

БОЛНИЧКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ТЕШКИМ АКУТНИМ РЕСПИРАТОРНИМ ИНФЕКЦИЈАМА ПОВЕЗАНИМ СА ГРИПОМ У ЈЕДИНИЦАМА СЕНТИНЕЛНОГ НАДЗОРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ: СЕЗОНА 2025/2026.

Милунка Милинковић,¹ Петар Ђурић,¹ Славица Марис,² Јелена Ђекић Малбаша,³ Марина Костић,⁴ Ана Миљановић,⁵ Владан Шапоњић,¹ Драгана Плавша,¹ Јованка Ћосић,¹ Верица Јовановић¹

¹ Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”, Београд, Србија

² Градски завод за јавно здравље Београд, Београд, Србија

³ Институт за плућне болести Војводине, Сремска Каменица, Србија

⁴ Институт за јавно здравље Ниш, Ниш, Србија

⁵ Институт за јавно здравље Крагујевац, Крагујевац, Србија

HOSPITAL BURDEN OF SEVERE ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS ASSOCIATED WITH INFLUENZA IN SENTINEL SURVEILLANCE UNITS IN THE REPUBLIC OF SERBIA: SEASON 2025/2026

Milunka Milinković,¹ Petar Đurić,¹ Slavica Maris,² Jelena Đekić Malbaša,³ Marina Kostić,⁴ Ana Miljanović,⁵ Vladan Šaponjić,¹ Dragana Plavša,¹ Jovanka Ćosić,¹ Verica Jovanović¹

¹ Institute of Public Health of Serbia “Dr Milan Jovanović Batut”, Belgrade, Serbia

² City Institute of Public Health of Belgrade, Belgrade, Serbia

³ Institute for Pulmonary Diseases of Vojvodina, Sremska Kamenica, Serbia

⁴ Institute of Public Health of Niš, Niš, Serbia

⁵ Institute of Public Health of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Сажетак

Сентинел болнички надзор над тешким акутним респираторним инфекцијама (SARI) омогућава процену болничког оптерећења грипом и праћење тешких клиничких исхода. Циљ овог рада је да се процени болничко оптерећење SARI и SARI случајевима повезаним са грипом у оквиру сентинелне мреже Републике Србије током сезоне 2025/2026. Спроведена је дескриптивна анализа агрегираних недељних података из 11 сентинелних болничких јединица у четири статистичка региона Србије, за период од 40. епидемиолошке недеље 2025. до 20. епидемиолошке недеље 2026. године. Анализирани су SARI хоспитализације, обухват тестирањем и позитивност на грип, лечење у јединицама интензивног лечења (ЈИЛ), смртни исходи и временска дистрибуција болничког оптерећења. Процењени број SARI хоспитализација повезаних са грипом израчунат је применом процента позитивности међу тестираним SARI случајевима на укупан број регистрованих SARI случајева. Међу 35.361 новопримљеним пацијентом регистровано је укупно 2584 (7,3%) SARI случаја. Тестирано је 2275 (88,0%), од којих су 423 (18,6%) била позитивна на грип. Највеће оптерећење забележено је код особа узраста ≥ 65 година. У ЈИЛ је лечено 17,2% SARI и 18,0% инфлуенца позитивних SARI случајева, док је смртни исход забележен код 4,6%, односно 6,6%. Болничко оптерећење достигло је максимум у 1. епидемиолошкој недељи 2026. године. Сентинел SARI надзор омогућава процену болничког оптерећења грипом и тешких клиничких исхода, уз посебно изражено оптерећење међу старијим особама.

Кључне речи: грип, сентинел надзор, инфекције респираторног тракта, хоспитализација, јединице интензивног лечења

Abstract

Sentinel hospital-based surveillance of severe acute respiratory infections (SARIs) enables assessment of the hospital burden of influenza and monitoring of severe clinical outcomes. The aim of this work is to estimate the hospital burden of SARI and SARI cases associated with influenza within the sentinel network of the Republic of Serbia during the 2025/2026 season. A descriptive analysis of aggregated weekly data from 11 sentinel hospital units in four statistical regions of Serbia was conducted for the period from the 40th epidemiological week of 2025 to the 20th epidemiological week of 2026. SARI hospitalizations, testing coverage and flu positivity, intensive care unit (ICU) treatment, mortality, and temporal distribution of hospital workload were analyzed. The estimated number of influenza-related SARI hospitalizations was calculated by applying the percentage of positivity among tested SARI cases to the total number of registered SARI cases. A total of 2,584 (7.3%) SARI cases were registered among 35,361 newly admitted patients. A total of 2,275 (88.0%) cases were tested, of which 423 (18.6%) were positive for influenza. The highest burden was recorded in persons aged ≥ 65 years. In the ICU, 17.2% of SARI and 18.0% of influenza-positive SARI cases were treated, with deaths in 4.6% and 6.6%, respectively. The hospital load reached its maximum in the 1st epidemiological week of 2026. Sentinel SARI surveillance enables assessment of hospital burden of influenza and severe clinical outcomes, with a particularly pronounced burden among the elderly.

Keywords: influenza, sentinel surveillance, respiratory tract infections, hospitalization, intensive care units

Сезонски грип представља значајан јавноздравствени проблем и важан узрок хоспитализација и смртних исхода услед акутних респираторних обољења. Према проценама Светске здравствене организације (СЗО), годишње се у свету јавља око једне милијарде случајева сезонског грипа, укључујући 3–5 милиона тешких облика болести и између 290.000 и 650.000 смртних исхода који се могу довести у везу са gripом.

Ризик од тешких клиничких форми и неповољних исхода разликује се међу популационим групама и значајно је виши међу малом децом, старијим особама, трудницама, особама са хроничним болестима и имунокомпромитованим особама [1].

Значајан део оптерећења gripом односи се на болничку здравствену заштиту. За праћење тешких облика респираторних инфекција у бројним земљама успостављен је сентинел болнички надзор над тешким акутним респираторним инфекцијама (енгл. *Severe Acute Respiratory Infection*, SARI), који омогућава повезивање синдромског надзора над хоспитализованим пацијентима са вирусолошким тестирањем.

На тај начин могуће је пратити сезонску динамику тешких респираторних инфекција, процењивати допринос вируса грипа SARI хоспитализацијама и анализирати тешке клиничке исходе [2, 3].

У периоду од 2009. до 2012. године регистровано је 13.275 хоспитализованих SARI случајева, према подацима студије засноване на подацима SARI надзора у девет земаља источне Европе. На вирус грипа тестирано је 95% случајева, док је лабораторијска потврда инфекције вирусом грипа утврђена код 27% тестираних. Пријем у јединицу интензивног лечења (ЈИЛ) и смртни исходи били су чешће регистровани међу старијим инфлуенза-позитивним SARI случајевима, а анализа је показала и могућност коришћења оваквог система надзора за идентификовање група са повећаним ризиком од тешких исхода [4].

СЗО је 2015. публиковала водич за процену оптерећења болестима, која се могу довести у везу са сезонским gripом [3]. Водич омогућава коришћење података сентинел надзора за процену оболевања, пропорционалног удела грипа у респираторним инфекцијама и болничког леталитета. Када је доступан поуздан популациони деноминатор, односно популација која гравитира сентинел јединици, подаци се могу користити и за процену инциденције SARI случајева повезаних са вирусом грипа [3].

Seasonal influenza is a significant public health problem and an important cause of hospitalizations and deaths due to acute respiratory diseases. According to World Health Organization (WHO) estimates, about one billion cases of seasonal influenza occur worldwide annually, including 3–5 million severe illnesses and between 290,000 and 650,000 influenza-related deaths.

The risk of severe clinical forms and unfavorable outcomes differs among population groups and is significantly higher among young children, the elderly, pregnant women, people with chronic diseases, and immunocompromised people [1].

A significant part of the influenza burden is related to hospital health care. For the monitoring of severe forms of respiratory infections, sentinel hospital surveillance of severe acute respiratory infections (Severe Acute Respiratory Infection, SARI) has been established in numerous countries, which enables linking syndromic surveillance of hospitalized patients with virological testing.

In this way, it is possible to monitor the seasonal dynamics of severe respiratory infections, assess the contribution of the influenza virus to SARI hospitalizations, and analyze severe clinical outcomes [2, 3].

Between 2009 and 2012, a study based on SARI surveillance data in nine Eastern European countries registered 13,275 hospitalized SARI cases. A total of 95% of cases were tested for influenza, and 27% were laboratory-confirmed. Intensive care unit (ICU) admissions and deaths were more frequently recorded among older influenza-positive SARI cases, and the analysis showed the potential to use such a surveillance system to identify groups at increased risk of severe outcomes [4].

In 2015, the WHO published a guide for estimating the burden of diseases that can be associated to seasonal influenza [3]. The guide allows the use of sentinel surveillance data to estimate morbidity, the proportional share of influenza among respiratory infections, and hospital mortality. When a reliable population denominator is available, that is, the population gravitating to the sentinel unit, the data can also be used to estimate the incidence of SARI cases associated with the influenza virus [3].

Gefenaite et al., analyzing sentinel surveillance data in Romania, estimated the annual incidence of SARI at 6–9 per 100,000 population, while the estimated incidence of SARI associated with the influenza virus was 2–3 per 100,000

Гефенаите и сарадници су анализирајући податке сентинелног надзора у Румунији проценили да се годишња инциденција SARI кретала између 6 и 9 на 100.000 становника, док је процењена инциденција SARI повезаног са вирусом грипа износила између 2 и 3 на 100.000 становника [5]. Аутори су показали да се комбиновањем епидемиолошких и вирусолошких података може проценити не само укупно оптерећење SARI случајевима, већ и део болничког оптерећења који се може приписати грипу [5]. За одређивање инциденције, као показатеља популационог оптерећења SARI, неопходно је познавање адекватног популационог деноминатора, што су аутори превазишли проценом популације која територијално гравитира сентинелној болници, у складу са СЗО препорукама [3].

У Камбоџи је коришћење података SARI надзора уз процену популације која гравитира сентинел болници омогућило процену инциденције SARI повезаног са грипом од 13,5 на 100.000 становника [3, 6]. У анализи података десетогодишњег (2010–2019) периода из Бангладеша, годишње стопе хоспитализација повезаних са грипом кретале су се од 31 до 139 на 100.000 становника, а највише су биле међу децом млађом од пет година и особама узраста 65 и више година, код којих су достизале 529, односно 252 хоспитализације на 100.000 становника [7]. Ове студије указују да величина процењеног оптерећења зависи од структуре система надзора, дефиниције случаја, обухвата тестирањем и популационог деноминатора за рачунање индикатора оболевања, умирања и оптерећења болница.

У Републици Србији надзор над грипом спроводи се у складу са Законом о заштити становништва од разних болести, подзаконским актима, Стручно-методолошким упутством за спровођење епидемиолошког надзора над грипом и интегрисаног сентинел надзора над грипом, SARS-CoV-2 и другим респираторним вирусима и СЗО дефиницијом случаја за SARI [8–11]. Сентинелни болнички надзор над SARI у Републици Србији успостављен је током пандемије грипа A(H1N1) pdm09 2009. године и од тада се континуирано спроводи у одабраним установама терцијарног нивоа здравствене заштите. Након пандемије COVID-19, а у складу са смерницама СЗО и ECDC [2], спроводи се интегрисани сентинелни SARI надзор над грипом SARS-CoV-2 и RSV. Систем омогућава праћење активности респираторних вируса, процену оптерећења здравственог система SARI случајевима, рано уочавање промена у њиховој епидемиологији и идентификацију група са повећаним ризиком за настанак тешких облика болести.

Регионалном студијом спроведеном у Србији током

population [5]. The authors showed that by combining epidemiological and virological data, not only the total burden of SARI cases but also the part of the hospital burden attributable to influenza can be estimated [5]. To determine incidence as an indicator of the population burden of SARI, it is necessary to know an adequate population denominator, which the authors addressed by estimating the population that territorially gravitates to the sentinel hospital, in accordance with WHO recommendations [3].

In Cambodia, using SARI surveillance data with an estimate of the population gravitating to a sentinel hospital provided an estimate of the incidence of influenza-associated SARI of 13.5 per 100,000 population [3, 6]. In the data analysis of the ten-year period 2010–2019 from Bangladesh, the annual rates of influenza-related hospitalizations ranged from 31 to 139 per 100,000 inhabitants, and were highest among children under five years of age and persons aged 65 and over, with 529 and 252 hospitalizations per 100,000 inhabitants, respectively [7]. These studies indicate that the estimated burden depends on the surveillance system structure, case definition, testing coverage, and the population denominator used to calculate morbidity, mortality, and hospital burden indicators.

In the Republic of Serbia, influenza surveillance is carried out in accordance with the Law on the Protection of the Population from Infectious Diseases, by-laws, Professional and Methodological Guidelines for the Implementation of Epidemiological Surveillance of Influenza and Integrated Sentinel Surveillance of Influenza, SARS-CoV-2 and other respiratory viruses and the WHO case definition for SARI [8–11]. Sentinel hospital surveillance of SARI in the Republic of Serbia was established during the influenza A(H1N1) pdm09 pandemic in 2009 and has been continuously implemented in selected tertiary-level health care institutions. After the COVID-19 pandemic, and in accordance with WHO and ECDC guidelines [2], integrated sentinel SARI surveillance of influenza, SARS-CoV-2 and RSV is being implemented. The system enables the monitoring of the activity of respiratory viruses, the assessment of the burden on the health system from SARI cases, the early detection of changes in their epidemiology, and the identification of groups with an increased risk of developing severe forms of the disease.

A regional study conducted in Serbia during the 2009/2010 pandemic season recorded 1,591 hospitalized SARI cases in Vojvodina, with a hospitalization rate of 78.3 per 100,000 inhabitants and a hospital mortality rate of 2% [12].

In an analysis of 777 laboratory-confirmed cases of influenza during four post-pandemic seasons in Serbia, age

пандемијске сезоне 2009/2010, регистрован је 1591 хоспитализовани SARI случај на територији Војводине, уз стопу хоспитализације од 78,3 на 100.000 становника и болнички леталитет од 2% [12].

У анализи 777 лабораторијски потврђених случајева грипа током четири постпандемијске сезоне у Србији, узраст преко 65 година, присуство коморбидитета, инфекција вирусом грипа А и А(Н1)пdm09 и дужи интервал између почетка симптома и првог јављања лекару били су независни предиктори повезани са хоспитализацијом и пријемом у ЈИЛ [13].

У анализи података из сентинел SARI надзора у сезони 2023/2024, Димитријевић и сар. указали су да је највећи број случајева био међу особама узраста 65 и више године, као и да је 29% тестираних SARI случајева било позитивно на грип. Највећи број SARI случајева позитивних на грип регистрован је у четвртој недељи 2024. године, с преминацијом типа А вируса грипа [14].

Циљ овог рада је био да се процени болничко оптерећење SARI и SARI случајевима повезаним са gripом у оквиру сентинелне мреже Републике Србије током сезоне 2025/2026. Специфични циљеви су:

- Описати болничко оптерећење SARI према узрастним групама и статистичким регионима, укључујући удео SARI међу свим новопримљеним пацијентима сентинел јединица,
- Одредити обухват лабораторијским тестирањем на вирус грипа и позитивност на грип међу хоспитализованим SARI случајевима и извршити процену броја SARI случајева повезаних са gripом уз корекцију за непотпун обухват тестирањем,
- Описати тежину клиничких исхода SARI случајева и SARI случајева са лабораторијски потврђеним gripом према узрасту и статистичким регионима обухваћеним сентинелним надзором, на основу пријема у ЈИЛ и смртних исхода, и
- Приказати временску дистрибуцију болничког оптерећења SARI и лабораторијски потврђених и процењених SARI случајева повезаних са gripом.

Метод

Дизајн студије

Сprovedена је дескриптивна анализа података сентинелног надзора над SARI случајевима у Републици Србији током сезоне надзора 2025/2026, у периоду од 40. епидемиолошке недеље 2025. године до 20. епидемиолошке недеље 2026. године.

over 65 years, the presence of comorbidities, infection with influenza virus A and A(H1) pdm09 and a longer interval between the onset of symptoms and the first presentation to a doctor were independent predictors associated with hospitalization and admission to the ICU [13].

In the analysis of data from sentinel SARI surveillance in the 2023/2024 season, Dimitrijević et al. indicated that the largest number of cases was among persons aged 65 and over, and that 29% of tested SARI cases were positive for influenza. The highest number of influenza-positive SARI cases was recorded in the fourth week of 2024, with predominance of influenza A virus [14].

The aim of this work was to estimate the hospital burden of SARI and SARI cases associated with influenza within the sentinel network of the Republic of Serbia during the 2025/2026 season. The specific goals are:

- Describe the hospital burden of SARI by age groups and statistical regions, including the proportion of SARI among all newly admitted sentinel unit patients,
- Determine influenza virus laboratory testing coverage and influenza positivity among hospitalized SARI cases and estimate the number of influenza-related SARI cases with correction for incomplete testing coverage,
- Describe the severity of clinical outcomes of SARI cases and SARI cases with laboratory-confirmed influenza by age and statistical regions covered by sentinel surveillance, based on ICU admissions and deaths and
- Show the temporal distribution of the hospital burden of SARI and laboratory-confirmed and estimated influenza-related SARI cases.

Method

Study design

A descriptive analysis of sentinel surveillance data on SARI cases in the Republic of Serbia during the surveillance season 2025/2026, in the period from the 40th epidemiological week of 2025 to the 20th epidemiological week of 2026, was conducted.

The analysis included data from the Institute for Public Health of Serbia "Dr. Milan Jovanović Batut", collected from 11 sentinel hospital organizational units, distributed in four statistical regions of the Republic of Serbia: Vojvodina, City of Belgrade, Šumadija and Western Serbia and Southern and Eastern Serbia (Table 1). The sentinel network consists of healthcare institutions at the tertiary level of health care, and supervision is carried out in pediatric,

У анализу су укључени подаци Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“, прикупљени из 11 сентинелних болничких организационих јединица, распоређених у четири статистичка региона Републике Србије: Војводини, Граду Београду, Шумадији и западној Србији и Јужној и источној Србији (табела 1). Сентинелну мрежу чине здравствене установе терцијарног нивоа здравствене заштите, а надзор се спроводи на педијатријским, инфектолошким и пулмолошким одељењима, као и у јединицама интензивног лечења.

infectious, and pulmonology departments, as well as in intensive care units.

Табела 1. Сентинелне јединице SARI надзора у Републици Србији: сезона 2025/2026.

Table 1. SARI sentinel surveillance units in the Republic of Serbia: season 2025/2026

Регион Region	Здравствена установа Healthcare facility	Организациона јединица Organizational Unit
Град Београд Belgrade CityYYYYA	Универзитетски клинички центар Србије University Clinical Center of Serbia	Клиника за пулмологију Clinic for Pulmonology
		Клиника за инфективне и тропске болести Clinic for Infectious and Tropical Diseases
	Институт за здравствену заштиту мајке и детета Србије „Др Вукан Чупић“ Institute for Mother and Child Health Care of Serbia "Dr. Vukan Ćupić"	
	Универзитетска дечја клиника University Children's Clinic	
Војводина Vojvodina	Клиничко-болнички центар Звездара Clinical Hospital Center Zvezdara	
	Институт за плућне болести Војводине Institute for Pulmonary Diseases of Vojvodina	Клиника за алергологију, опструктивне болести плућа и респираторне инфекције Clinic for Allergology, Obstructive Lung Diseases, and Respiratory Infections
		Одељење за интензивну негу и интоксикације Department for intensive care and intoxication
Шумадија и западна Србија Šumadija and Western Serbia	Универзитетски клинички центар Крагујевац University Clinical Center of Kragujevac	Клиника за инфективне болести Clinic for Infectious Diseases
		Клиника за педијатрију Clinic for Pediatrics
Јужна и источна Србија Južna i istočna Srbija	Универзитетски клинички центар Ниш University Clinical Center of Niš	Клиника за инфектологију Clinic for Infectology
		Клиника за педијатрију Clinic for Pediatrics
Укупно сентинелних јединица Total number of sentinel units		11

Извори података

Data sources

За потребе анализе коришћени су подаци националног сентинелног болничког надзора над SARI, који се прикупљају путем Сервиса јавног здравља (CJ3), дигиталне платформе за електронску размену података у систему јавног здравља Републике Србије.

For the purposes of the analysis, data from the national sentinel hospital SARI surveillance, which are collected through the Public Health Service (PSH), a digital platform for electronic data exchange in the public health system of the Republic of Serbia, were used.

За анализу су коришћени агрегирани недељни епидемиолошки и лабораторијски подаци: број новопримљених пацијената на одељењима укљученим у надзор, број нових SARI случајева, број SARI случајева лечених у јединицама интензивног лечења (ЈИЛ), број смртних исхода међу SARI случајевима, број SARI случа-

Aggregated weekly epidemiological and laboratory data were used for the analysis: the number of newly admitted patients in the wards involved in surveillance, the number of new SARI cases, the number of SARI cases treated in intensive care units (ICU), the number of deaths among SARI cases, the number of SARI cases tested for the in-

јева тестираних на вирус грипа и број лабораторијски потврђених случајева грипа.

Подаци су били доступни према сентинелној здравственој установи, статистичком региону, епидемиолошкој недељи и узрасној групи. Анализиран је период од 40. епидемиолошке недеље 2025. године до закључно са 20. епидемиолошком недељом 2026. године.

Анализа је спроведена на агрегираним, анонимизованим подацима прикупљеним у оквиру рутинског епидемиолошког надзора, без података који омогућавају идентификацију појединачних случајева.

Студијска популација

Студијску популацију чинили су пацијенти новопримљени на одељења сентинелних болничких организационих јединица укључених у SARI надзор током анализираног периода.

SARI случај дефинисан је у складу са дефиницијом случаја СЗО из 2014. године, као акутна респираторна инфекција која захтева хоспитализацију, уз историју повишене телесне температуре или измерену телесну температуру $\geq 38^\circ\text{C}$ и кашаљ, са почетком симптома у претходних 10 дана [10, 11].

Подаци су анализирани према узрасним групама 0–4, 5–14, 15–29, 30–64 и ≥ 65 година, као и према статистичким регионима Републике Србије у којима се налазе сентинелне болнице.

Статистичка анализа

Подаци су анализирани методама дескриптивне статистике и приказани као апсолутни бројеви и релативне учесталости (проценти): број новопримљених пацијената у сентинелне јединице, број и удео укупног броја SARI хоспитализација, SARI случајева тестираних на инфлуенцу, лабораторијски потврђених инфлуенца позитивних SARI хоспитализација, SARI случајева лечених у ЈИЛ и смртних исхода, према узрасним групама и статистичким регионима.

Пропорција SARI случајева израчуната је као однос броја регистрованих SARI случајева и укупног броја новопримљених пацијената у сентинелне јединице. Обухват лабораторијским тестирањем представљао је пропорцију SARI случајева тестираних на вирус грипа међу свим регистрованим SARI случајевима, док је проценат позитивности на грип израчунат као однос броја лабораторијски потврђених случајева грипа и укупног

influenza virus and the number of laboratory-confirmed influenza cases.

Data were available by sentinel health facility, statistical region, epidemiological week and age group. The period from the 40th epidemiological week of 2025 to the 20th epidemiological week of 2026 was analyzed.

The analysis used aggregated, anonymized data collected as part of routine epidemiological surveillance, without data that could identify individual cases.

Study population

The study population consisted of patients newly admitted to the departments of sentinel hospital organizational units included in SARI surveillance during the analyzed period.

A SARI case was defined according to the WHO case definition from 2014 as an acute respiratory infection with history of fever or measured fever of $\geq 38^\circ\text{C}$ and cough, with onset within the last 10 days and requires hospitalization. [10, 11].

The data were analyzed by age group (0–4, 5–14, 15–29, 30–64, and ≥ 65 years) and by the statistical regions of the Republic of Serbia where sentinel hospitals are located.

Statistical analysis

The data were analyzed using descriptive statistics methods and presented as absolute numbers and relative frequencies (percentages): the number of newly admitted patients to sentinel units, the number and share of the total number of SARI hospitalizations, SARI cases tested for influenza, laboratory-confirmed influenza-positive SARI hospitalizations, SARI cases treated in the ICU and deaths, according to age groups and statistical regions.

The proportion of SARI cases was calculated as the ratio of the number of registered SARI cases to the total number of newly admitted patients in sentinel units. Laboratory testing coverage was the proportion of SARI cases tested for influenza virus among all registered SARI cases, and influenza positivity was the ratio of laboratory-confirmed influenza cases to the total number of SARI cases tested for influenza virus.

Given the incomplete coverage of laboratory testing, we estimated the number of SARI cases associated with influenza by applying the positivity percentage among those tested to the total number of registered SARI cases. Estimates were calculated according to age groups and sta-

броја SARI случајева тестираних на вирус грипа.

С обзиром на непотпун обухват лабораторијским тестирањем, процењен је број SARI случајева повезаних са gripом применом процента позитивности међу тестираним на укупан број регистрованих SARI случајева. Процене су израчунате према узрасним групама и статистичким регионима, као и посебно за национални ниво и уз претпоставку да је проценат позитивности међу тестираним применљив и за нетестиране SARI случајеве.

Оптерећење SARI хоспитализацијама приказано је као број SARI случајева и број SARI случајева лечених у ЈИЛ на 1000 новопримљених пацијената у сентинелне јединице. Болничко оптерећење gripом приказано је као број лабораторијски потврђених и процењених SARI случајева повезаних са gripом на 1000 новопримљених пацијената у сентинелне јединице. Ови показатељи представљају мере болничког оптерећења сентинелних јединица и не представљају популационе стопе хоспитализације.

Временска дистрибуција наведених показатеља приказана је према епидемиолошким недељама током анализираних периода.

Тежина клиничких исхода процењена је на основу пропорције SARI случајева лечених у ЈИЛ и пропорције смртних исхода међу свим SARI случајевима. Исти показатељи приказани су и за SARI случајеве са лабораторијски потврђеним gripом.

Статистичка анализа података и графички прикази спроведени су у програмском окружењу R, верзија 4.6.1.

Резултати

Током сезоне надзора над gripом 2025/2026, у сентинелним болничким јединицама регистрован је 35.361 новопримљени пацијент, од којих је 2584 (7,3%) испуњавало дефиницију SARI случаја. Од укупног броја SARI случајева, 2275 (88,0%) тестирано је на вирус gripа, а код 423 потврђена је инфекција вирусом gripа, уз проценат позитивности од 18,6%. Укупан процењени број SARI хоспитализација повезаних са gripом износио је 480,5 (1,4% од укупног броја болничких пријема у анализираним сентинел болницама), а подаци према узрасним групама и регионима приказани су у табели 2.

Према узрасту, највећи број новопримљених пацијената био је у узрасној групи 0–4 године (33,0%), док су особе узраста ≥65 година чиниле 21,0% свих пријема. Пропорција SARI случајева међу новопримљеним па-

tistical regions, as well as separately for the national level, assuming that the percentage of positivity among those tested is also applicable to untested SARI cases.

The burden of SARI hospitalizations is shown as the number of SARI cases and the number of SARI cases treated in the ICU per 1,000 newly admitted patients in sentinel units. Influenza hospital burden is expressed as the number of laboratory-confirmed and assessed influenza-related SARI cases per 1,000 newly admitted patients to sentinel units. These indicators reflect sentinel-unit workload and do not represent population-based hospitalization rates.

The time distribution of these indicators is shown by epidemiological week during the analyzed period.

Severity of clinical outcomes was assessed based on the proportion of SARI cases treated in the ICU and the proportion of deaths among all SARI cases. The same indicators are shown for SARI cases with laboratory-confirmed influenza.

We performed statistical analyses and created graphical representations in R (version 4.6.1).

Results

During the 2025/2026 influenza surveillance season, 35,361 newly admitted patients were registered in sentinel hospital units, of which 2,584 (7.3%) met the SARI case definition. Of the total SARI cases, 2,275 (88.0%) were tested for influenza virus, and 423 were confirmed to be infected, with a positivity rate of 18.6%. The total estimated number of influenza-related SARI hospitalizations was 480.5 (1.4% of total hospital admissions in the analyzed sentinel hospitals), and Table 2 shows data by age group and region.

By age, the largest number of newly admitted patients was in the 0–4 age group (33.0%), while persons aged ≥65 years accounted for 21.0% of all admissions. The proportion of SARI cases among newly admitted patients was highest in persons aged ≥65 years (11.4%), followed by those aged 30–64 years (9.6%) and children aged 0–4 years (7.7%).

The highest percentage of influenza positivity among tested SARI cases was in the 5–14 age group (24.5%), followed by persons aged ≥65 years (23.7%), while the lowest was in children aged 0–4 years (11.0%). The highest number of influenza-related SARI hospitalizations was in persons aged ≥65 years (N = 182, 23.7%), Table 2.

The proportion of SARI cases among newly admitted pa-

цијентима била је највећа код особа узраста ≥ 65 година (11,4%), затим у узрасној групи 30–64 године (9,6%) и код деце узраста 0–4 године (7,7%).

Највиши проценат позитивности на грип међу тестира-ним SARI случајевима забележен је у узрасној групи 5–14 година (24,5%), а затим код особа узраста ≥ 65 година (23,7%), док је најнижи забележен код деце уз-раста 0–4 године (11,0%). Број SARI хоспитализација повезаних са gripом био је највећи код особа узраста ≥ 65 година ($N = 182$, 23,7%), табела 2.

Пропорција SARI случајева међу новопримљеним па-цијентима била је највећа у Региону Војводине (31,9%), затим у Региону Шумадије и Западне Србије (10,5%), Региону Јужне и Источне Србије (6,9%) и Београдском региону (5,7%).

Обухват лабораторијским тестирањем разликовао се међу регионима, од 45,7% у Региону Шумадије и За-падне Србије до 100,0% у Региону Јужне и Источне Србије. Проценат позитивности на грип био је највиши у Региону Шумадије и Западне Србије (52,5%), док је најнижи забележен у Региону Јужне и Источне Србије (4,1%). Процењени број SARI хоспитализација повеза-них са gripом износио је 259,6 у Београдском регио-ну, 183,8 у Региону Шумадије и Западне Србије, 87,9 у Региону Војводине и 15,0 у Региону Јужне и Источне Србије (табела 2).

tients was the highest in the Region of Vojvodina (31.9%), followed by the Region of Šumadija and Western Ser-bia (10.5%), the Region of Southern and Eastern Serbia (6.9%) and the Belgrade Region (5.7%).

Laboratory testing coverage varied by region, from 45.7% in the Šumadija and Western Serbia Region to 100.0% in the Southern and Eastern Serbia Region. The percentage of influenza positivity was the highest in the Šumadija and Western Serbia Region (52.5%), while the lowest was re-corded in the Southern and Eastern Serbia Region (4.1%). The estimated number of influenza-related SARI hospitali-zations was 259.6 in the Belgrade Region, 183.8 in the Šu-madija and Western Serbia Region, 87.9 in the Vojvodina Region, and 15.0 in the South and Eastern Serbia Region (Table 2).

Табела 2. Болничко оптерећење SARI и инфлуенца-позитивних SARI случајева у сентинел болничком надзору у Републици Србији током сезоне 2025/2026.

Table 2. Hospital burden of SARI and influenza-positive SARI cases in sentinel hospital surveillance in the Republic of Serbia during the 2025/2026 season.

Група Group	Новопримљени пацијенти, N (% укупних пријема) Newly admitted patients, N (% of total new admissions)	SARI случајеви, N (% новопримљених) SARI cases, N (% of total new admissions)	Тестирани SARI, N (% свих SARI) Tested SARI cases, N (% of all SARIs)	Инфлуенца позитивни SARI, N (% тестираних SARI) Influenza-positive SARI, N (% of SARIs tested)	Процењени SARI случајеви повезани са gripom, N (95% ИП) Estimated influenza-as- sociated SARI cases, N (95% CIs)
Узрасне групе Age groups					
0–4	11.654 (33,0)	893 (7,7)	743 (83,2)	82 (11,0)	98,6 (80,2–120,5)
5–14	8.627 (24,4)	302 (3,5)	265 (87,7)	65 (24,5)	74,1 (59,6–90,7)
15–29	3.292 (9,3)	122 (3,7)	109 (89,3)	21 (19,3)	23,5 (15,8–33,7)
30–64	4.370 (12,4)	420 (9,6)	391 (93,1)	73 (18,7)	78,4 (63,5–95,9)
≥65	7.418 (21,0)	847 (11,4)	767 (90,6)	182 (23,7)	201,0 (176,6–227,6)
Статистички регион Statistical regions					
Војводина Vojvodina	1.309 (3,7)	418 (31,9)	347 (83,0)	73 (21,0)	87,9 (71,4–107,1)
Град Београд Belgrade City	25.454 (72,0)	1.453 (5,7)	1.405 (96,7)	251 (17,9)	259,6 (231,8–289,9)
Шумадија и западна Србија Sumadija and Western Serbia	3.319 (9,4)	350 (10,5)	160 (45,7)	84 (52,5)	183,8 (156,8–210,3)
Јужна и источна Србија Southern and Eastern Serbia	5.279 (14,9)	363 (6,9)	363 (100,0)	15 (4,1)	15,0 (9,1–24,3)
Укупно Total	35.361 (100,0)	2.584 (7,3)	2.275 (88,0)	423 (18,6)	480,5 (440,5–523,1)*

* Укупан процењени број SARI случајева повезаних са gripom за Републику Србију израчунат је независно, на основу укупног процента позитивности на грип међу свим тестираним SARI случајевима
95% ИП – 95% интервал поверења

* The total estimated number of influenza-related SARI cases for the Republic of Serbia was calculated independently, based on the total percentage of influenza positivity among all tested SARI cases
95% CI – 95% confidence interval

Од укупно 2584 регистрована SARI случаја, 445 (17,2%) лечено је у ЈИЛ, а 120 (4,6%) је резултирало смртним исходом. Међу 423 лабораторијски потврђена SARI случаја gripa, 76 (18,0%) је лечено у ЈИЛ, док је код њих 28 (6,6%) наступио летални исход (табеле 2 и 3).

Out of a total of 2,584 registered SARI cases, 445 (17.2%) were treated in the ICU, and 120 (4.6%) resulted in death. Among 423 laboratory-confirmed SARI influenza cases, 76 (18.0%) were treated in the ICU, while 28 (6.6%) had a fatal outcome (Tables 2 and 3).

Удео SARI случајева лечених у ЈИЛ повећавао се са узрастом и био је највећи код особа узраста ≥65 година (25,9%) и 30–64 године (24,8%). Слична расподела забележена је и међу лабораторијски потврђеним SARI случајевима gripa, код којих је удео лечених у ЈИЛ био највећи код особа узраста ≥65 година (25,8%) и 30–64 године (23,3%), табела 3.

The proportion of SARI cases treated in the ICU increased with age and was highest in persons aged ≥65 years (25.9%) and 30–64 years (24.8%). A similar distribution was observed among laboratory-confirmed SARI influenza cases, where the proportion of those treated in the ICU was the highest among persons aged ≥65 years (25.8%) and 30–64 years (23.3%), Table 3.

Смртни исходи међу SARI случајевима били су најчешћи код особа узраста ≥65 година (10,0%), а затим у узрасној групи 30–64 године (7,9%). Међу лабораториј-

Fatal outcomes among SARI cases were most common in persons aged ≥65 years (10.0%), followed by the 30–64 age group (7.9%). Among laboratory-confirmed SARI influ-

ски потврђеним SARI случајевима грипа, удео смртних исхода износио је 10,4% код особа узраста ≥ 65 година и 11,0% код особа узраста 30–64 године.

Посматрано према регионима, удео SARI случајева лечених у ЈИЛ био је највећи у Београдском (21,1%) и региону Војводине (18,9%). Међу лабораторијски потврђеним SARI случајевима грипа, највећи удео лечених у ЈИЛ забележен је у регионима Шумадије и Западне Србије (28,6%) и Војводине (27,4%). Удео смртних исхода међу SARI случајевима кретао се од 0,3% у Региону Јужне и Источне Србије до 5,7% у Београдском региону, док је међу лабораторијски потврђеним SARI случајевима грипа био највећи у Региону Шумадије и Западне Србије (19,0%) (табела 3).

Табела 3. Тешки клинички исходи међу SARI и инфлуенца-позитивним SARI случајевима у сентинел болничком надзору у Републици Србији током сезоне 2025/2026.

enza cases, the proportion of deaths was 10.4% in persons aged ≥ 65 years and 11.0% in persons aged 30–64 years.

By region, the share of SARI cases treated in the ICU was highest in the Belgrade region (21.1%) and the Vojvodina region (18.9%). Among laboratory-confirmed influenza SARI cases, the largest share treated in the ICU was in Šumadija and Western Serbia (28.6%) and Vojvodina (27.4%). The proportion of deaths among SARI cases ranged from 0.3% in Southern and Eastern Serbia to 5.7% in the Belgrade region, while among laboratory-confirmed influenza SARI cases, it was highest in Šumadija and Western Serbia (19.0%) (Table 3).

Table 3. Severe clinical outcomes among SARI and influenza-positive SARI cases in sentinel hospital surveillance in the Republic of Serbia during the 2025/2026 season

Група Group	SARI случајеви лечени у ЈИЛ, N (% свих SARI) SARI cases treat- ed in ICU, N (% of all SARIs)	Инфлуенца позитивни SARI случајеви лечени у ЈИЛ, N (% инфлуенца позитивних SARI) Influenza-positive SARI cases treated in ICU, N (% of influenza-positive SARIs)	Смртни исходи међу SARI случајевима, N (% свих SARI) Deaths among SARI cases, N (% of all SARIs)	Смртни исходи међу инфлуенца позитивним SARI случајевима, N (% инфлуенца позитивних SARI) Deaths among influenza-posi- tive SARI cases, N (% of influenza-positive SARIs)
Узрастне групе Age groups				
0–4	81 (9.1)	6 (7.3)	1 (0.1)	1 (1.2)
5–14	22 (7.3)	6 (9.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
15–29	19 (15.6)	0 (0.0)	1 (0.8)	0 (0.0)
30–64	104 (24.8)	17 (23.3)	33 (7.9)	8 (11.0)
≥ 65	219 (25.9)	47 (25.8)	85 (10.0)	19 (10.4)
Статистички регион Statistical regions				
Војводина Vojvodina	79 (18.9)	20 (27.4)	20 (4.8)	7 (9.6)
Град Београд Belgrade City	307 (21.1)	32 (12.7)	83 (5.7)	4 (1.6)
Шумадија и западна Србија Šumadija and Western Serbia	40 (11.4)	24 (28.6)	16 (4.6)	16 (19.0)
Јужна и источна Србија Southern and Eastern Serbia	19 (5.2)	0 (0.0)	1 (0.3)	1 (6.7)
Укупно Total	445 (17.2)	76 (18.0)	120 (4.6)	28 (6.6)

На графикону 1 приказано је кретање броја SARI хоспитализација на 1000 новопримљених пацијената у сентинелним болницама према епидемиолошким недељама током сезоне 2025/2026. Од 40. до 48. епидемиолошке недеље вредности су биле релативно

Chart 1 shows the temporal distribution of SARI hospitalizations per 1,000 newly admitted patients in sentinel hospitals by epidemiological week during the 2025/2026 season. From the 40th to the 48th epidemiological week, the values were relatively stable, after which a pronounced

стабилне, након чега је од 49. недеље забележен изражен пораст. Највиша вредност регистрована је у 1. епидемиолошкој недељи 2026. године, са приближно 150 SARI хоспитализација на 1000 новопримљених пацијената. Кретање броја SARI случајева лечених у ЈИЛ пратило је кретање укупног броја SARI хоспитализација (графикон 1).

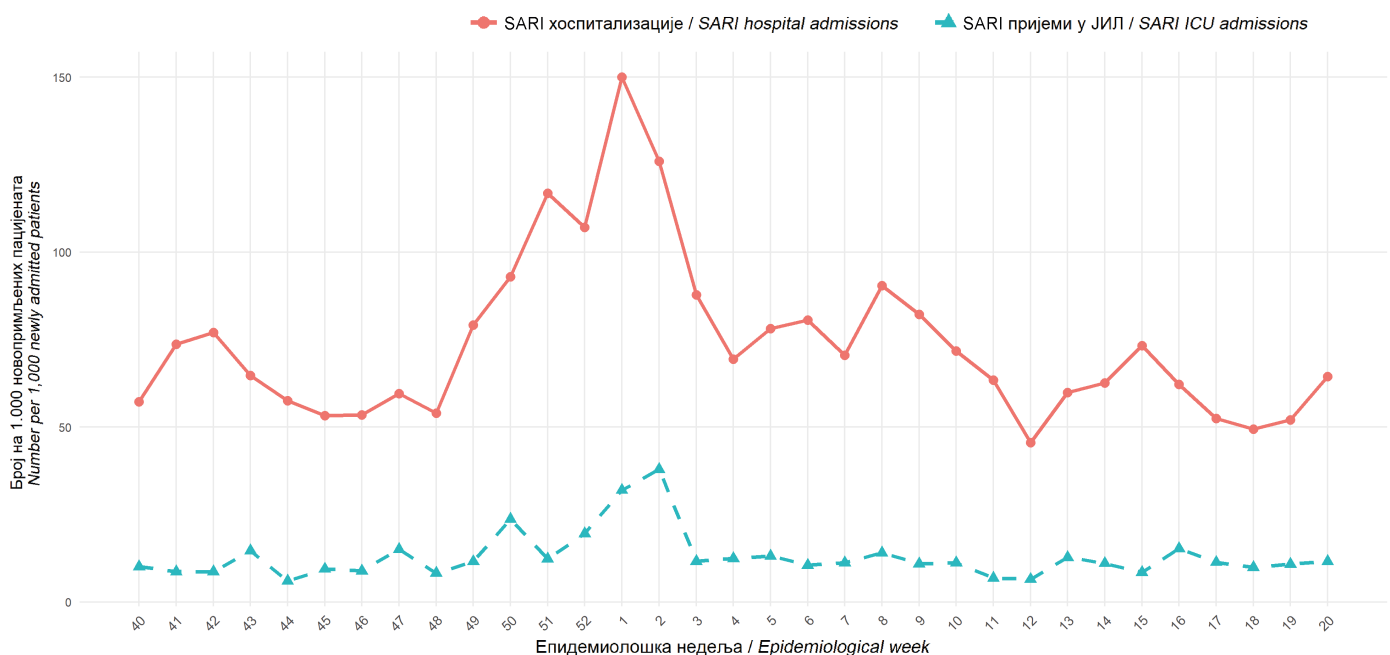
Графикон 1. SARI хоспитализације и приједи у јединице интензивног лечења на 1000 новопримљених пацијената према епидемиолошкој недељи, сентинел болнички надзор, сезона грипа 2025/2026.

increase was recorded from the 49th week. The highest value was registered in the 1st epidemiological week of 2026, with approximately 150 SARI hospitalizations per 1,000 newly admitted patients. The trend in SARI cases treated in the ICU followed the trend in total SARI hospitalizations (Chart 1).

Chart 1. SARI hospitalizations and intensive care unit admissions per 1,000 newly admitted patients by epidemiological week, sentinel hospital surveillance, influenza season 2025/2026.

SARI хоспитализације и приједи у ЈИЛ на 1.000 новопримљених пацијената
SARI hospital admissions and ICU admissions per 1,000 newly admitted patients

Сентинел болнички надзор, сезона грипа 2025/2026 / Sentinel hospital surveillance, influenza season 2025/2026



Кретање броја лабораторијски потврђених и процењених SARI хоспитализација повезаних са грипом на 1000 новопримљених пацијената приказано је на графикону 2. Током првих недеља сезоне, до приближно 48. епидемиолошке недеље, вредности су биле ниске. Од 49. недеље забележен је нагли пораст, с максималним вредностима лабораторијски потврђених и процењених SARI хоспитализација повезаних са грипом које су забележене у 1. епидемиолошкој недељи 2026. године (графикон 2).

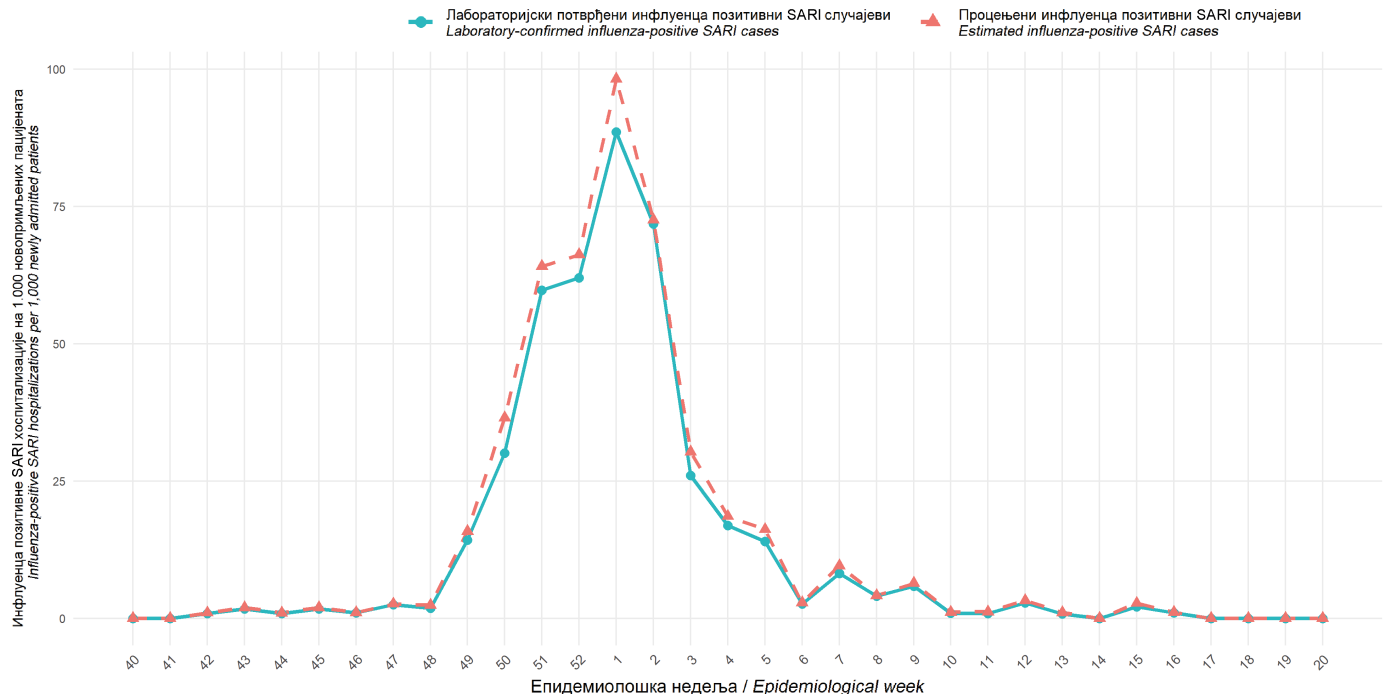
The trend in the number of laboratory-confirmed and estimated influenza-related SARI hospitalizations per 1,000 newly admitted patients is shown in Chart 2. During the first weeks of the season, until approximately epidemiological week 48, values were low. From week 49, a sharp increase was noted, with maximum values of laboratory-confirmed and estimated influenza-related SARI hospitalizations recorded in epidemiological week 1 of 2026 (Chart 2).

Графикон 2. Опсервиране и процењене инфлуенза-позитивне SARI хоспитализације на 1000 новопримљених пацијената према епидемиолошкој недељи, сентинел болнички надзор, сезона 2025/2026.

Chart 2. Observed and estimated influenza-positive SARI hospitalizations per 1,000 newly admitted patients

Лабораторијски потврђене и процењене инфлуенца позитивне SARI хоспитализације Laboratory-confirmed and estimated influenza-positive SARI hospitalizations

На 1,000 новопримљених пацијената, сентинел болнички надзор, сезона 2025/2026
Per 1,000 newly admitted patients, sentinel hospital surveillance, influenza season 2025/2026



Дискусија

У овој студији анализирани су подаци сентинелног болничког надзора над SARI у Републици Србији током сезоне грипа 2025/2026, са циљем да се процени заступљеност SARI случајева и SARI хоспитализација повезаних са gripом међу пацијентима примљеним у сентинелне болничке јединице, као и њихова дистрибуција према узрасту, региону сентинелне болнице и епидемиолошким недељама. Током анализираниог периода SARI случајеви чинили су 7,3% свих болничких пријема у сентинелне јединице, док је међу тестираним SARI случајевима грип лабораторијски потврђен код 18,6%. На основу процента позитивности међу тестираним случајевима, процењено је да су SARI хоспитализације повезане са gripом чиниле приближно 1,4% свих пријема у сентинелне јединице.

Овакав приступ процени доприноса грипа болничком оптерећењу примењиван је и у другим земљама коришћењем података прикупљених у оквиру SARI надзора, укључујући податке о лабораторијском тестирању и болничким пријемима [3, 5, 6]. С обзиром на то да су недоступни подаци о популацији која гравитира сентинел болницама, показатељи коришћени у овој студији не представљају популациону инциденцију хоспитализација.

Discussion

In this study, data from sentinel hospital surveillance of SARI in the Republic of Serbia during the 2025/2026 influenza season were analyzed, with the aim of assessing the prevalence of SARI cases and flu-related SARI hospitalizations among patients admitted to sentinel hospital units, as well as their distribution by age, sentinel hospital region, and epidemiological weeks. During the analyzed period, SARI cases accounted for 7.3% of all hospital admissions to sentinel units, and influenza was laboratory-confirmed in 18.6% of tested SARI cases. Based on the positivity rate among tested cases, influenza-related SARI hospitalizations were estimated to account for approximately 1.4% of all admissions to sentinel units.

This approach to assessing influenza's contribution to hospital burden has been applied in other countries using data collected as part of SARI surveillance, including laboratory testing and hospital admissions [3, 5, 6]. Because data on the population gravitating to sentinel hospitals are unavailable, the indicators used in this study do not represent population-based incidence of influenza-related hospitalizations, but allow assessment of their relative share of total hospital admissions at sentinel hospitals. A similar approach was applied by Saleh et al. in Lebanon, where,

зација повезаних са gripом, већ омогућавају процену њиховог релативног учешћа у укупним болничким пријемима сентинелних болница. Сличан приступ применили су Салех и сарадници у Либану, где је, због недоступности поуздане процене популације која гравитира сентинел болницама, оптерећење gripом процењено у односу на укупан број болничких пријема [15]. Насупрот томе, за процену популационе инциденције у студијама спроведеним у Румунији, Камбоџи и Бангладешу било је потребно дефинисати или проценити популацију из које хоспитализовани случајеви потичу [5–7]. Због различитих именилаца, резултати ових студија не могу се непосредно бројчано поредити са резултатима наше анализе, али омогућавају поређење образаца оптерећења према узрасту и времену.

У нашој студији, највећа пропорција SARI случајева међу свим болничким пријемима, као и највећи процењени удео SARI хоспитализација повезаних са gripом, забележени су код особа узраста ≥ 65 година. Слични резултати добијени су у студији спроведеној у Саудијској Арабији на основу података сентинел SARI надзора током три сезоне gripа [16]. У тој студији највећа просечна стопа SARI хоспитализација повезаних са gripом регистрована је код особа узраста ≥ 65 година (269 на 100.000 становника), а затим код деце узраста 0–4 године (118 на 100.000). Иако због различитих именилаца добијене вредности нису непосредно упоредиве, обе студије указују на изражено оптерећење тешким облицима gripа у старијој популацији.

Значајан део болничког оптерећења SARI случајевима односио се на тешке клиничке исходе. Посматрано укупно, 17,2% SARI случајева лечено је у ЈИЛ, а смртни исход забележен је код 4,6% случајева SARI. Међу SARI случајевима код којих је лабораторијски потврђен grip, удео лечених у ЈИЛ износио је 18,0%, док је смртни исход забележен код 6,6%.

Посматрано по узрасту, код особа узраста ≥ 65 година, 25,9% свих SARI случајева лечено је у ЈИЛ, а готово исти удео забележен је међу SARI случајевима са лабораторијски потврђеним gripом. У истој узрасној групи, смртни исход забележен је код 10,0% свих SARI случајева и 10,4% SARI случајева са лабораторијски потврђеним gripом. Слични налази забележени су у студији спроведеној у сентинел болници у Чилеу, у којој је 26,7% одраслих пацијената хоспитализованих због SARI са потврђеним gripом захтевало интензивно лечење, док је болнички леталитет износио 11,3% [17].

Мерхоф и сарадници су такође показали да су тешки исходи међу инфлуенца позитивним SARI случајевима

due to the unavailability of a reliable estimate of the population gravitating to sentinel hospitals, the influenza burden was estimated relative to the total number of hospital admissions [15]. In contrast, population-based incidence estimates in studies conducted in Romania, Cambodia, and Bangladesh required defining or estimating the population from which hospitalized cases originated [5–7]. Because of these different denominators, we cannot directly compare the numerical results with our analysis, but we can compare burden patterns by age and time.

In our study, the highest proportion of SARI cases among all hospital admissions, as well as the highest estimated proportion of influenza-related SARI hospitalizations, occurred in persons aged ≥ 65 years. A similar study in Saudi Arabia, based on sentinel SARI surveillance data across three influenza seasons, found the same pattern [16]. In that study, the highest average rate of influenza-related SARI hospitalizations was registered in persons aged ≥ 65 years (269 per 100,000 population), followed by children aged 0–4 years (118 per 100,000). Although the values are not directly comparable because of different denominators, both studies indicate a pronounced burden of severe influenza in the elderly population.

A significant part of the hospital burden of SARI cases was related to severe clinical outcomes. Overall, 17.2% of SARI cases were treated in the ICU, and death was recorded in 4.6% of SARI cases. Among laboratory-confirmed influenza SARI cases, 18.0% were treated in the ICU, and 6.6% had a fatal outcome.

By age, in persons aged ≥ 65 years, 25.9% of all SARI cases were treated in the ICU, and almost the same proportion was recorded among SARI cases with laboratory-confirmed influenza. In the same age group, death was recorded in 10.0% of all SARI cases and 10.4% of SARI cases with laboratory-confirmed influenza. A similar study at a sentinel hospital in Chile reported that 26.7% of adult patients hospitalized with SARI and confirmed influenza required intensive care, while hospital mortality was 11.3% [17].

Meerhoff et al. also showed that severe outcomes among influenza-positive SARI cases were associated with age and other risk factors [4], while an earlier study in Serbia found that age over 65 years was associated with hospitalization and ICU admission in laboratory-confirmed influenza cases [14].

Mortality among SARI cases with laboratory-confirmed influenza in our study represents hospital mortality and cannot be interpreted as an estimate of total mortality associated with influenza in the population, which would require

били повезани са узрастом и присуством других фактора ризика [4], док је у ранијој студији спроведеној у Србији узраст преко 65 година био један од фактора повезаних са хоспитализацијом и пријемом у ЈИЛ код лабораторијски потврђених случајева грипа [14].

Смртни исход међу SARI случајевима са лабораторијски потврђеним грипом у нашој студији представља болнички леталитет и не може се тумачити као процена укупне смртности повезане са грипом у популацији, за шта су неопходни одговарајући популациони именилац и додатни методолошки поступци. У студији спроведеној у Саудијској Арабији, процењене стопе SARI хоспитализација повезаних са грипом коришћене су за даље моделовање смртности повезане са грипом, при чему је највеће оптерећење тешким и смртним исходима забележено у најстаријој узрасној групи [16].

Ови налази указују на то да се значајан део оптерећења грипом у болничким условима односи не само на потребу за хоспитализацијом, већ и на потребу за интензивним лечењем и појаву смртних исхода.

Кретање SARI хоспитализација током сезоне показало је релативно стабилне вредности до приближно 48. епидемиолошке недеље, након чега је уследио изражен пораст. Највеће оптерећење регистровано је крајем 2025. и почетком 2026. године, са максимумом у 1. епидемиолошкој недељи 2026. године. Слично временско кретање забележено је и за лабораторијски потврђене и процењене SARI хоспитализације повезане са грипом. Пораст укупних SARI хоспитализација временски се подударао са порастом SARI хоспитализација повезаних са грипом током периода најинтензивније активности грипа. Сезонске разлике у оптерећењу SARI повезаним са грипом описане су и у студији Гефенаите и сарадника у Румунији, у којој су током пет сезона праћења регистроване разлике у инциденцији SARI и SARI повезаних са грипом [5]. Овакви налази потврђују значај континуираног SARI надзора за правовремено препознавање периода повећаног оптерећења болничког система током сезоне грипа.

Уочене су и разлике у показатељима надзора између статистичких региона у којима се налазе дефинисане сентинелне болнице. Пропорција SARI случајева међу свим болничким пријемима била је највећа у Региону Војводине, док је проценат позитивности на грип био највиши у Региону Шумадије и Западне Србије. За тумачење ових разлика је потребно имати у виду чињеницу да су сентинелне болнице имале различиту структуру сентинелних јединица и да обухват лабораторијским тестирањем није био уједначен према сенти-

an appropriate population denominator and additional methodological procedures. In a study conducted in Saudi Arabia, estimated rates of influenza-related SARI hospitalizations were used to further model influenza-related mortality, with the highest burden of severe and fatal outcomes occurring in the oldest age group [16].

These findings indicate that a significant part of the burden of influenza in hospital settings is related not only to the need for hospitalization, but also to the need for intensive treatment and the occurrence of fatal outcomes.

SARI hospitalizations remained relatively stable until approximately the 48th epidemiological week, after which they increased markedly. The highest burden was observed at the end of 2025 and the beginning of 2026, with a peak in the 1st epidemiological week of 2026. A similar time trend was observed for laboratory-confirmed and estimated influenza-related SARI hospitalizations. The increase in total SARI hospitalizations coincided in time with the increase in influenza-related SARI hospitalizations during the period of most intense influenza activity. Seasonal differences in the burden of influenza-related SARI were also described in a study by Gefenaita et al. in Romania, which reported differences in SARI and influenza-related SARI incidence across five monitoring seasons [5]. Such findings confirm the importance of continuous SARI surveillance for timely recognition of periods of increased burden on the hospital system during the influenza season.

Differences in surveillance indicators were also observed between the statistical regions in which the defined sentinel hospitals are located. The proportion of SARI cases among all hospital admissions was the highest in the Vojvodina Region, while the percentage of influenza positivity was the highest in the Sumadija and Western Serbia Region. To interpret these differences, it is necessary to consider that sentinel hospitals had different structures of sentinel units and that laboratory testing coverage was not uniform across sentinel units or throughout the season. The greater representation of the intensive care unit in the structure of the sentinel institution in Vojvodina could have contributed to a higher proportion of SARI cases among admissions, while the significantly lower coverage of testing in the Šumadija Region and Western Serbia could have affected the percentage of positivity and the estimated number of influenza-related hospitalizations. Testing coverage ranged from 45.7% in this region to 100% in the South and East Serbia Region. Therefore, the observed regional differences should be interpreted bearing in mind the differences in the structure of sentinel institutions, hospitalization patterns and coverage of influenza laboratory testing.

нелним јединицама, као и током целе сезоне. Већа заступљеност јединице интензивног лечења у структури сентинелне установе у Војводини могла је допринети већој пропорцији SARI случајева међу пријемима, док је знатно нижи обухват тестирањем у Региону Шумадије и Западне Србије могао утицати на проценат позитивности и процењени број хоспитализација повезаних са gripом. Обухват тестирањем кретао се од 45,7% у овом региону до 100% у Региону Јужне и Источне Србије. Стога уочене регионалне разлике треба тумачити имајући у виду разлике у структури сентинелних установа, обрасцима хоспитализације и обухвату лабораторијским тестирањем на грип.

На значај структуре сентинелних установа и образаца хоспитализације указали су и Салех и сарадници, који су разлике у процењеном оптерећењу gripом између две сентинел болнице у Либану делом повезали са разликама у профилу болница и структури пријема [15].

Предност ове студије је коришћење података националног сентинел SARI надзора, који обухвата податке о болничким пријемима, SARI случајевима, лабораторијском тестирању, пријемима у ЈИЛ и смртним исходима. Доступност недељних података према узрасту, региону и сентинелној установи омогућила је процену временских и демографских карактеристика болничког оптерећења, као и удела gripа у укупном болничком оптерећењу SARI.

Студија има неколико ограничења. Пре свега, анализирана је једна сезона надзора, због чега резултати описују болничко оптерећење током сезоне 2025/2026. и не могу се сматрати проценом просечног оптерећења gripом током више сезона. Вишегодишње студије из Румуније и Бангладеша показале су значајне разлике у оптерећењу хоспитализацијама повезаним са gripом између појединих сезона и година [5, 7], што указује на потребу за наставком оваквих анализа током наредних сезона.

Поред тога, подаци о популацији која гравитира појединим сентинелним болницама (*catchment population*) нису били доступни. Због тога није било могуће израчунати популациону инциденцију SARI и SARI хоспитализација повезаних са gripом.

Показатеље изражене на 1000 новопримљених пацијената треба тумачити као показатеље болничког оптерећења сентинелних јединица, а не као стопе хоспитализације у општој популацији. Процена популације која гравитира сентинел болницама применом одговарајућих методолошких поступака омогућила би у будућно-

Saleh et al. also highlighted the importance of sentinel-institution structure and hospitalization patterns, linking differences in estimated influenza burden between two sentinel hospitals in Lebanon to differences in hospital profiles and admission patterns [15].

A strength of this study is its use of national sentinel SARI surveillance data, which includes hospital admissions, SARI cases, laboratory testing, ICU admissions, and deaths. The availability of weekly data by age, region and sentinel institution enabled the assessment of temporal and demographic characteristics of the hospital burden, as well as the share of influenza in the total hospital burden of SARI.

The study has several limitations. First, we analyzed one surveillance season, so the results describe the hospital workload during the 2025/2026 season and cannot be considered an estimate of the average influenza burden over multiple seasons. Long-term studies from Romania and Bangladesh have shown significant differences in the burden of influenza-related hospitalizations between individual seasons and years [5, 7], which indicates the need for the continuation of such analyzes during the following seasons.

Additionally, data on the population served by certain sentinel hospitals (*catchment population*) were not available. Therefore, we could not calculate the population incidence of SARI and influenza-related SARI hospitalizations.

Indicators expressed per 1,000 newly admitted patients should be interpreted as indicators of the hospital burden of sentinel units, and not as hospitalization rates in the general population. Estimating the population gravitating to sentinel hospitals using appropriate methodological procedures would allow future calculation of population-based rates of influenza-related hospitalizations. This would enable further application of the WHO methodology for estimating seasonal influenza burden based on SARI sentinel surveillance data and calculating population-based rates of influenza-related hospitalizations [3].

Laboratory testing coverage for SARI cases was not uniform between regions and was not 100% in all sentinel units. Therefore, in addition to the number of laboratory-confirmed cases, we also assessed the total number of SARI hospitalizations associated with influenza by applying the percentage of positivity among tested SARI cases to the total number of registered SARI cases. This approach enabled assessment of influenza burden in sentinel units with incomplete testing coverage. However, when interpreting the results, it should be borne in mind that the

сти израчунавање популационих стопа хоспитализација повезаних са gripom. Тиме би се омогућила даља примена методологије СЗО за процену оптерећења сезонским gripom на основу података SARI сентинел надзора и израчунавање популационих стопа хоспитализација повезаних са gripom [3].

Обухват лабораторијским тестирањем SARI случајева није био уједначен између региона и није у свим сентинел јединицама износио 100%. Због тога је, поред броја лабораторијски потврђених случајева, извршено и процењивање укупног броја SARI хоспитализација повезаних са gripom, применом процента позитивности међу тестираним SARI случајевима на укупан број регистрованих SARI случајева. Овакав приступ омогућио је процену оптерећења gripom и у сентинел јединицама са непотпуним обухватом тестирањем. Ипак, при тумачењу резултата треба имати у виду да је процена заснивана на претпоставци да је проценат позитивности међу тестираним случајевима применљив и на нетестиране SARI случајеве.

Анализа података SARI надзора у овом раду спроведена је на агрегираним подацима, због чега нисмо анализирали коморбидитете, вакцинални статус и друге индивидуалне карактеристике пацијената које могу бити повезане са тежином болести. Иако су на националном нивоу доступни индивидуални подаци о лабораторијски потврђеним случајевима gripa, за детаљније анализе у оквиру SARI надзора било би потребно прикупљање података на нивоу појединачног случаја за све тестиране SARI пацијенте, укључујући и оне код којих grip није потврђен.

То би омогућило поређење инфлуенца позитивних и инфлуенца негативних SARI случајева и испитивање индивидуалних фактора повезаних са тешким здравственим исходима повезаним са инфекцијом вирусом gripa.

Закључак

Током сезоне gripa 2025/2026, SARI случајеви чинили су 7,3% свих болничких пријема у сентинелне јединице, док је процењено да су SARI хоспитализације повезане са gripom чиниле око 1,4% свих пријема. Највећа пропорција SARI међу болничким пријемима и највећи процењени удео SARI хоспитализација повезаних са gripom забележени су код особа узраста ≥ 65 година. У овој узрасној групи 25,9% свих SARI случајева и 25,8% SARI случајева са лабораторијски потврђеним gripom лечено је у јединицама интензивног лечења, док је смртни исход забележен код 10,0% свих SARI случајева и 10,4% SARI случајева са лабораторијски потврђеним gripom.

assessment assumes the percentage of positivity among tested cases also applies to untested SARI cases.

The analysis of SARI surveillance data conducted in this paper was conducted on aggregated data, which is why we did not analyze comorbidities, vaccination status, and other individual patient characteristics that may be associated with disease severity. Although individual data on laboratory-confirmed influenza cases are available at the national level, more detailed analyzes within SARI surveillance would require collection of individual case-level data for all tested SARI patients, including those not confirmed to have influenza.

This would allow comparison of influenza-positive and influenza-negative SARI cases and examination of individual factors associated with severe health outcomes associated with influenza virus infection.

Conclusions

During the 2025/2026 influenza season, SARI cases accounted for 7.3% of all hospital admissions to sentinel units, while influenza-related SARI hospitalizations accounted for an estimated 1.4% of all admissions. The highest proportion of SARI among hospital admissions and the highest estimated proportion of influenza-related SARI hospitalizations were seen in persons aged ≥ 65 years. In this age group, 25.9% of all SARI cases and 25.8% of SARI cases with laboratory-confirmed influenza were treated in intensive care units, while death was recorded in 10.0% of all SARI cases and 10.4% of SARI cases with laboratory-confirmed influenza.

The results of this study show that sentinel SARI surveillance data in the Republic of Serbia allow for the assessment of hospital burden and severity of influenza-related illness, and the findings are consistent with patterns recorded in similar studies in other countries, while the absence of data on the population that gravitates to sentinel hospitals limits the assessment of burden at the population level. Case-level data for all tested SARI patients would allow analysis of individual factors associated with laboratory-confirmed influenza virus infection, as well as factors associated with disease severity and adverse outcomes.

Резултати ове студије показују да подаци сентинел надзора у Републици Србији омогућавају процену болничког оптерећења и тежине болести повезане са gripom, а добијени налази су у складу са обрасцима забележеним у сличним студијама у другим земљама, док одсуство података о популацији која гравитира сентинел болницама ограничава процену оптерећења на популационом нивоу. Доступност података на нивоу појединачног случаја за све тестиране SARI пацијенте омогућила би анализу индивидуалних фактора повезаних са лабораторијски потврђеном инфекцијом вирусом грипа, као и фактора повезаних са тежином болести и неповољним исходима.

Литература / References

1. World Health Organization. Influenza (seasonal) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 [cited 2026 Aug 28]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)).
2. World Health Organization. Implementing the integrated sentinel surveillance of influenza and other respiratory viruses of epidemic and pandemic potential by the Global Influenza Surveillance and Response System: standards and operational guidance [Internet]. Geneva: World Health Organization. 2024 [cited 2026 Aug 28]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240101432>
3. World Health Organization. A manual for estimating disease burden associated with seasonal influenza [Internet]. Geneva: World Health Organization. 2015 [cited 2026 Aug 28]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549301>
4. Meerhoff TJ, Simaku A, Ulqinaku D, Torosyan L, Gribkova N, Shimanovich V, et al. Surveillance for severe acute respiratory infections (SARI) in hospitals in the WHO European region - an exploratory analysis of risk factors for a severe outcome in influenza-positive SARI cases. BMC Infect Dis. 2015; 15:1. <https://doi.org/10.1186/s12879-014-0722-x>.
5. Gefenaiite G, Pistol A, Popescu R, Popovici O, Ciurea D, Dolk C, et al. Estimating burden of influenza-associated influenza-like illness and severe acute respiratory infection at public healthcare facilities in Romania during the 2011/12-2015/16 influenza seasons. Influenza Other Respir Viruses. 2018; 12(1):183–92. <https://doi.org/10.1111/irv.12525>.
6. Stewart RJ, Ly S, Sar B, Ieng V, Heng S, Sim K, et al. Using a hospital admission survey to estimate the burden of influenza-associated severe acute respiratory infection in one province of Cambodia - methods used and lessons learned. Influenza Other Respir Viruses. 2018; 12(1):104–12. <https://doi.org/10.1111/irv.12489>.
7. Aleem MA, DeBord KR, Ahmed M, Rahman MZ, Rahman M, Islam MA, et al. Incidence of hospitalization due to influenza-associated severe acute respiratory infection during 2010-2019 in Bangladesh. Influenza Other Respir Viruses. 2024; 18(7):e13352. <https://doi.org/10.1111/irv.13352>.
8. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti [Law on the Protection of the Population from Communicable Diseases]. „Službeni glasnik Republike Srbije“, brojevi 15/2016, 68/2020 i 136/2020 [Official Gazette of the Republic of Serbia, Nos. 15/2016, 68/2020 and 136/2020] [Internet]. [cited 2026 Sep 10]. Available from: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_stanovnistva_od_zaraznih_bolesti.html. Serbian.
9. Pravilnik o prijavljivanju zaraznih bolesti i posebnih zdravstvenih pitanja [Rulebook on Reporting Communicable Diseases and Special Health Issues]. „Službeni glasnik Republike Srbije“, brojevi 44/2017 i 58/2018 [Official Gazette of the Republic of Serbia, Nos. 44/2017 and 58/2018] [Internet]. [cited 2026 Sep 10]. Available from: <https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik-o-prijavljivanju-zaraznih-bolesti-posebnih-zdravstvenih-pitanja.html>. Serbian.

10. Institute of Public Health of Serbia "Dr Milan Jovanović Batut". Stručno-metodološko uputstvo za sprovođenje epidemiološkog nadzora nad gripom i integrisanog sentinel nadzora nad gripom, SARS-CoV-2 i drugim respiratornim virusima u sezoni 2025/2026. u Republici Srbiji [Professional and methodological guidelines for epidemiological surveillance of influenza and integrated sentinel surveillance of influenza, SARS-CoV-2 and other respiratory viruses in the 2025/2026 season in the Republic of Serbia]. Belgrade: Institute of Public Health of Serbia "Dr Milan Jovanović Batut"; 2025. Serbian.
11. World Health Organization. WHO surveillance case definitions for influenza-like illness (ILI) and severe acute respiratory infection (SARI) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [cited 2026 Sep 11]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/surveillance-and-monitoring/case-definitions-for-ili-and-sari>.
12. Petrovic V, Seguljev Z, Cosic G, Ristic M, Nedeljkovic J, Dragnic N, et al. Overview of the winter wave of 2009 pandemic influenza A(H1N1)v in Vojvodina, Serbia. *Croat Med J*. 2011; 52(2):141–50. <https://doi.org/10.3325/cmj.2011.52.141>.
13. Dimitrijevic D, Ilic D, Rakic Adrovic S, Suljagic V, Pelemis M, Stevanovic G, et al. Predictors of hospitalization and admission to intensive care units of influenza patients in Serbia through four influenza seasons from 2010/2011 to 2013/2014. *Jpn J Infect Dis*. 2017; 70(3):275–83. <https://doi.org/10.7883/yoken.JJID.2016.210>.
14. Dimitrijevic D, Jovanovic V, Milinkovic M, Protic J, Grego E, Maris S. Integrated sentinel surveillance of influenza, SARS-CoV-2, RSV and respiratory viruses in Serbia. *Eur J Public Health*. 2024; 34(Suppl 3):ckae144.1443. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckae144.1443>.
15. Saleh M, Bazzi L, Ismail E, Mroueh L, Jammal N, Elkholy A, et al. Influenza-associated severe acute respiratory infections in 2 sentinel sites in Lebanon - September 2015 to August 2016. *Influenza Other Respir Viruses*. 2018; 12(3):331–5. <https://doi.org/10.1111/irv.12527>.
16. Alshahrani AM, Okmi EA, Sullivan SG, Tempia S, Barakat A, Abou El Naja H, et al. Uncovering the burden of influenza-associated illness across levels of severity in the Kingdom of Saudi Arabia across three seasons. *J Epidemiol Glob Health*. 2025; 15(1):47. <https://doi.org/10.1007/s44197-025-00390-1>.
17. Fica A, Sotomayor V, Fasce R, Dabanch J, Soto A, Charpentier P, et al. Severe acute respiratory infections (SARI) from influenza in adult patients in Chile: the experience of a sentinel hospital. *Rev Panam Salud Publica*. 2019 Jan 25;43:e1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.1>.



Примљено / Received

11. 9. 2026.

Ревидирано / Revised

17. 9. 2026.

Прихваћено / Accepted

17. 9. 2026.

Кореспонденција / Correspondence

Милунка Милинковић – Milunka Milinković
milunka_milinkovic@batut.org.rs

Петар Ђурић – Petar Đurić
petar_djuric@batut.org.rs

ORCID

Petar Đurić
<https://orcid.org/0000-0002-0881-5170>
Jelena Đekić Malbaša
<https://orcid.org/0000-0003-4936-2670>
Marina Kostić
<https://orcid.org/0009-0000-6195-6960>
Vladan Šaponjić
<https://orcid.org/0009-0008-8713-9502>
Dragana Plavša
<https://orcid.org/0000-0002-8294-9118>
Verica Jovanović
<https://orcid.org/0000-0002-9650-0709>