

# 2023–2024 m. pneumonija sirgusių ir Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų Pulmonologijos klinikos stacionare gydytų pacientų demografinių ir klinikinių duomenų analizė

ANALYSIS OF THE DEMOGRAPHIC AND CLINICAL DATA OF PATIENTS HOSPITALIZED AND TREATED FOR PNEUMONIA AT THE PULMONOLOGY DEPARTMENT OF THE HOSPITAL OF LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES KAUNO KLINIKOS IN 2023–2024

AUSTĖJA BINGELYTĖ<sup>1</sup>, VIRGINIJA KALINAUSKAITĖ-ŽUKAUSKĖ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LSMU MA Medicinos fakultetas, <sup>2</sup>LSMU MA Pulmonologijos klinika

**Santrauka.** Pneumonija – viena dažniausių hospitalizacijos priežasčių visame pasaulyje, pasižyminti dideliu sergamumu, mirtingumu ir reikšminga ekonomine našta sveikatos apsaugos sistemoms. Klinikinėje praktikoje svarbu suprasti šios ligos epidemiologinius ir klinikinius savitumus, būdingus skirtingoms sveikatos priežiūros įstaigoms. **Tikslas.** Retrospektyviai įvertinti 2023–2024 m. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje hospitalizuotų pacientų, sirgusių pneumonija, atvejus. **Tyrimo metodai.** Tyrimas atliktas retrospektyviai, analizuojant 2023–2024 m. Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje gydytų suaugusių pacientų, kuriems diagnozuota pneumonija pagal Tarptautinės statistinės ligų ir sveikatos problemų klasifikacijos, dešimtosios pataisytos ir papildytos redakcijos, Australijos modifikacijos (TLK-10-AM) kodus J12–J18, ligos istorijas. Iš viso analizuoti 464 pacientų duomenys. Rinkti demografinių, klinikinių, laboratorinių, mikrobiologinių tyrimų, ligos eigos, taikyto gydymo, gretutinių ligų, komplikacijų bei baigčių duomenys. **Rezultatai.** Tyrimo metu analizuoti 464 pacientų, 2023–2024 m. gydytų dėl pneumonijos, duomenys. Daugumą sudarė vyrai (67,5 proc.); dažniausia amžiaus grupė – 36–64 metai. Dažniausiai pasireiškę simptomai buvo karščiavimas (65,7 proc.), kosulys (55,0 proc.) ir dusulys (48,8 proc.). Laboratoriniai uždegimo rodikliai (C reaktyvusis baltymas (n = 460), leukocitai (n = 448), prokalцитoninas (n = 43) buvo reikšmingai aukštesni pacientų, kuriems prireikė intensyviosios terapijos, grupėje. Dažniausiai ne visi šie rodikliai buvo vertinami kiekvienam pacientui. Pneumonijos sukėlėjas tirtas 221 pacientui ir nustatytas 42,5 proc. atvejų. Dažniausi patogenai: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, *Mycoplasma pneumoniae*. Dalis šių mikroorganizmų pasižymėjo atsparumu dažniausiai vartojamiems antibiotikams. Empirinis gydymas dažniausiai pradėtas cefuroksimu, ampicilinu arba sulbaktamu. Gydymo laikotarpiu daugiau nei pusei pacientų (59,6 proc.) reikėjo koreguoti gydymą. Gydymo keitimų dažnis koreliavo su amžiumi bei mikrobiologinių tyrimų atlikimu. Kiekvienas pacientas vidutiniškai sirgo 2,6 gretutinėmis ligomis; dažniausiai nustatyta arterinė hipertenzija. Dažniausia registruota komplikacija – ūminis kvėpavimo nepakankamumas. Vidutinė hospitalizacijos trukmė siekė 12,4 d. Dauguma pacientų (94,6 proc.) pasveiko arba jiems nustatyti neišreikšti liekamieji reiškiniai. Mirtingumas nuo pneumonijos buvo 5,4 proc. **Išvados.** Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje gydytų pacientų pneumonijos klinikinė eiga, etiologija ir gydymo taktika daugeliu aspektų atitiko tarptautinėje literatūroje aprašytas tendencijas, tačiau išryškėjo ir tam tikri skirtumai – neįprastas dažniausiai nustatytų sukėlėjų spektras, dažnesnis antibiotikų terapijos koregavimas, ilgesnė hospitalizacijos trukmė ir palyginti nedidelis mirtingumo rodiklis.

**Reikšminiai žodžiai:** pneumonija, apžvalga, demografiniai duomenys, sukėlėjai, gydymas.

**Summary.** Pneumonia is one of the most common causes of hospitalisation worldwide, with high morbidity, mortality, and economic burden on health systems. In clinical practice, it is important to understand its epidemiological and clinical features in different healthcare settings. **Aim of the study.** To retrospectively evaluate the cases of patients with pneumonia treated at the Hospital of Lithuania University of Health Science Kauno klinikos (Kauno klinikos) Department of Pulmonology between 2023 and 2024. **Methods.** The study was a retrospective analysis of the medical records of adult patients diagnosed with pneumonia according to the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, tenth revision,

10<sup>th</sup> revised and supplemented, Australian modification (ICD-10-AM) codes J12-J18, treated at the HLUHS KK Department of Pulmonology between 2023 and 2024. A total of 464 patients were included. Demographic, clinical, laboratory, microbiological examination, disease and treatment history, comorbidities, complications, and outcome data were collected. **Results.** The study analysed data from 464 patients treated for pneumonia between 2023 and 2024. The majority were men (67.5%), with the most common age group being 36–64 years. The most common symptoms were fever (65.7%), cough (55.0%), and dyspnoea (48.8%). Laboratory markers of inflammation (C-reactive protein, leucocytes, procalcitonin) were significantly higher in patients who required intensive care. Most often, not all of these indicators were assessed for each patient. The causative agent of pneumonia was adjusted in 221 patients and identified in 42.5% of cases. The most common pathogens were *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, *Mycoplasma pneumoniae*. Some of these pathogens showed resistance to commonly used antibiotics. Empirical treatment was usually started with cefuroxime or ampicillin/sulbactam. More than half of the patients (59.6%) required treatment adjustments during treatment. The frequency of treatment changes correlated with age and microbiological testing. The average number of comorbidities per patient was 2.6, with arterial hypertension being the most common. Acute respiratory failure was the most common complication. The average length of hospitalisation was 12.4 days. The majority of patients (94.6%) recovered or had unresolved outcomes. The estimated mortality from pneumonia was – 5.4%. **Conclusions.** The clinical course, aetiology and treatment tactics of pneumonias in the HLUHS KK Department of Pulmonology had clear similarities with the trends described in other countries, but some differences were also evident, such as an atypical spectrum of the most frequently detected pathogens, a more frequent adjustment of antibiotic therapy, a longer length of hospital stay, and a relatively low mortality.

**Keywords:** pneumonia, overview, demographics, causative pathogens, treatment.

DOI: <https://doi.org/10.37499/PIA.1707>

## IVADAS

Pneumonija – tai ūminis infekcinis plaučių audinio uždegimas, atsirandantis dėl įvairių sukėlėjų poveikio. Tai viena dažniausių infekcinių ligų, kurios eiga gali svyruoti nuo lengvos formos iki sunkių komplikacijų, tokių kaip kvėpavimo nepakankamumas arba sepsis [1]. Pneumonija klasifikuojama į visuomenėje įgytą (VIP) ir hospitalinę (HP). VIP apibrėžiama kaip ūminė plaučių infekcija, atsiradusi asmenims, kurie pastaruoju metu nebuvo gydomi ir nesilankė sveikatos priežiūros įstaigose [2, 3]. HP atsiranda praėjus 48 val. arba daugiau nuo hospitalizacijos pradžios, kai į stacionarą pacientas priimtas be pneumonijos požymių arba simptomų [4]. Europoje suaugusiųjų sergamumas VIP svyruoja nuo 1,54 iki 1,7 atvejų 1 000 gyventojų [5], o HP – nuo 0,5 iki 1,7 proc. hospitalizuotų pacientų [6].

Higienos instituto duomenimis, 2022 m. pneumonijos paplitimas Lietuvoje siekė 20,97 proc. 1 000 gyventojų, o mirtingumas – 19,74 proc. 100 000 gyventojų [7]. 2019 m. nuo pneumonijos visame pasaulyje mirė 2,5 mln. žmonių [8]. Pneumonija gali būti gydoma tiek ligoninėje, tiek ambulatoriškai, priklausomai nuo ligos sunkumo, paciento būklės, gretutinių veiksnių. Remiantis Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) duomenimis, hospitalizacijos dėl pneumonijos sudaro apie 2,1 proc. visų hospitalizuotų pacientų [9].

Plaučių uždegimui būdingi ūminiai infekciniai apatinių kvėpavimo takų simptomai, pvz., karščiavimas, kosulys, dusulys, skrepliavimas, taip pat pasitaiko krūtinės skausmas ir kraujo atkosėjimas. Diagnozei patvirtinti įprastai reikalingi klinikiniai simptomai, laboratoriniai tyrimų radiniai, pvz., uždegiminių rodiklių padidėjimas, ir radiologiniai tyrimai [9–13] –

dažniausiai pakanka krūtinės ląstos rentgenogramos.

Pneumoniją gali sukelti virusai, bakterijos arba grybeliai. Nors infekcijos sukėlėjas tikslinamas ne visada, sudėtingesniais atvejais jo nustatymas gali keisti gydymo, stebėsenos taktiką, prognozę ir pan. Hospitalizuotiems pacientams, kurie atkosi skreplių, rekomenduojama atlikti mikrobiologinį tyrimą siekiant nustatyti infekcijos sukėlėją [14]. Dažniausi VIP sukėlėjai – *Streptococcus pneumoniae* ir *Haemophilus influenzae* [15]. HP dažniausiai sukelia gramneigiami kokai, tokie kaip *Staphylococcus aureus* ir *S. pneumoniae*, tačiau dažniau pasitaiko ir gramneigiamų lazdelių, tokių kaip *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *Escherichia coli* ir *Enterobacter* spp. [11].

Pneumonijos baigtys gali skirtis priklausomai nuo paciento amžiaus, gretutinių ligų bei infekcijos sunkumo. Didžioji dalis pacientų pasveiksta, tačiau kai kuriems pacientams dar kurį laiką gali būti stebimi liekamieji reiškiniai, pvz., neišnykę klinikiniai simptomai, išliekanti infiltracija arba nevysiška rezorbcija krūtinės ląstos radiologiniuose tyrimuose, padidėję kraujo uždegiminiai rodikliai ir pan. [16]. Kai kuriais atvejais pneumonija gali baigtis mirtimi. Stacionare gydomų pacientų mirštamumas dėl VIP arba HP svyruoja nuo 6,7 proc. iki 18,4 proc. [17].

Nors pneumonija išlieka viena dažniausių hospitalizacijos priežasčių, vis dar stinga išsamių kiekvienos šalies, įskaitant ir Lietuvą, demografinių ir klinikinių duomenų analizių. Iki šiol atlikti tyrimai dažniausiai apsiriboja nedidelėmis imtimis arba analizuojamos tik specifinės pacientų grupės, todėl nėra galimybės susidaryti visapusiško šios ligos klinikinio vaizdo. Kai kuriose užsienio šalyse reguliariai atliekamos didelės

# Moksliniai darbai ir apžvalgos

imties analizės, siekiant stebėti ligos eigą, atsparumo antibiotikams tendencijas bei gydymo veiksmingumą. Lietuvoje tokio pobūdžio tyrimai atliekami retai. Šiame darbe analizuojama didelė pacientų imtis leidžia įvertinti ne tik demografinius ir klinikinius rodiklius, bet ir susidaryti vaizdą apie dažniausiai pasitaikančius sukėlėjus, jų atsparumą, gydymo taktikos korekcijų poreikį, komplikacijas, baigtis. Gauti rezultatai sudaro prielaidas optimizuoti gydymą ir gerinti pacientų ligos baigtis.

## METODAI

Tyrimas atliktas siekiant retrospektyviai įvertinti 2023–2024 m. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje hospitalizuotų pacientų, sirgusių pneumonija, atvejus.

Tyrimo metu analizuoti 2023–2024 m. Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje gydytų pacientų, kuriems diagnozuota pneumonija, ligos istorijų duomenys. Į tyrimą įtraukti visi pacientai, vyresni nei 18 metų, kuriems pagal Tarptautinę statistinę ligų ir sveikatos problemų klasifikaciją, dešimtosios pataisytos ir papildytos redakcijos Australijos modifikaciją (TLK-10-AM), nustatytos diagnozės, žymimos kodais J12–J18 (įvairios virusinės, bakterinės, kitų sukėlėjų sukeltos ir nepatiksintos kilmės pneumonijos). Analizuoti visi minėtų kodų pneumonijos atvejai, nepriklausomai nuo lyties, amžiaus, žalingų įpročių, gretutinių ligų, hospitalizacijos trukmės, eigos arba baigčių. Tyrime vertinti tiek VIP, tiek HP atvejai. Į analizę nebuvo įtraukti atvejai, kai nepakako klinikinių, laboratorinių arba radiologinių duomenų pneumonijos diagnozei patvirtinti. Tai apėmė pacientus, kuriems nebuvo užfiksuoti būdingi klinikiniai simptomai, kurie atitinka pneumonijos diagnostinius kriterijus, nenustatyti pagrindiniai uždegimo rodikliai arba neatlikta krūtinės ląstos rentgenograma.

Pacientų ligos baigtys vertintos pagal ligos istorijoje pateiktą informaciją. Jos klasifikuotos į šias kategorijas: pasveikimas be liekamųjų reiškinių, pasveikimas su liekamaisiais reiškiniais (t. y. klinikinių simptomų išlikimas, likutiniai radiologiniai pokyčiai arba padidėję uždegimo rodikliai) ir mirtis dėl pneumonijos.

Duomenų analizė atlikta naudojant programinę įrangą „Microsoft Excel 2016“ ir „IBM SPSS Statistics“ (versija 30.0.0.0). Aprašomoji statistika taikyta kiekybiniais ir kokybiniais duomenims apibūdinti – skaičiuoti vidurkiai, standartiniai nuokrypiai (s), mediana, mažiausia ir didžiausia reikšmė bei procentiniai pasiskirstymai. Skirtingoms grupėms palyginti naudotas nepriklausomų imčių t testas arba Mano–Vitnio U testas, atsižvelgiant į duomenų pasiskirstymą. Kategoriniams kintamiesiems analizuoti taikytas chi kvadrato ( $\chi^2$ ) kriterijus. Kiekybinių kintamųjų tarpusavio ryšiams nustatyti taikytas Pirsono koreliacijos koeficientas.

Atliekant kai kuriuos neparametrinius testus, taip pat pateikta Z reikšmė, kuri rodo standartizuotą testinę reikšmę ir padeda įvertinti poveikio dydį. Siekiant įvertinti kelių nepriklausomų kintamųjų įtaką priklausomam kintamajam, taikyta logistinė regresinė analizė. Statistiniai rezultatai laikyti reikšmingais, kai  $p \leq 0,05$ .

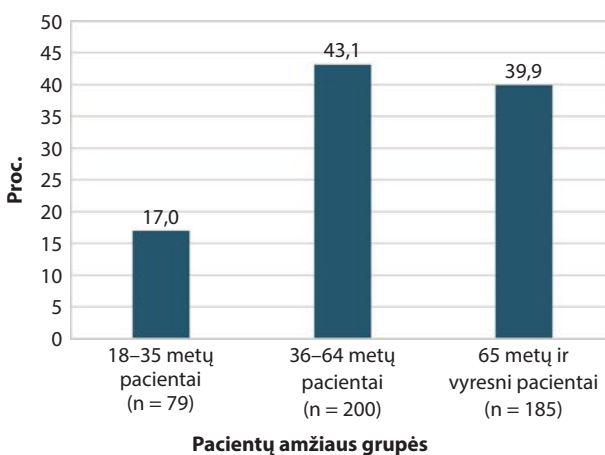
Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje 2023–2024 m. gydytų pacientų klinikinių, diagnostinių ir epidemiologinių pneumonijos savitumų analizei atlikti gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Bioetikos centro leidimas (leidimo numeris 2024-BEC2-980).

## REZULTATAI

2023–2024 m. Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje dėl pneumonijos hospitalizuoti 493 pacientai. Dėl nepakankamų duomenų diagnozei patvirtinti į analizę neįtraukti 29 atvejai. Galutinę tiriamųjų imtį sudarė 464 pacientai ( $n = 464$ ): 67,5 proc. vyrų ( $n = 313$ ) ir 32,5 proc. moterų ( $n = 151$ ). Vyrų buvo statistiškai reikšmingai daugiau nei moterų ( $\chi^2 = 56,6$ ,  $p < 0,001$ ).

Pacientai suskirstyti į tris amžiaus grupes: 18–35 metų, 36–64 metų ir 65 metų bei vyresni. Tokia grupavimo schema pasirinkta atsižvelgiant į tai, kad skirtinguose gyvenimo tarpsniuose stebimos nevienodos pneumonijos rizikos, klinikinės eigos savitumai bei atsakas į gydymą [13, 18, 19]. Daugiausia (43,1 proc.) hospitalizuotų pacientų priklausė 36–64 metų amžiaus grupei, o mažiausiai – 18–35 metų grupei (17 proc.) (1 pav.).

Pneumonijos diagnozavimo metu rūkantys arba anksčiau rūkę pacientai sudarė 24,8 proc. ( $n = 115$ ) visų tiriamųjų. Vidutinis surūkomų pakelių kiekis per metus siekė 32,5 pakelio ( $n = 96$ ,  $s = 19,4$ ), tačiau ne visi pacientai nurodė surūkomų pakelių arba cigarečių skaičių per dieną. Pastebėta, kad statistiškai reikšmingai dažniau rūkė vyrai, palyginti su moterimis ( $\chi^2 = 11,0$ ,  $p < 0,001$ ). Taip pat nustatyta, kad rūkantys ir dėl pneumonijos hospitalizuoti pacientai buvo jaunesni (vidutinis amžius –  $56,0 \pm 19,3$  metų,  $n = 115$ ),



1 pav. Pacientų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes (proc.)

palyginti su nerūkančiais pacientais (vidutinis amžius – 61,0 ± 13,6 metų, n = 349, t = -3,2, p = 0,002).

Atliekant tyrimą, išskirti šeši simptomai, kurie dažniausiai pasitaiko pacientams, sergantiems pneumonija: karščiavimas, kosulys, dusulys, skrepliavimas, krūtinės skausmas ir atkosėjimas krauju. Dažniausiai pacientams pasireiškė karščiavimas (65,7 proc., n = 305) ir kosulys (55 proc., n = 255), rečiausiai – krūtinės skausmas (13,8 proc., n = 64) ir kraujo atkosėjimas (6,9 proc., n = 32) (2 pav.).

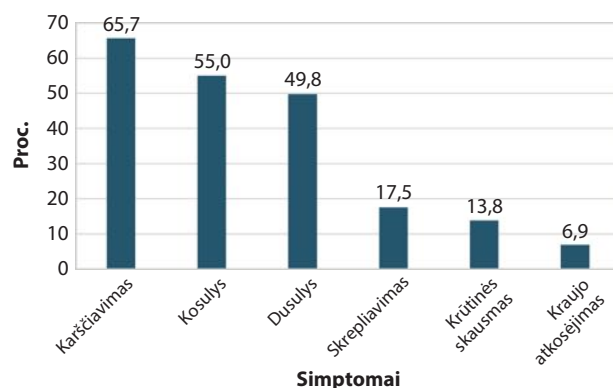
Išanalizavus duomenis pastebėta, kad amžius statistiškai reikšmingai siejamas su karščiavimo (p < 0,001), dusulio (p < 0,001) ir kosulio (p = 0,005) pasireiškimu. Karščiavimas ir dusulys dažniausiai pasireiškė vyresniems nei 65 metų pacientams, o kosulys – 36–64 metų amžiaus grupėje. Jaunesniems nei 35 metų pacientams šie simptomai buvo retesni. Vertinant skrepliavimą, kraujo atkosėjimą ir krūtinės skausmą, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp amžiaus grupių nenustatyta (1 lentelė).

Pasireiškusių simptomų mediana – du (nuo nulio iki penkių) (n = 461) (3 pav.) Atlikus regresinę analizę, nustatyta, kad amžius neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos simptomų skaičiui (p = 0,108).

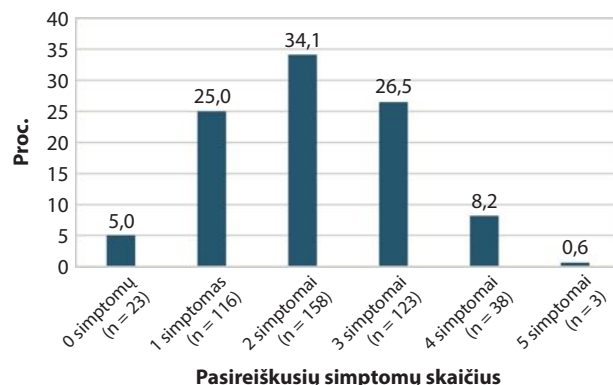
Tyrimo metu vertinti trys pagrindiniai laboratoriniai rodikliai: C reaktyviojo baltymo (CRB) kiekis kraujyje (mg/l), leukocitų skaičius (LEU) kraujyje (absoliučiais skaičiais × 10<sup>9</sup>/l), prokalcitonino kiekis (PCT) kraujyje (ng/ml). Dažniausiai ne visi šie rodikliai buvo vertinami kiekvienam pacientui. Vidutinis CRB kiekis buvo 162,7 mg/ml (n = 460, s = 109,4), LEU – 11,8 × 10<sup>9</sup>/l (n = 448, s = 16,6), PCT – 12,4 ng/ml (n = 43, s = 18,5). 10,1 proc. (n = 47) pacientų prirėkė gydymo intensyvosios terapijos skyriuje. Šiai grupei priklausančių pacientų CRB (Z = -2,168, p = 0,030), PCT (Z = -1,987, p = 0,047) ir LEU (Z = -2,32, p = 0,020) reikšmės buvo statistiškai reikšmingai aukštesnės nei pacientų, kuriems intensyvosios terapijos neprisireikė.

Skreplių arba bronchų išplovų pasėliai atlikti 221 pacientui, siekiant nustatyti infekcijas sukėlusias bakterijas. Kai kuriais atvejais, įtariant atipinius sukėlėjus, papildomai taikyti serologiniai tyrimai. Iš 221 paciento, kuriam atliktas pasėlio tyrimas, 44,8 proc. atvejų (n = 99) išaugintas bent vienas sukėlėjas. Iš viso nustatyti 45 skirtingi sukėlėjai. Dažniausiai pasitaikę mikroorganizmai: *Pseudomonas aeruginosa* – 7,7 proc. (n = 17), *K. pneumoniae* – 5,9 proc. (n = 13), *Candida albicans* – 5,4 proc. (n = 12), *Mycoplasma pneumoniae* – 5,4 proc. (n = 12), β hemoliziniai streptokokai – 5,4 proc. (n = 12), *S. aureus* – 5,0 proc. (n = 11), *H. influ-*

*enzae* – 4,0 proc. (n = 9), *S. pneumoniae* – 3,6 proc. (n = 8), *Chlamydia pneumoniae* – 3,2 proc. (n = 7), *E. coli* – 2,7 proc. (n = 6) (4 pav.). Kiti identifikuoti sukėlėjai pasikartojo po mažiau nei penkis kartus (pvz., *Enterobacter faecium*, *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis* ir kt.). Dažniausiai identifikuotas vienas mikroorganizmas – 76,1 proc. (n = 86), keturi mikroorganizmai nustatyti rečiausiai – 2,7 proc. (n = 3). Net 55,2 proc. (n = 122) atvejų in-



2 pav. Pneumonijos simptomų paplitimas tarp pacientų (proc.)



3 pav. Dėl pneumonijos hospitalizuotų pacientų simptomų pasireiškimo dažnis (proc.)

1 lentelė. Simptomų pasireiškimas skirtingose amžiaus grupėse

|                    | N = 461<br>(proc.)  | Amžiaus grupė          |                         |                                 | p reikšmė |
|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------|
|                    |                     | 18–35 metų<br>(n = 79) | 36–64 metų<br>(n = 200) | 65 metų ir vyresni<br>(n = 185) |           |
| Karščiavimas       | 305<br>(65,7 proc.) | 62<br>(20,3 proc.)     | 144<br>(47,2 proc.)     | 99<br>(32,5 proc.)              | < 0,001   |
| Dusulys            | 231<br>(48,8 proc.) | 29<br>(12,6 proc.)     | 91<br>(39,4 proc.)      | 111<br>(48,1 proc.)             | < 0,001   |
| Kosulys            | 255<br>(55 proc.)   | 56<br>(22,0 proc.)     | 109<br>(42,7 proc.)     | 90<br>(35,3 proc.)              | 0,005     |
| Skrepliavimas      | 81<br>(17,5 proc.)  | 18<br>(22,2 proc.)     | 34<br>(42,0 proc.)      | 29<br>(35,8 proc.)              | 0,383     |
| Kraujo atkosėjimas | 32<br>(6,9 proc.)   | 3<br>(9,4 proc.)       | 13<br>(40,6 proc.)      | 16<br>(50 proc.)                | 0,345     |
| Krūtinės skausmas  | 64<br>(13,8 proc.)  | 10<br>(15,6 proc.)     | 31<br>(48,4 proc.)      | 23<br>(35,9 proc.)              | 0,633     |

Duomenys pateikiami absoliučiais skaičiais ir procentine išraiška.

# Moksliniai darbai ir apžvalgos

fekcijos sukėlėjo identifikuoti nepavyko.

Tirtas trijų dažniausiai nustatytų bakterijų (išskyrus *M. pneumoniae*) jautrumas antibiotikams. Tyrimo metu nustatyta, kad *P. aeruginosa* pasižymėjo dideliu jautrumu ceftazidimui (78,6 proc.,  $n = 11$ ), piperacilinui, tazobaktamui (71,4 proc.,  $n = 10$ ) bei cefepimui (57,1 proc.,  $n = 8$ ). Dažniausiai ši bakterija buvo atspari gentamicinui (21,4 proc.,  $n = 3$ ) ir karbapenemams (14,3 proc.,  $n = 2$ ) (5 pav.).

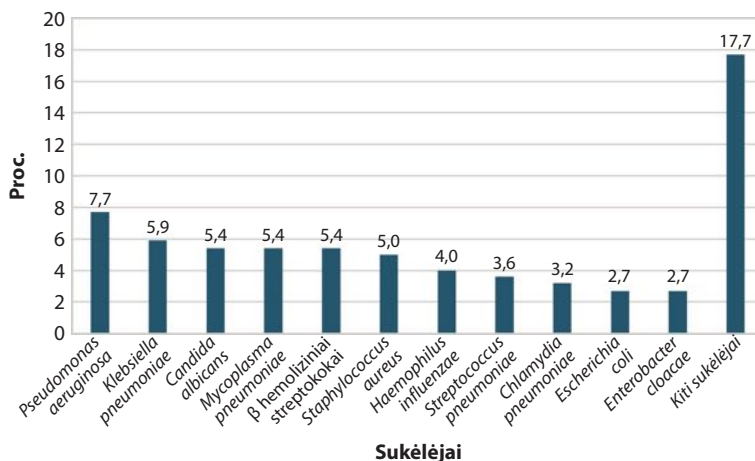
*K. pneumoniae* antibiotikogramose nustatytas didelis jautrumas cefuroksimui (70 proc.,  $n = 8$ ), gentamicinui (80 proc.,  $n = 7$ ), piperacilinui ir tazobaktamui (60 proc.,  $n = 6$ ). Taip pat stebėtas atsparumas ampicilinui (70 proc.,  $n = 7$ ) ir 40 proc. atsparumas amoksicilinui, klavulano rūgščiai ( $n = 4$ ) bei ampicilinui, sulbaktamui ( $n = 4$ ) (6 pav.).

$\beta$  hemolizinis streptokokas ( $n = 5$ ) buvo jautrus penicilinui (100 proc.,  $n = 5$ ), dažnu atveju jautrus eritromicinui (80 proc.,  $n = 4$ ) ir trimetoprimui, sulfametoksazoliui (80 proc.,  $n = 4$ ) (7 pav.).

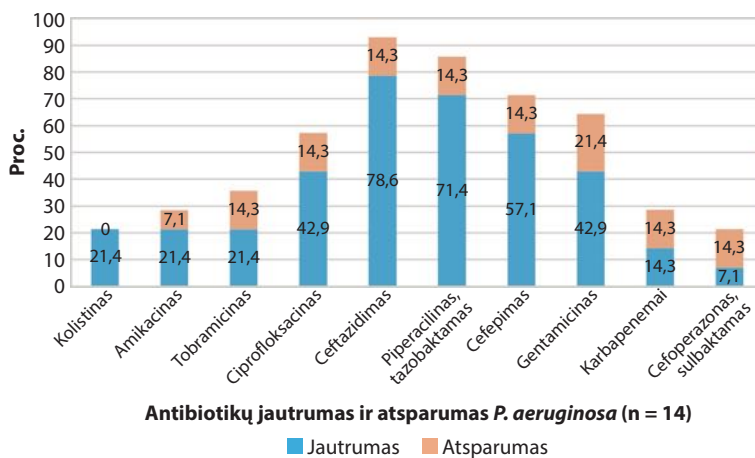
Dažniausiai pradiniam pneumonijos gydymui pasirinktas cefuroksimas (44,1 proc.,  $n = 205$ ), ampicilinas, sulbaktamas (19,1 proc.,  $n = 89$ ), piperacilinas, tazobaktamas (7,1 proc.,  $n = 33$ ), cefuroksimo ir metronidazolio (6,7 proc.,  $n = 31$ ), amoksicilino su klavulano rūgštimi deriniai (4,5 proc.,  $n = 21$ ). Daugiau nei pusei pacientų (59,6 proc.,  $n = 277$ ) gydymą teko koreguoti dėl nepakankamo gydymo veiksmingumo, padidėjusių uždegiminių rodiklių, identifikuoto infekcijos sukėlėjo arba kitų svarbių priežasčių (8 pav.). Gydymas vidutiniškai keistas 1,02 karto ( $s = 1,15$ ).

Pastebėta tendencija, kad vyresnio amžiaus pacientams dažniau teko koreguoti gydymą. Jauniausio amžiaus (18–35 metų) pacientų grupėje gydymas dažniausiai nebuvo keičiamas arba keistas tik vieną kartą (9 pav.). Gydymo korekcijų skaičius buvo statistiškai reikšmingai didesnis tarp pacientų, kuriems nebuvo atlikta antibiotikograma, palyginti su tais, kuriems ji buvo atlikta ( $Z = -4,938$ ,  $p < 0,001$ ).

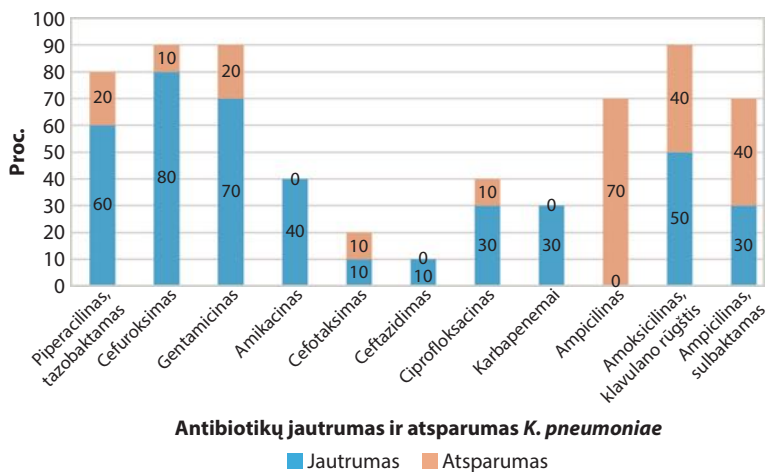
Dėl pneumonijos hospitalizuoti pacientai vidutiniškai sirgo 2,6 gretutinėmis ligomis ( $n = 464$ ,  $s = 2,054$ ). Dažniausiai nustatytos dvi gretutinės ligos (mažiausia – 0, daugiausia – 11). Dominuojančios gretutinės ligos: arterinė hipertenzija – 47,2 proc. ( $n = 219$ ), kitos



4 pav. Iš tiriamosios medžiagos išskirtų sukėlėjų pasiskirstymas (proc.)

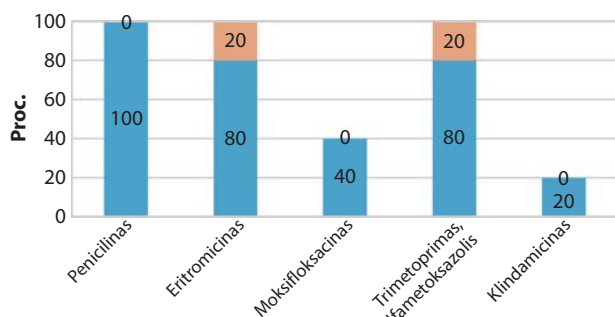


5 pav. *P. aeruginosa* jautrumas ir atsparumas antibiotikams (proc.)



6 pav. *K. pneumoniae* jautrumas ir atsparumas antibiotikams (proc.)

kraujotakos ir kraujagyslių ligos – 2,1 proc. ( $n = 149$ ) ir kvėpavimo organų onkologinės ligos – 20,7 proc. ( $n = 96$ ). Gretutinių ligų pasiskirstymas pateikiamas 10 pav. Nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp paciento gretutinių ligų skaičiaus ir gydymo trukmės ligoninėje ( $p < 0,001$ ). Šie duomenys leidžia daryti prielaidą, kad didesnis gretutinių ligų skaičius yra susijęs su ilgesne hospitalizacijos trukme.



**Antibiotikų jautrumas ir atsparumas  $\beta$  hemoliziniam streptokokui**

■ Jautrumas ■ Atsparumas

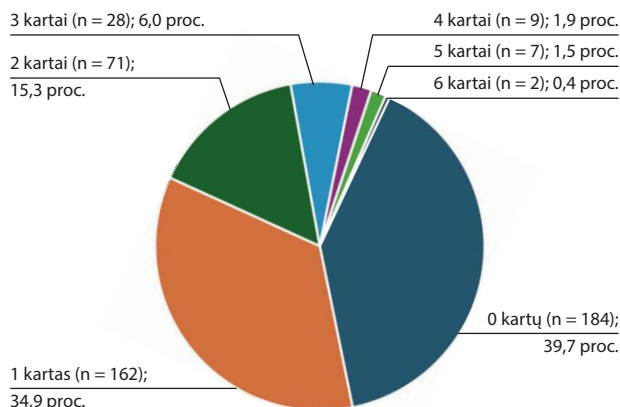
**7 pav.  $\beta$  hemolizinio streptokoko jautrumas ir atsparumas antibiotikams (proc.)**

Gydymo metu taip pat vertintos dažniausiai pasireiškusios komplikacijos. Vidutiniškai vienam pacientui nustatyta 0,55 komplikacijos ( $n = 464$ ,  $s = 1,073$ ). Dažniausiai pasireiškė ūminis kvėpavimo nepakankamumas (23,4 proc.,  $n = 109$ ), skystis pleuroje (6,2 proc.,  $n = 29$ ), sepsis (4,9 proc.,  $n = 23$ ). Komplikacijų pasiskirstymas pateikiamas 11 pav. Nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp komplikacijų skaičiaus ir hospitalizacijos trukmės ( $p < 0,001$ ) bei mirštamumo ( $p < 0,001$ ). Šie duomenys leidžia daryti prielaidą, kad didesnis komplikacijų skaičius yra susijęs su ilgesne hospitalizacijos trukme bei didesniu mirštamumu.

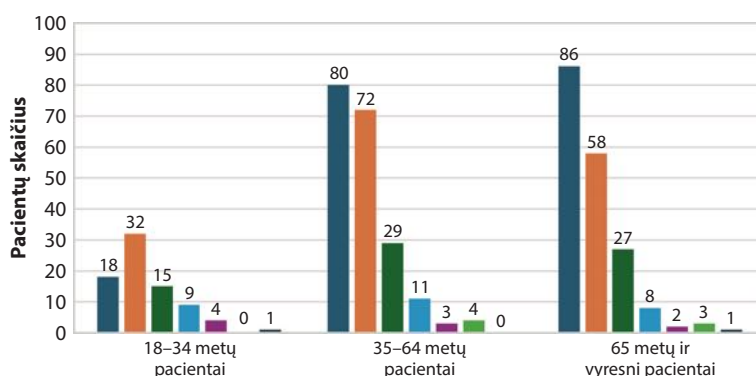
Pneumonijos gydymas stacionare vidutiniškai truko 12,4 d. ( $s = 8,22$ ). Dauguma pacientų visiškai pasveiko (83,2 proc.,  $n = 386$ ), tačiau 11,4 proc. pacientų ( $n = 53$ ) išrašymo metu stebėti liekamieji reiškiniai. Dalis šių pacientų (28,3 proc.,  $n = 15$ ) gydyti intensyviosios terapijos skyriuje. Mirštamumas analizuotoje pacientų grupėje sudarė 5,4 proc. ( $n = 25$ ), tačiau tik keturi pacientai (16,0 proc.) gydyti intensyviosios terapijos skyriuje (12 pav.).

## DISKUSIJA

Tyrimo metu nustatyta, kad dažniausiai pasireiškę pneumonijos klinikiniai simptomai buvo karščiavimas (65,7 proc.), kosulys (55,0 proc.) ir dusulys (48,8 proc.). Šie rezultatai atitinka ir kitų autorių duomenis. Ebell ir kt. atliktoje metaanalizėje, kurioje nagrinėta 20 klinikinių tyrimų, nustatyta, kad dusulys pasireiškia apie 60 proc. VIP sirgusių pacientų. Kosulys ir karščiavimas – dažniausiai pasitaikantys simptomai, kurių pasireiškimas siekia 60–80 proc. [20]. Panašius rezultatus pateikia ir kiti tyrėjai – jų duomenimis, JAV



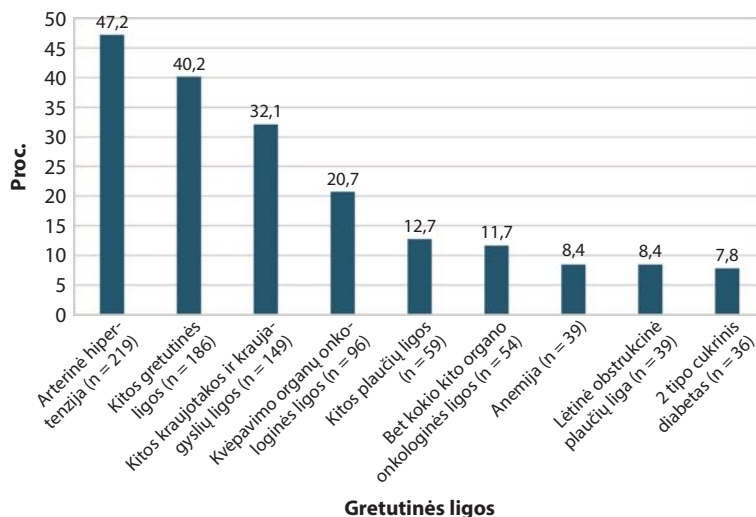
**8 pav. Gydymo keitimų skaičius (proc.)**



**Pacientų amžiaus grupės**

■ 0 keitimų ■ 1 keitimas ■ 2 keitimai ■ 3 keitimai ■ 4 keitimai ■ 5 keitimai ■ 6 keitimai

**9 pav. Gydymo keitimų pasiskirstymas pagal pacientų amžiaus grupes**



**Gretutinės ligos**

**10 pav. Gretutinių ligų pasiskirstymas (proc.)**

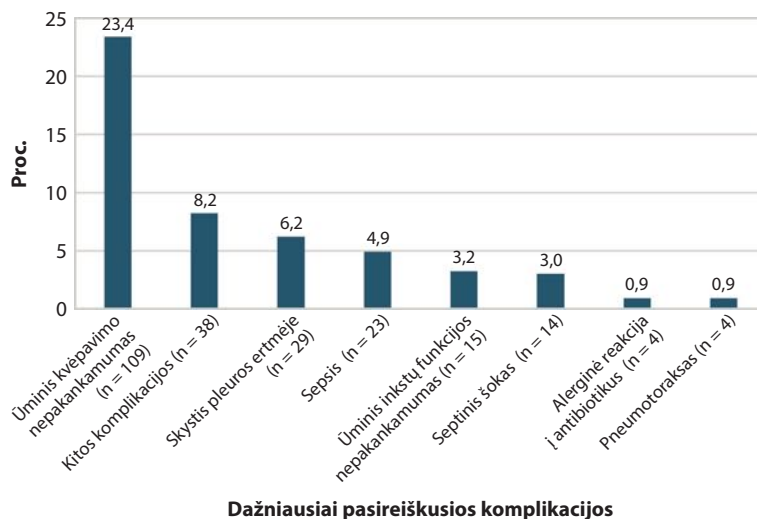
dėl pneumonijos hospitalizuotiems pacientams karščiavimas pasireiškė 63,0 proc., kosulys – 84,0 proc., o dusulys – 67,0 proc. atvejų [21]. Gauti duomenys rodo, kad dažniausi simptomai – karščiavimas, kosulys ir dusulys – išlieka pagrindiniais klinikiniais diagnostiniais požymiais.

# Moksliniai darbai ir apžvalgos

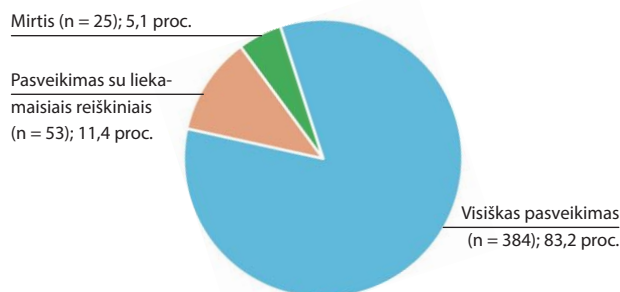
Tyrimo rezultatai parodė, kad dauguma pacientų, gydytų dėl pneumonijos, buvo 65 metų ir vyresni. Šie duomenys atitinka Cillóniz ir kt. atlikto tyrimo išvadas, kuriuose nurodoma, kad vyresni pacientai pneumonija serga dažniau, o komplikacijų rizika bei mirštamumas yra didesni [22]. Šiame tyrime taip pat nustatyta, kad vyresnio amžiaus pacientams dažniau pasireiškė tokie simptomai kaip dusulys (48,1 proc.,  $n = 111$ ) ir karščiavimas (32,5 proc.,  $n = 99$ ), o jų uždegiminiai rodikliai buvo aukštesni nei jaunesnių pacientų. Šie rezultatai koreliuoja ir su Metlay ir kt. pateiktomis klinikinėmis gairėmis, kuriuose pažymima, kad vyresnio amžiaus pacientų imuninė sistema yra mažiau veiksminga, todėl jie dažniau serga sunkesne ligos forma ir patiria liekamuosius reiškinius netgi po klinikinio pasveikimo [12]. Be to, 65 metų ir vyresniems pacientams dažniau reikia intensyvesnio gydymo bei reabilitacijos po išrašymo iš stacionaro [12, 23].

Atliekant analizę nustatyta, kad dažniausiai pasitaikę pneumonijos sukėlėjai buvo *P. aeruginosa* ir *K. pneumoniae*. Tokie rezultatai atitinka ir kitų šalių duomenis, ypač Azijos ir Ramiojo vandenyno regione, kur šie patogenai dažnai nustatomi tiek VIP, tiek HP atvejais [10, 15]. Vis dėlto, remiantis kitais literatūros šaltiniais – ypač Vakarų šalių duomenimis – dažniausiai nustatomi VIP sukėlėjai yra *S. pneumoniae* ir *H. influenzae* [13, 16]. Šio tyrimo metu tokie sukėlėjai buvo nustatyti rečiau: *S. pneumoniae* sudarė tik 1,7 proc. visų atvejų, *H. influenzae* – 1,9 proc., o dažniau fiksuoti *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *C. albicans* ir *M. pneumoniae*. Šie skirtumai gali būti paaiškinami tuo, kad daliai pacientų jau hospitalizacijos metu buvo būdinga padidėjusi rizika hospitalinėms infekcijoms; dažniau pasireiškė HP, antibiotikai neretai buvo pradėti skirti dar prieš atliekant mikrobiologinius tyrimus, o tai galėjo sumažinti tyrimų jautrumą [24]. Antimikrobinio atsparumo stebėseną, ypač *K. pneumoniae* atveju, rodo būtinybę sistemingai atlikti antibiotikogramas, nes empirinis gydymas buvo nepakankamas beveik 60 proc. pacientų. Šis rodiklis ženkliai viršija JAV atlikto tyrimo duomenis, kai tokių atvejų buvo 30–40 proc. [25].

Tyrimo duomenimis, net 59,6 proc. pacientų prireikė koreguoti pradinę antibiotikų terapiją. Daugeliui pacientų gydymas keistas vieną (34,9 proc.) arba du kartus (15,3 proc.), tačiau kai kuriais atvejais prireikė ir trijų arba daugiau keitimų. Toks aukštas korekcijų dažnis leidžia manyti, kad pradinę antibiotikų terapiją dažnai buvo nepakankama arba netinkama, o gydymo korekcijos poreikį galėjo lemti atsparių patogenų paplitimas, sudėtingesnė klinikinė eiga ir gretutinės



11 pav. Komplikacijų pasiskirstymas (proc.)



12 pav. Hospitalizacijos dėl pneumonijos baigtys (proc.)

ligos. Šiuos rezultatus patvirtina ir kitų autorių tyrimai. Japonijoje atliktas tyrimas parodė, kad antibiotikų terapija buvo koreguota net 55,2 proc. pacientų, sergančių VIP – dažniausios priežastys buvo neveiksmingas pradinis gydymas arba mikrobiologinių tyrimų rezultatai, parodę atsparius arba atipinius sukėlėjus [26]. Vieno Europos tyrimo duomenimis, antibiotikų keitimo prireikė 28,9 proc. pneumonija sirgusių pacientų, dažniausiai tiems, kurie sirgo sunkesnėmis ligos formomis arba kitomis gretutinėmis ligomis [27]. Lyginant su minėtais tyrimais, šiame tyrime nustatytas didesnis gydymo korekcijų dažnis gali būti susijęs su sudėtingesniu pacientų klinikiu profilu – dažnesnėmis komplikacijomis, gretutinėmis ligomis ir galimu atsparių sukėlėjų paplitimu. Šie duomenys pabrėžia būtinybę nuosekliai vertinti empirinio gydymo tinkamumą ankstyvos hospitalizacijos laikotarpiu ir stiprinti mikrobiologinę diagnostiką.

Atliekant tyrimą nustatyta, kad įprastai empiriniam gydymui pasirenkami antibiotikai buvo cefuroksimas (44,1 proc.,  $n = 205$ ), ampicilinas ir sulbaktamas (19,1 proc.,  $n = 89$ ), piperacilinas ir tazobaktamas (7,1 proc.,  $n = 33$ ). Šie duomenys iš dalies atitinka 2017 m. Europos kvėpavimo draugijos (ERS), Europos intensyviosios terapijos medicinos draugijos (ESICM), Europos klinikinės mikrobiologijos ir infekcinių ligų draugijos (ESCMID) ir Lotynų Amerikos torakali-

nės draugijos (ALAT) pateiktas gaires, tačiau svarbu įvertinti jų taikymo kontekstą ir konkrečius paciento rizikos veiksnius [28]. Cefuroksimas rekomenduojamas pacientams, sergantiems mažos rizikos VIP, tačiau Europos gairėse teikiama pirmenybė antipseudomoniniams β laktamams arba cefepimui, ypač esant sunkesnei ligos eigai [28]. Ampicilino ir sulbaktamo derinys yra plačiai skiriamas kaip empirinė terapija hospitalizuotiems pacientams dėl VIP. Yamamoto ir kt. tyrime pažymima, kad šis derinys yra veiksmingas, ypač pacientams, kuriems nenustatyta sunki ligos forma arba kitos komplikacijos [29]. Piperacilino ir tazobaktamo derinys yra plataus veikimo antibiotikas, todėl kaip pirmojo pasirinkimo vaistas gydant VIP įprastai nerekomenduojamas. Kai kuriais atvejais jo skyrimą galėjo lemti empiriškai įvertinta didesnė infekcijos rizika, ankstesnis gydymas antibiotikais arba būklės sunkumas. Panašios tendencijos pastebėtos ir Kim ir kt. analizėje – piperacilino ir tazobaktamo derinys dažniau skirtas sunkesnės būklės pacientams, o pacientams, kuriems nustatyta aspiracijos rizika, jis siejamas su mažesniu mirtingumu [30].

Tyrimo metu nustatytos dažniausiai pasireiškusios komplikacijos – ūminis kvėpavimo nepakankamumas (23,4 proc.), skystis pleuroje (6,2 proc.) ir sepsis (4,9 proc.). Panašūs rezultatai pateikiami ir kituose tyrimuose, kuriuose nurodoma, kad ūminis kvėpavimo nepakankamumas pasireiškia 20–30 proc. dėl pneumonijos hospitalizuotų pacientų ir dažnai lemia sudėtingesnę ligos eigą [31, 32]. Violi ir kt. atliktame tyrime pažymima, kad apie trečdalis pacientų, hospitalizuotų dėl VIP, patiria ūminį kvėpavimo nepakankamumą, kuris dažnai pasireiškia pirmomis paromis nuo ligos pradžios [33]. Taip pat pažymima, kad parapneumoninis skystis pleuros ertmėje nustatomas iki 40 proc. atvejų, ypač sergant bakterine pneumonija, ir gali komplikuotis empiema. Tokiu atveju prireikia intervencinio gydymo, o kartais išlieka ilgalaikiai plaučių funkcijos sutrikimai [32]. Šio tyrimo rezultatai iš esmės atitinka kitų autorių duomenis – kvėpavimo komplikacijos buvo reikšmingos vertinant tiek hospitalizacijos trukmę, tiek baigtis. Galimi skirtumai nuo kitų tyrimų rezultatų gali būti susiję su tirtos imties savitumais – pacientai buvo įvairaus amžiaus, nemaža jų dalis sirgo lengvesnėmis ligos formomis, o gretutinių ligų paplitimas galėjo būti mažesnis nei kituose tyrimuose. Be to, hospitalizacijos indikacijos galėjo būti šiek tiek platesnės, todėl dalis pacientų buvo hospitalizuoti dar nepasireiškus sunkiai ligos eigai, o tai galėjo lemti ir mažesnę komplikacijų dažnį.

Tyrimo duomenimis, vidutinė hospitalizacijos trukmė dėl pneumonijos Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje siekė 12,4 d., o tai gerokai daugiau nei daugumoje tarptautinių tyrimų. Pavyzdžiui, Ispanijoje atliktame kohortiniame tyrime fiksuotas hospitalizacijos

trukmės mažėjimas nuo 5,6 d. iki 3,6 d. [32]. Panaši tendencija stebėta ir Šveicarijoje, kur, remiantis tyrimo duomenimis, hospitalizacija truko vidutiniškai 7 d., o ilgesnė gydymo trukmė buvo susijusi su neįprasta pneumonija arba vyresniu amžiumi [34]. Straipsnyje aprašyto tyrimo rezultatus tikėtina lėmė tirtos pacientų populiacijos savitumai: vidutiniškai nustatyta po 2,6 gretutines ligas vienam pacientui, o didesnis gretutinių patologijų skaičius ir komplikacijų dažnis statistiškai reikšmingai susiję su ilgesne hospitalizacijos trukme. Šie pastebėjimai dera su kitų autorių išvadomis – įrodyta, kad vyresnis amžius, didesnis PSI balas arba neįprasta pneumonija reikšmingai ilgina gydymo stacionare trukmę [5, 35]. Rozenbaum ir kt. apžvalginio tyrimo duomenimis, bendras hospitalizacijos trukmės vidurkis siekė 6,7 d., o pacientams, gydytiems intensyviosios terapijos skyriuje – net 15,2 d. [26]. Šie duomenys leidžia daryti prielaidą, kad gydymo trukmę lemia ne tik infekcijos sunkumas, bet ir paciento amžius, gretutinės ligos, komplikacijos bei taikyta antibiotikoterapija. Šių veiksnių sąveika galėjo lemti ir ilgesnę hospitalizacijos trukmę šiame tyrime. Atsižvelgiant į tai, būtina nuosekliai analizuoti hospitalizacijos trukmę ir vertinti galimybes optimizuoti gydymo eigą, nepažeidžiant pacientų saugumo ir užkertant kelią nepagrįstai ilgai hospitalizacijai.

Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje atliktame tyrime stebėtas 5,4 proc. pacientų mirštamumas nuo pneumonijos yra palyginti nedidelis. Kitų autorių duomenimis, VIP mirštamumas tarp vyresnio amžiaus pacientų siekia 12,5–17,6 proc., o kai kuriose Azijos šalyse viršija ir 20 proc. [36, 37]. Vakarų Europos šalyse mirštamumo rodikliai siekia 13–18 proc., priklausomai nuo paciento amžiaus ir ligos sunkumo [38]. Palyginti su šiais duomenimis, straipsnyje aprašytame tyrime nustatytas žemas mirštamumas gali būti aiškinamas keliomis aplinkybėmis: tyrimo imtį sudarė įvairaus amžiaus pacientai, o ne tik vyresni nei 65 metų asmenys; didelė dalis pacientų hospitalizuoti ankstyvoje ligos stadijoje, kai komplikacijos dar nebuvo pasireiškusios; mažesnę mirštamumą galėjo lemti trečiojo lygio centro galimybės užtikrinti ankstyvą diagnostiką, išsamius laboratorinius tyrimus ir reikalingą gydymo korekciją.

Tyrimo metu nustatyta, kad vienas pacientas vidutiniškai sirgo 2,6 gretutinėmis ligomis. Arterinė hipertenzija buvo dažniausiai pasitaikanti gretutinė liga – ji diagnozuota beveik pusei pacientų (47,2 proc.). Panašias tendencijas rodo ir kitų autorių tyrimai: viename jų nurodyta, kad net 79,6 proc. vyresnio amžiaus pacientų sirgo bent viena gretutine liga, o tai buvo susiję tiek su ligos eiga, tiek su patogenų spektru – *S. aureus* arba *P. aeruginosa* dažniau buvo nustatomi pacientams, sergantiems gretutinėmis ligomis [19]. Portugalijoje atlikto tyrimo duomenimis, arterinė hipertenzija taip pat buvo viena dažniausių gretutinių ligų, tačiau vienos

jos buvimas reikšmingos įtakos mirštamumui neturėjo, priešingai nei lėtinė inkstų liga, plaučių vėžys arba išeminė širdies liga [39]. Tiek šio tyrimo rezultatai, tiek kitų autorių duomenys rodo, kad didesnis gretutinių ligų ir komplikacijų skaičius yra susijęs su ilgesne gydymo trukme ir didesniu mirštamumu [15, 39]. Šie duomenys rodo, kad vertinant pacientų, sergančių pneumonija, būklę būtina atsižvelgti ne tik į infekcijos sunkumą, bet ir į gretutinių ligų skaičių bei pobūdį, nes šie veiksniai reikšmingai veikia ligos eigą ir galutines baigtis.

## IŠVADOS

Tyrimas parodė, kad pneumonijos klinikinė eiga, etiologija ir gydymo taktika Kauno klinikų Pulmonologijos klinikoje daugeliu aspektų atitinka kitose šalyse aprašytas tendencijas, tačiau išryškėjo ir specifiniai vietiniai savitumai: žemesnis mirštamumo rodiklis, dažnesni gramneigiami sukėlėjai ir didesnis gydymo korekcijų poreikis. Dažniau sirgo vyresnio amžiaus vyrai, o pagrindiniai simptomai buvo karščiavimas, kosulys ir dusulys. Dažniausi identifikuoti sukėlėjai buvo *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *C. albicans* ir *M. pneumoniae*. Daugeliui pacientų pradinis empirinis antibiotikų gydymas buvo koreguotas, atsižvelgiant į klinikinę eigą arba mikrobiologinius duomenis. Komplikacijos ir gretutinės ligos reikšmingai lėmė ilgesnę hospitalizacijos trukmę ir blogesnes baigtis. Nepaisant to, išgyvenamumas siekė 94,6 proc., o mirtingumas išliko santykinai nedidelis – 5,4 proc. Šie rezultatai pabrėžia būtinybę nuolat analizuoti klinikinę praktiką, vertinti taikomus gydymo algoritmus ir stebėti epidemiologines bei mikrobiologines tendencijas. Reguliarus duomenų vertinimas leidžia laiku pastebėti besikeičiančius ligos eigą lemiančius veiksniai ir priimti sprendimus, padedančius optimizuoti gydymo taktiką bei gerinti pacientų baigtis.

Gauta 2025 05 02  
Priimta 2025 05 12

## LITERATŪRA

1. Quinton LJ, Walkey AJ, Mizgerd JP. Integrative physiology of pneumonia. *Physiol Rev*. 2018; 98(3):1417–64.
2. Hale D, Marshall K. Community-acquired pneumonia. *Home Healthc now*. 2024; 42(1):53.
3. Sabbagh WA, Karras HR, Nouh MI, Alkahaifi NM, Badayyan SY, Shaikh LK, et al. View of perspective of pneumonia in the health-care setting. 2024; 36(7):51–8.
4. Ottosen J, Evans H. Pneumonia challenges in the definition, diagnosis, and management of disease. *Surg Clin N Am*. 2014; 94:1305–17.
5. Torres A, Peetermans WE, Viegi G, Blasi F. Risk factors for community-acquired pneumonia in adults in Europe: a literature review. *Thorax*. 2013; 68(11):1057–65.
6. Masterton R, Craven D, Rello J, Struelens M, Frimodt-Moller N, Chastre J, et al. Hospital-acquired pneumonia guidelines in Europe: A review of their status and future development. *J Antimicrob Chemother*. 2007; 60(2):206–13.
7. Higienos institutas. Sergančių asmenų skaičius pagal 2022 metus. Internetinė prieiga: [https://stat.hi.lt/default.aspx?report\\_id=168](https://stat.hi.lt/default.aspx?report_id=168). Date last updated: 2023. Date last accessed 2023.
8. Our world in data. Available at: <https://ourworldindata.org/pneumonia>. Date last updated: February 2024. Date last accessed: February 2024.
9. Williams S, Gousen S, DeFrances C. National hospital care survey demonstration projects: Pneumonia inpatient hospitalizations and emergency department visits. *Natl Health Stat Report*. 2018; 2018(116).
10. Res M, Ruts C, Hospital CR, Sciences M, Committee IE, Crh-smims S. Prevalence of. 2018:517–20.
11. Lanks CW, Musani AI, Hsia DW. Community-acquired pneumonia and hospital-acquired pneumonia. *Med Clin North Am*. 2019; 103(3):487–501.
12. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019; 200(7):E45–67.
13. Grief SN, Loza JK. Guidelines for the evaluation and treatment of pneumonia. *Prim Care Clin Off Pract*. 2018; 45(3):485–503.
14. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, et al. Infectious diseases society of America/American thoracic society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis*. 2007; 44(2):S27–72.
15. Shoar S, Musher D. 1498. Etiology of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review. *Open Forum Infect Dis*. 2020; 7:S751.
16. Mathioudakis AG, Fally M, Hansel J, Robey RC, Haseeb F, Williams T, et al. Clinical trials of pneumonia management assess heterogeneous outcomes and measurement instruments. *J Clin Epidemiol*. 2023; 164:88–95.
17. Venditti M, Falcone M, Corrao S, Licata G, Serra P et al. Annals of internal medicine article outcomes of patients hospitalized with community-acquired, health care-associated, and hospital-acquired pneumonia. *Ann Intern Med*. 2009; 150:19–26.
18. Osman M, Manosuthi W, Kaewkungwal J, Silachamroon U, Mansanguan C, Kamolratanakul S, et al. Etiology, clinical course, and outcomes of pneumonia in the elderly: a retrospective and prospective cohort study in thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2021; 104(6):2009–16.
19. Cillóniz C, Polverino E, Ewig S, Aliberti S, Gabarrús A, Menéndez R, et al. Impact of age and comorbidity on cause and outcome in community-acquired pneumonia. *Chest*. 2013; 144(3):999–1007.
20. Ebell MH, Chupp H, Cai X, Bentivegna M, Kearney M. Accuracy of signs and symptoms for the diagnosis of community-acquired pneumonia: a meta-analysis. *Acad Emerg Med*. 2020; 27(7):541–53.
21. Jain S, Self WH, Wunderink RG, Fakhran S, Balk R, Bramley AM, et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. adults. *N Engl J Med*. 2015; 373(5):415–27.
22. Cilloniz C, Ceccato A, San Jose A, Torres A. Clinical management of community acquired pneumonia in the elderly patient. *Expert Rev Respir Med*. 2016; 10(11):1211–20.
23. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, Abbasi-Kangevari M, Abbastabar H, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396(10258):1204–22.
24. Tomys-Składowska J, Lamch M, Jabłońska M, Błasiak N, Janiszewska M, Nieciecka A, et al. Pneumonia in geriatric patients: focus on etiology, clinical features, diagnosis, and prevention. *J Heal Study Med*. 2023; 2023(1):375–98.
25. Tillotson G, Lodise T, Classi P, Mildvan D, McKinnell JA. Antibiotic treatment failure and associated outcomes among adult patients with community-acquired pneumonia in the outpatient setting: A real-world US insurance claims database study. *Open Forum Infect Dis*. 2020; 7(3).
26. Rozenbaum MH, Mangen MJJ, Huijts SM, van der Werf TS, Postma MJ. Incidence, direct costs and duration of hospitalization of patients hospitalized with community acquired pneumonia: A nationwide retrospective claims database analysis. *Vaccine*. 2015 Jun 22; 33(28):3193–9.
27. Blasi F, Garau J, Medina J, Ávila M, McBride K, Ostermann H. Current management of patients hospitalized with community-

- acquired pneumonia across Europe: Outcomes from REACH. *Respir Res.* 2013; 14(1).
28. **Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, et al.** International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J.* 2017; 50(3).
29. **Yamamoto S, Shiroshita A, Kataoka Y, Someko H.** Effectiveness of ampicillin-sulbactam versus ceftriaxone for the initial treatment of community-acquired pneumonia in older adults: a target trial emulation study. *Open Forum Infect Dis.* 2025; 12(3).
30. **Kim B-G, Kang D, Min KH, Rigatto MH, Kim B-G, Kang D, et al.** Comparison of cefepime with piperacillin/tazobactam treatment in patients with hospital-acquired pneumonia. *Antibiot.* 2023; 12(6):984.
31. **Lee JH, Ryu YJ, Chun EM, Chang JH.** Outcomes and prognostic factors for severe community-acquired pneumonia that requires mechanical ventilation. *Korean J Intern Med.* 2007; 22(3):157–63.
32. **Grijalva CG, Zhu Y, Pekka Nuorti J, Griffin MR.** Emergence of parapneumonic empyema in the USA. *Thorax.* 2011; 66(8): 663–8.
33. **Violi F, Cangemi R, Falcone M, Taliani G, Pieralli F, Van-nucchi V, et al.** Cardiovascular complications and short-term mortality risk in community-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2017; 64(11):1486–93.
34. **Cabre M, Bolivar I, Pera G, Pallares R, Armengol J, Bisbe J, et al.** Factors influencing length of hospital stay in community-acquired pneumonia: a study in 27 community hospitals. *Epidemiol Infect.* 2004; 132(5):821.
35. **Lüthi-Corridori G, Boesing M, Roth A, Giezendanner S, Leuppi-Taegtmeyer AB, Schuetz P, et al.** Predictors of length of stay, rehospitalization and mortality in community-acquired pneumonia patients: a retrospective cohort study. *J Clin Med.* 2023; 12(17).
36. **Prina E, Ranzani OT, Polverino E, Cillóniz C, Ferrer M, Fernandez L, et al.** Risk factors associated with potentially antibiotic-resistant pathogens in community-acquired pneumonia. *Ann Am Thorac Soc.* 2015; 12(2):153–60.
37. **Ramirez JA, Wiemken TL, Peyrani P, Arnold FW, Kelley R, Mattingly WA, et al.** Adults hospitalized with pneumonia in the United States: incidence, epidemiology, and mortality. *Clin Infect Dis.* 2017; 65(11):1806–12.
38. **Mangen MJJ, Huijts SM, Bonten MJM, de Wit GA.** The impact of community-acquired pneumonia on the health-related quality-of-life in elderly. *BMC Infect Dis.* 2017; 17(1):1–9.
39. **Arnold FW, Reyes Vega AM, Salunkhe V, Furmanek S, Furman C, Morton L, et al.** Older adults hospitalized for pneumonia in the United States: incidence, epidemiology, and outcomes. *J Am Geriatr Soc.* 2020; 68(5):1007–14.