikrobinė flora. Šio tyrimo rezultatuose dominavo *E. coli*, *S. aureus* ir *K. pneumoniae*. Lyginant su užsienio literatūros duomenimis, dažniausiai pasėliuose išaugę mikroorganizmai yra įvairūs. D. A. Zygun ir kt. Kandoje atlikto tyrimo rezultatai panašūs į mūsų, o dažniausi sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų VP sukėlėjai yra *E. coli*, *S. aureus*, *H. influenza* [15]. V. Marjanovic ir kt. nurodo kitus dažniausius mikroorganizmus, tai *P. aeruginosa* ir *A. baumannii*, kurie mūsų tyrime buvo nustatyti tik keletą kartų [10].

Mūsų atliktame tyrime sirgusiųjų ir nesirgusiųjų VP mirštamumas statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Tą patį teigia ir galvos smegenų traumą patyrusių pacientų VP studijų metaanalizė, kurioje nustatyta, kad VP išsivystymas nesusijęs

su didesniu pacientų mirštamumu, tačiau prailgina hospitalizacijos NITS ir ligoninėje trukmę [14].

Išvados

1. Sunkią galvos smegenų traumą patyrusių pacientų ventilacinės pneumonijos dažnis yra 30 procentų.
2. Nustatyti rizikos veiksniai yra DPV trukmė, vyriškoji lytis ir bloga sąmonės būklė hospitalizacijos metu (5 GKS balai ir mažiau).
3. Atlikus ankstyvą tracheostomiją (iki 8 paros), VP išsivystymo dažnis reikšmingai retesnis, nei ją padarius vėliau.
4. Dažniausi infekcijos sukėlėjai *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*.

Literatūra

1. Asehnoune K, Roquilly A, Cinotti R. Respiratory management in patients with severe brain injury. *Crit Care* 2018;22(1):1-6. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-1994-0>
2. Wang KW, Chen HJ, Lu K, Liliang PC, Huang CK, Tang PL, et al. Pneumonia in patients with severe head injury: incidence, risk factors, and outcomes; clinical article. *J Neurosurg* 2013;118(2):358-63. <https://doi.org/10.3171/2012.10.JNS127>
3. Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Critical care* 2014; 18(2):208. <https://doi.org/10.1186/cc13775>
4. Busl KM. Nosocomial infections in the neurointensive care unit. *Neurosurg Clin N Am* 2018;29(2):299-314. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2017.11.008>
5. Timsit JF, Esaied W, Neuville M, Bouadma L, Mourvillier B. Update on ventilator-associated pneumonia. *F1000 Research* 2017;6:1-13. <https://doi.org/10.12688/f1000research.12222.1>
6. Karakuzu Z, Iscimen R, Akalin H, Girgin NK, Kahveci F, Sinirtas M. Prognostic risk factors in ventilator-associated pneumonia. *Med Sci Monit* 2018;24:1321-8. <https://doi.org/10.12659/MSM.905919>
7. Valencic L, Tokmadzic-Sotosek V, Kuharic J, Sustic A. The incidence of nosocomial infections in patients with isolated severe traumatic brain injury. *Sanamed* 2015;10(3):185-92. <https://doi.org/10.5937/sanamed1503185V>
8. Jovanovic B, Milan Z, Markovic-Denic L, Djuric O, Radinovic K, Doklestic K, et al. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in patients with severe traumatic brain injury in a Serbian trauma centre. *Int J Infect Dis* 2015;38:46-51. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2015.07.005>
9. Jovanovic B, Milan Z, Djuric O, Markovic-Denic L, Karamarkovic A, Gregoric P, et al. Twenty-eight-day mortality of blunt traumatic brain injury and co-injuries requiring mechanical ventilation. *Med Princ Pract* 2016;25(5):435-41. <https://doi.org/10.1159/000447566>
10. Marjanović V, Novak V, Velicković L, Marjanović G. The incidence and risk factors of ventilator-associated pneumonia in patients with severe traumatic brain injury. *Med Pregl* 2011;64(7-8):403-7. <https://doi.org/10.2298/MPNS1108403M>
11. Leone M, Bourgoin A, Giuly E, Antonini F, Dubuc M, Viviani X, et al. Influence on outcome of ventilator-associated pneumonia in multiple trauma patients with head trauma treated with selected digestive decontamination. *Crit Care Med* 2002;30(8):1741-6. <https://doi.org/10.1097/00003246-200208000-00011>
12. Gao F, Yang LH, He HR, Ma XC, Lu J, Zhai YJ, et al. The effect of reintubation on ventilator-associated pneumonia and mortality among mechanically ventilated patients with intubation: a systematic review and meta-analysis. *Heart Lung J Acute Crit Care* 2016;45(4):363-71. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.04.006>
13. Alali AS, Scales DC, Fowler RA, Mainprize TG, Ray JG, Kiss A, et al. Tracheostomy timing in traumatic brain injury: a propensity-matched cohort study. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;76(1):70-8. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182a8fd6a>
14. Li Y, Liu C, Xiao W, Song T, Wang S. Incidence, risk factors, and outcomes of ventilator-associated pneumonia in traumatic brain injury: a meta-analysis. *Neurocrit Care* 2020;32(1):272-285. <https://doi.org/10.1007/s12028-019-00773-w>
15. Zygun DA, Zuege DJ, Boiteau PJE, et al. Ventilator-associated pneumonia in severe traumatic brain injury. *Neurocrit Care* 2006;5:108-114. <https://doi.org/10.1385/NCC:5:2:108>

THE ANALYSIS OF THE VENTILATOR ASSOCIATED PNEUMONIA INCIDENCE RATE, RISK FACTORS AND COMMON MICROORGANISM CULTURES AMONG THE PATIENTS WHO SUFFERED SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY

S. Lodaitė, M. Liugailaitė, T. Tamošaitis, N. Balčiūnienė

Keywords: ventilator associated pneumonia, severe traumatic brain injury, intensive care

Summary

The aim of this study is to analyze the frequency and risk factors of ventilator associated pneumonia and the most common microorganisms among the patients who suffered severe traumatic brain injury and were treated at the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics, Neurosurgery Intensive Care Unit.

Materials and methods. This study was performed in the Neurosurgery Intensive Care Unit (NICU) in the period from 2017 May to 2018. We analyzed medical records of the 110 patients who suffered from severe traumatic brain injury (GCS score ≤ 8). The patients were divided into two different groups - the ones who developed ventilator associated pneumonia (VAP) and the ones who

did not. We investigated the demographic records, risk factors for developing VAP, its frequency, common microorganisms and the duration of the hospitalization in NICU.

The results of the study revealed that 33 (30%) patients developed VAP. The determined risk factors were - the length of mechanical ventilation (95%, CI 1.232-1.831, $p=0.001$), male gender (95%, CI 1.318-25.439, $p=0.012$) and low GCS score (95%, CI 0.215-0.592, $p=0.003$). The most common microorganism cultures were *E. coli* - 11 (33.3%), *S. aureus* - 10 (30.3%), *K. pneumoniae* - 9 (27.3%).

Conclusions. The frequency of the VAP among patients who suffered severe traumatic brain injury is 30%. The identified risk factors were longer duration of mechanical ventilation, male gender and low GCS score (5 or less). Early tracheostomy (performed ≤ 8 th day) reduces the incidence rate of VAP. The most common microorganism cultures were *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*.

Correspondence to: sonata.lodaite@gmail.com

Gauta 2020-04-16
