

CZĘSTOŚĆ POZYTYWNYCH WYNIKÓW TESTÓW SEROLOGICZNYCH PRZECIWI SARS-CoV-2 U PERSONELU MEDYCZNEGO AGLOMERACJI GÓRNOŚLĄSKIEJ

THE FREQUENCY OF POSITIVE RESULTS OF SEROLOGICAL TESTS AGAINST SARS-CoV-2 IN HEALTHCARE WORKERS IN UPPER SILESIA METROPOLITAN AREA, POLAND

Marek Wojczyk¹, Małgorzata Kowalska²

Śląski Uniwersytet Medyczny / Medical University of Silesia, Katowice, Poland

Wydział Nauk Medycznych / Faculty of Medical Science

¹ Szkoła Doktorska / Doctoral School

² Katedra i Zakład Epidemiologii / Department of Epidemiology

STRESZCZENIE

Wstęp: Śląsk jest jednym z regionów Polski najbardziej dotkniętych przez epidemię COVID-19. Wysoka liczba zakażeń wśród mieszkańców zwiększa i tak wysokie ryzyko zakażenia SARS-CoV-2 pracowników medycznych, którzy ze względu na swoją pracę są narażeni na kontakt z nosicielami SARS-CoV-2 częściej niż osoby z populacji ogólnej. Celem niniejszego badania była ocena na podstawie wyników badania seroepidemiologicznego rozpowszechnienia zakażenia SARS-CoV-2 wśród pracowników ochrony zdrowia z Aglomeracji Górnośląskiej. **Materiał i metody:** Badanie seroepidemiologiczne przeprowadzono w okresie październik–listopad 2020 r. wśród mieszkańców Aglomeracji Górnośląskiej (objęło m.in. osoby wykonujące zawody medyczne, które wyselekcjonowano, tworząc grupę badanych pracowników medycznych). Poza przeprowadzeniem badania kwestionariuszowego, niezbędnego do ustalenia objawów, okoliczności oraz czynników ryzyka sprzyjających zakażeniu, oceniono obecność swoistych przeciwciał przeciwko SARS-CoV-2 w klasach IgG oraz IgM. **Wyniki:** W badaniu wzięło udział 575 osób deklarujących wykonywanie zawodu medycznego. Dodatni wynik testu na obecność przeciwciał w klasie IgG uzyskano u 19,1% badanych, a w klasie IgM – u 4,3% badanych. Dodatkowo wyniki, wskazujące na zakażenie SARS-CoV-2, najczęściej dotyczyły osób deklarujących wcześniejszy kontakt z osobą zakażoną ($p = 0,001$) oraz odbywających kwarantannę ($p < 0,0001$). **Wnioski:** Częstość zakażeń SARS-CoV-2 u personelu medycznego w Aglomeracji Górnośląskiej, oceniana na podstawie pozytywnego wyniku testu przeciwciał w klasie IgG, wynosi 16,1–22,5%. Med. Pr. 2022;73(2):125–133

Słowa kluczowe: epidemia, personel medyczny, zakażenie, SARS-CoV-2, COVID-19, przeciwciała IgG

ABSTRACT

Background: Silesia is one of the regions in Poland most affected by the COVID-19 epidemic. The high number of infections among the inhabitants of the region increases the already high risk of infection of SARS-CoV-2 virus of medical workers who, due to their work, are more likely to be exposed to people with SARS-CoV-2 than people from the general population. The aim of this study is to assess the prevalence of SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in the Upper Silesia Metropolitan Area based on the results of a seroepidemiological study. **Material and Methods:** The seroepidemiological study was carried out in October–November 2020 among the inhabitants of the Upper Silesia Metropolitan Area (including medical professionals who were selected, creating a research group of healthcare workers). Apart from the questionnaire examination necessary to determine the declared symptoms, circumstances and risk factors conducive to infection, the level of specific antibodies against the SARS-CoV-2 virus in the IgG and IgM class was assessed. **Results:** In the study participated 575 people declaring their medical profession. A positive test for the presence of IgG antibodies was confirmed in 19.1% of the respondents, while a positive test for IgM concerned 4.3% of the subjects. The most common positive results indicating infection with the SARS-CoV-2 virus concerned people declaring prior contact with an infected person ($p = 0.001$) and those undergoing quarantine ($p < 0.0001$). **Conclusions:** The frequency of SARS-CoV-2 virus infections in medical personnel in the Upper Silesia Metropolitan Area, assessed on the basis of a positive IgG antibody test result, was 16.1–22.5%. Med Pr. 2022;73(2):125–33

Key words: epidemy, healthcare workers, infection, SARS-CoV-2, COVID-19, IgG antibodies

Autor do korespondencji / Corresponding author: Marek Wojczyk, Śląski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk Medycznych, Szkoła Doktorska, ul. Poniatowskiego 15, 40-055 Katowice, e-mail: marek.wo46@gmail.com
Nadesłano: 12 września 2021, zatwierdzono: 20 stycznia 2022

WSTĘP

Częstość występowania zakażenia SARS-CoV-2 wśród personelu medycznego nie jest znana. Nie ma rzetelnych raportów, dzięki którym można by ją ocenić. Przeprowadzone badania wskazują, że pracownicy sektora ochrony zdrowia są jedną z grup zawodowych najbardziej narażonych na ryzyko zakażenia SARS-CoV-2 w czasie trwającej epidemii COVID-19 [1–4]. Ich zdrowie i gotowość do pracy są kluczowe dla zachowania stałej opieki nad chorymi, nie tylko nad pacjentami z COVID-19, ale także tymi, którzy potrzebują innych świadczeń medycznych. Poza tym bez personelu medycznego nie jest możliwe sprawne realizowanie programu szczepień ochronnych dającego nadzieję na zwalczenie epidemii.

Ryzyko zakażenia SARS-CoV-2 u przedstawicieli zawodów medycznych jest kilkukrotnie wyższe niż u osób z populacji ogólnej. Wiąże się to z większym narażeniem w środowisku pracy wynikającym z bezpośredniego kontaktu z chorymi, a w początkowym okresie było również związane z brakiem sprzętu zapewniającego ochronę indywidualną [2–4]. Celem badania przeprowadzonego przez autorów niniejszego artykułu było rozpoznanie częstości i określenie czynników ryzyka zakażenia SARS-CoV-2 wśród pracowników medycznych na terenie Aglomeracji Górnośląskiej w okresie październik–listopad 2020 r.

MATERIAŁ I METODY

Do udziału w epidemiologicznym badaniu przekrojowym, finansowanym ze środków Agencji Badań Medycznych (nr grantu 2020/ABM/COVID19/0044), zaproszono losowo wybranych mieszkańców 3 dużych miast zlokalizowanych w Aglomeracji Górnośląskiej (Katowice, Gliwice i Sosnowiec) oraz osoby, które zgłosiły się dobrowolnie. Wśród badanych było 575 pracowników medycznych: 64 osoby pochodziły z próby losowej, 511 osób było z próby dobrowolnej (wolontaryjnej). Badanie realizowano w okresie październik–listopad 2020 r. Projekt uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego (decyzja nr PCN/0022/KB1/61/20 z dnia 14 lipca 2020 r.). Schemat badania został szczegółowo opisany w poprzedniej publikacji autorów [5].

W badaniu prowadzonym przez autorów niniejszego artykułu analizowano częstość występowania dodatnich wyników testów w kierunku przeciwciał IgG oraz IgM w grupach pracowników medycznych zróżnicowanych

pod względem płci, wieku, masy ciała, deklarowanego kontaktu z osobą zakażoną SARS-CoV-2, nałożonej kwarantanny, zaszczepienia przeciwko grypie, występowania wielochorobowości (rozpoznanie więcej niż 1 choroby przewlekłej) oraz najczęściej deklarowanych chorób przewlekłych (nadciśnienie tętnicze, przewlekła choroba alergiczna). Oceniona została także częstość występowania objawów zakażenia, takich jak: gorączka, dreszcze, uogólnione zmęczenie, bóle mięśni, ból gardła, kaszel, katar, problemy z oddychaniem, duszność, ból w klatce piersiowej, ból głowy, zapalenie spojówek, nudności/wymioty, ból brzucha. Następnie zbadano, czy istnieje związek pomiędzy występowaniem objawów a obecnością przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 w klasach IgG oraz IgM. Obecność przeciwciał w surowicy krwi badano w 2 laboratoriach sieci Diagnostyka, stosując komercyjny, rekomendowany zestaw ELISA (Euroimmun Polska Sp. z o.o., Polska).

Obecność zakażenia SARS-CoV-2 definiowano na podstawie dodatniego wyniku testu IgG zgodnie z zaleceniami producenta (wskaźnik >1,1 – wynik pozytywny, <0,8 – negatywny, 0,8–1,09 – wątpliwy). Czulość metody wynosiła 88%, swoistość – 99%.

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą oprogramowania Statistica (wersja 13.3, TIBCO Software Inc., USA). Zmienne jakościowe przedstawiono w postaci liczebności i wartości odsetkowych, ocenę różnic międzygrupowych przygotowano, stosując test χ^2 lub test dokładny Fishera. Oszacowano również 95-procentowy przedział ufności (95% CI) dla proporcji wyników seropozytywnych z wykorzystaniem zmodyfikowanej metody Walda dostępnej w kalkulatorze GraphPad [6]. Dla wnioskowania przyjęto poziom istotności statystycznej $p < 0,05$.

WYNIKI

W badaniu wzięło udział 575 aktywnych zawodowo pracowników medycznych mieszkających w Katowicach, Sosnowcu lub Gliwicach. Średnia wieku badanych wynosiła $42,5 \pm 13,3$ roku, mediana: 43 lata. W badanej grupie więcej było kobiet ($N = 423$, 73,6%). Średnia wartość wskaźnika masy ciała (*body mass index* – BMI) u wszystkich badanych to $25,4 \pm 4,82$ kg/m². Wśród badanych otyłych było 49 kobiet (11%) i 25 mężczyzn (16%), nadwagę miało 113 kobiet (25,5%) i 58 mężczyzn (38%). W badaniu uczestniczyło 322 lekarzy (56%), 44 pielęgniarki (7,7%), 9 farmaceutów (1,6%), 4 ratowników medycznych (0,7%) i 4 salowe (0,7%). W odniesieniu do 192 osób (33,1%) nie udało się ustalić

konkretnej grupy zawodowej, ponieważ nie podały one tej informacji w kwestionariuszu (tabela 1).

Ponad połowa badanych (296 osób, 51,5%) wskazała, że miała bezpośredni kontakt z osobą z potwierdzonym zakażeniem SARS-CoV-2, prawie co 3 badany nie miał kontaktu z zakażonym (164 osób, 28,5%), a co 5 nie wiedział, czy miał taki kontakt (115 osób, 20%). Kwarantanną wynikającą z kontaktu z osobą zakażoną objęto 268 pracowników (46,6%). Test PCR (*polymerase chain reaction*) wykonano u 187 osób (63,2%) – pracowników medycznych mających bezpośredni kontakt z zakażonym. Z tej grupy 86 osób (46% poddanych testowi) zadeklarowało w kwestionariuszu dodatni wynik testu.

Wśród najczęściej wskazywanych objawów występujących u badanych w ciągu miesięcy poprzedzających badanie kwestionariuszowe i serologiczne (tj. od początku 2020 r. do momentu udziału w badaniu) znajdowały się: uogólnione zmęczenie (287 osób, 50%), katar (270 osób, 47%), ból głowy (259 osób, 45%) oraz ból gardła (227 osób, 39%). Jako chorobę przewlekłą rozpoznaną kiedykolwiek badani najczęściej wskazywali nadciśnienie tętnicze (119 osób, 21%), co 10 wskazywał wielochorobowość (60 osób, 10%). Dokładne dane dotyczące częstości występowania objawów zakażenia oraz deklarowanych chorób przewlekłych przedstawiono w tabeli 2.

Wyniki badania kwestionariuszowego ujawniły, że u co 3 badanego (210 osób, 36,5%) konieczna była przerwa w pracy zawodowej ze względu na występowanie objawów chorobowych związanych z zakażeniem SARS-CoV-2 oraz potrzebę rekonwalescencji. Trzynastu pracowników (2,3%) wymagało hospitalizacji ze względu na ciężki przebieg zakażenia. Warto dodać, że wszyscy badani pracownicy byli zaszczepieni przeciwko gruźlicy, ale przeciwko grypie sezonowej zaszczepionych było tylko 203 (35%) badanych.

Na podstawie wyników badania serologicznego ustalono, że dodatni wynik testu w kierunku obecności przeciwciał w klasie IgM dotyczył 25 badanych (4,3%), w tym 21 kobiet (5% z grupy 423 kobiet) oraz 4 mężczyzn (2,6% z grupy 152 mężczyzn). Jednocześnie wynik potwierdzający obecność przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 w klasie IgG uzyskano u 110 badanych (19,1%), odpowiednio u: 82 kobiet (19,4%) oraz 28 mężczyzn (18,4%) (tabela 3). Biorąc pod uwagę te wartości, można oszacować, że w populacji pracowników ochrony zdrowia w całej Aglomeracji Górnośląskiej częstość dodatnich wyników testu IgG to 16,1–22,5% (podobna u kobiet i mężczyzn, odpowiednio: 15,9–23,4% i 13,0–25,4%).

Tabela 1. Charakterystyka pracowników ochrony zdrowia z Aglomeracji Górnośląskiej badanych ze względu na obecność przeciwciał przeciwko SARS-CoV-2 w październiku–listopadzie 2020 r.

Table 1. Characteristics of the healthcare workers from Upper Silesia Metropolitan Area researched on the presence of antibodies to SARS-CoV-2 in October–November 2020

Zmienna Variable	Badani Participants (N = 575) [n (%)]
Płeć / Sex	
kobiety / females	423 (74)
mężczyźni / males	152 (26)
Wiek* / Age*	
≤43 lata / years	274 (48)
>43 lata / years	290 (50)
BMI*	
<25	290 (50)
≥25	247 (43)
Wcześniejszy kontakt z osobą zakażoną / / Previous contact with an infected person	
tak / yes	296 (51)
nie / no	279 (49)
Przebywanie na kwarantannie / / Being in quarantine	
tak / yes	153 (27)
nie / no	422 (73)
Występowanie objawów wskazujących na zakażenie / Presence of symptoms suggesting infection	
tak / yes	480 (83)
nie / no	95 (17)
Szczepienie przeciwko grypie sezonowej / / Vaccination against seasonal influenza	
tak / yes	203 (35)
nie / no	372 (65)
Wielochorobowość (>1 choroba przewlekła) / / Multimorbidity (>1 chronic disease)	
tak / yes	60 (10)
nie / no	515 (90)

* Wszystkie odsetki zostały podane w odniesieniu do całej populacji badanej (N = 575), w oznaczonych kategoriach nie było danych, dlatego suma wyników jest <575 / All percentages were given for the entire study population (N = 575), there were missing data in the marked categories, hence their total amount of results are <575.

Częstość występowania pozytywnego wyniku testu na obecność przeciwciał w klasie IgG była istotnie statystycznie większa u pracowników deklarujących

Tabela 2. Częstość występowania deklarowanych objawów chorobowych poprzedzających badanie seroepidemiologiczne i kiedykolwiek rozpoznanych chorób u badanych ze względu na obecność przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 u pracowników ochrony zdrowia z Aglomeracji Górnośląskiej badanych w październiku–listopadzie 2020 r.

Table 2. The frequency of declared disease symptoms preceding the seroepidemiological examination and the frequency of declared diseases ever diagnosed in the healthcare workers researched on the presence of antibodies to SARS-CoV-2 from Upper Silesia Metropolitan Area researched in October–November 2020

Zmienna Variable	Badani Participants (N = 575) [n (%)]
Deklarowane objawy w okresie poprzedzającym badanie / Declared symptoms in the period preceding the study	
gorączka / fever	90 (16)
dreszcze / shivers	120 (21)
uogólnione zmęczenie / generalized fatigue	287 (50)
bóle mięśni / muscle aches	203 (35)
ból gardła / sore throat	227 (39)
kaszel / cough	196 (34)
katar / runny nose	270 (47)
problemy z oddychaniem / breathing problems	92 (16)
duszność / dyspnoea	45 (8)
ból w klatce piersiowej / pain in the chest	68 (12)
ból głowy / headache	259 (45)
zapalenie spojówek / conjunctivitis	37 (6)
nudności/wymioty / nausea/vomiting	58 (10)
ból brzucha / abdominal pain	82 (14)
biegunka / diarrhoea	102 (18)
zaburzenia węchu/smaku / smell/taste disturbance	88 (15)
zaburzenia czucia / sensory disturbance	7 (1)
zaburzenia widzenia / blurred vision	12 (2)
przebarwienie palców / discoloration of the fingers	2 (0,3)
Deklarowane choroby rozpoznane kiedykolwiek przez lekarza / Declared diseases ever diagnosed by a doctor	
nadciśnienie tętnicze / hypertension	119 (21)
choroba wieńcowa / coronary artery disease	3 (0,5)
zawał serca / heart attack	2 (0,3)
niewydolność serca / heart failure	2 (0,3)
wada zastawki serca / heart valve defect	3 (0,5)
udar mózgu / stroke	2 (0,3)
przewlekła obturacyjna choroba płuc / chronic obstructive pulmonary disease	11 (2)
astma oskrzelowa / bronchial asthma	39 (7)
przewlekła choroba alergiczna / chronic allergic disease	62 (11)
cukrzyca / diabetes	28 (5)
choroba nowotworowa / cancer	16 (3)
przewlekła choroba reumatoidalna / chronic rheumatoid disease	15 (3)
choroba autoimmunologiczna / autoimmune disease	41 (7)
inna choroba / another disease	78 (14)

Tabela 3. Częstości występowania dodatniego wyniku w kierunku przeciwciał przeciwko SARS-CoV-2 w klasach IgG oraz IgM w wybranych grupach badanych ze względu na obecność przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 u pracowników ochrony zdrowia z Aglomeracji Górnośląskiej badanych w październiku–listopadzie 2020 r.

Table 3. The frequency of positive IgG and IgM antibodies against SARS-CoV-2 in selected study groups of the healthcare workers researched on the presence of antibodies to SARS-CoV-2 from Upper Silesia Metropolitan Area researched in October–November 2020

Zmienna Variable	Pozytywny wynik testu na obecność przeciwciał przeciwko SARS-CoV-2 Positive result of the antibodies against SARS-CoV-2 test					
	IgG-dodatni IgG positive			IgM-dodatni IgM positive		
	n	%	p	n	%	p
Płeć / Sex			0,8			0,2**
kobiety / females	82	19,4		21	5,0	
mężczyźni / males	28	18,4		4	2,6	
Wiek* / Age*			0,9			0,1
≤43 lata / years	54	19,7		8	2,9	
>43 lata / years	56	19,4		16	5,5	
BMI*			0,06			0,1
<25	48	16,6		9	3,1	
≥25	57	23		14	5,7	
Wcześniejszy kontakt z osobą zakażoną / Previous contact with an infected person			0,001			0,01
tak / yes	72	24,3		20	6,8	
nie / no	38	13,7		5	1,8	
Przebywanie na kwarantannie / Being in quarantine			<0,0001			0,22
tak / yes	48	31,4		10	6,5	
nie / no	62	14,7		15	3,6	
Wystąpienie objawów zakażenia / The appearance of symptoms of infection			0,002			0,6
tak / yes	103	21,5		20	4,2	
nie / no	7	7,5		5	5,3	
Szczepienie przeciwko grypie sezonowej / Vaccination against seasonal influenza			0,5			0,2
tak / yes	36	17,7		6	3	
nie / no	74	20		19	5,1	
Nadciśnienie tętnicze / Hypertension			0,2			0,9
tak / yes	28	23,7		5	4,2	
nie / no	82	18		20	4,4	
Przewlekła choroba alergiczna / Chronic allergic disease			0,8			0,8
tak / yes	11	18		3	4,9	
nie / no	99	19,3		22	4,2	
Wielochorobowość / Multimorbidity			0,2			0,3**
tak / yes	15	25,4		4	6,8	
nie / no	95	18,5		21	4,1	

* Brak danych w zaznaczonej kategorii / Missing values in the marked category.

** Wyniki testu dokładnego Fishera, pozostałe to wynik testu χ^2 / Results of the Fisher's exact test, the rest are the result of the χ^2 test.
Pogrubione wartości p odnoszą się do różnic istotnych statystycznie / Bolded p-values are related to statistically significant differences.

wcześniejszy kontakt z osobami zakażonymi SARS-CoV-2 ($p = 0,001$) oraz tych, którzy przebywali już na kwarantannie ($p < 0,0001$). Dodatni status serologiczny dotyczący przeciwciał IgG istotnie częściej mieli pracownicy, u których występowały objawy zakażenia niż osoby bez objawów (21,5% vs 7,5%, $p = 0,002$). Nie potwierdzono istotnego wpływu płci, wieku, masy ciała, przebytego szczepienia przeciwko grypie sezonowej oraz wielochorobowości na częstość pozytywnego wyniku testu w kierunku przeciwciał w klasie IgG. Także u badanych deklarujących, że chorują na najczęściej występujące schorzenia przewlekłe (nadciśnienie tętnicze oraz przewlekłą chorobę alergiczną), nie stwierdzono istotnego związku z obecnością dodatniego testu IgG ($p > 0,05$).

Ze względu na niewielką liczbę deklarowanych innych schorzeń przewlekłych odstępiono od pogłębionych analiz zależności przyczynowo-skutkowej pomiędzy wynikiem testu serologicznego a obecnością choroby przewlekłej. Częstość dodatniego wyniku testu w kierunku przeciwciał w klasie IgM była istotnie większa tylko w grupie pracowników deklarujących wcześniejszy kontakt z osobami zakażonymi SARS-CoV-2 niż w grupie osób bez takiego kontaktu (6,8% vs 1,8%, $p = 0,01$). Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 3.

OMÓWIENIE

Dane, które otrzymano, wskazują, że częstość dodatnich wyników testów w kierunku przeciwciał IgG dla SARS-CoV-2 świadczących o zakażeniu u zbadanych pracowników medycznych w Aglomeracji Górnośląskiej w trakcie II fali epidemii wyniosła 19,1%. Przy zastosowaniu zmodyfikowanej metody Walda i założeniu 95-procentowego przedziału ufności należy uznać, że do listopada 2020 r. zakażeniu uległo prawdopodobnie 16,1–22,5% pracowników medycznych. Jest to odsetek znacznie wyższy niż w przypadku populacji ogólnej w badanej aglomeracji (pozytywne testy IgG – 11,4%) [5]. Najprawdopodobniej przyczyną tej rozbieżności jest wynikający z charakteru pracy i narażenia zawodowego częstszy kontakt pracowników medycznych z osobami zakażonymi. Tezę tę wspierają dane dotyczące populacji ogólnej: wcześniejszy kontakt z osobą zakażoną deklarowało 12,7% badanych, a odsetek pracowników medycznych, którzy mieli kontakt z osobą z potwierdzonym zakażeniem SARS-CoV-2, wynosił aż 51,5%. Podobne obserwacje dotyczyły pracowników medycznych szpitala pediatrycznego w Warszawie [7].

Także w innych badaniach seroepidemiologicznych wskazywano, że odsetek zakażeń nowym koronawirusem wśród personelu medycznego w porównaniu z populacją ogólną jest wyższy [1]. Większa częstość zakażenia SARS-CoV-2 wśród personelu medycznego (7,3%) niż w populacji ogólnej (0,4%) dotyczyła m.in. pierwszej fali epidemii w Stanach Zjednoczonych [8]. Także w północnych Włoszech podczas pierwszej fali pandemii częstość zakażeń w populacji ogólnej różniła się znacznie od częstości zakażeń wśród personelu medycznego, odpowiednio: 4,7% (95% CI: 4,2–5,2) i 8,8% (95% CI: 7,0–10,5) [9]. W badaniu hiszpańskim zwrócono uwagę na duże zróżnicowanie częstości zakażeń personelu medycznego w zależności od miasta: Madryt – 13,8%, Barcelona – 7,6%, Coruña – 2% [10]. Autorzy badania zasugerowali, że zaobserwowane różnice są prawdopodobnie efektem silnej zależności pomiędzy częstością zakażeń pracowników ochrony zdrowia a liczbą zakażeń w populacji ogólnej [10].

Wyniki metaanalizy 11 publikacji dotyczących rozpowszechnienia zakażenia SARS-CoV-2 wśród personelu medycznego potwierdzają, że odsetek zakażonych wynosi 10,1% [11] i jest niemal dwukrotnie niższy niż uzyskany w prezentowanym badaniu dotyczącym personelu medycznego Aglomeracji Górnośląskiej. Warto jednak zauważyć, że skala zachorowań podczas drugiej fali epidemii (październik–listopad 2020 r.) w Polsce była znacznie większa niż w trakcie pierwszej, wiosennej fali zachorowań [12].

Wyniki innej metaanalizy, dotyczącej 49 publikacji poświęconych obecności przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 u pracowników medycznych na świecie, wskazują, że średni odsetek rozpowszechnienia zakażenia wynosił 8,7% (95% CI: 6,7–10,9) [13]. W Europie znajdował się on na poziomie 8,5%, a do istotnych czynników ryzyka zaliczono: płęć męską, pracę z chorymi na COVID-19, niedobór środków ochrony indywidualnej czy – podobnie jak w badaniu autorów niniejszej pracy – wcześniejszy kontakt z osobą z pozytywnym wynikiem badania w kierunku obecności SARS-CoV-2 [13].

Wiosną 2020 r. w regionalnym badaniu seroepidemiologicznym pracowników 4 szpitali w Belgii [14] wykazano dodatni wynik miana przeciwciał klasy IgG u 14,6% badanych. Największy odsetek pozytywnych testów wskazujących na zakażenie (19,2%) dotyczył pielęgniarek, opiekunów medycznych i dietetyków [14]. W tym samym okresie (wiosna 2020 r.) wśród pracowników publicznego systemu ochrony zdrowia (National Health Service) w Londynie uzyskano aż 31,6% wyników seropozytywnych [15].

W badaniu własnym autorów niniejszego artykułu odstąpiono od oceny zróżnicowania odsetka zakażonych w podgrupach wykonywanego zawodu z uwagi na małą liczebność przedstawicieli poszczególnych zawodów medycznych w obrębie badanej grupy (większość to lekarze).

Wyniki prezentowanego badania potwierdziły, że wśród najczęściej deklarowanych objawów poprzedzających badanie pracowników medycznych były: uogólnione zmęczenie (50%), katar (47%) i ból głowy (45%). Tylko 15% badanych wskazało zaburzenia węchu i smaku. W badaniu duńskim [16], w którym wśród 28 792 przebadanych na obecność przeciwciał tylko 4,04% miało wynik pozytywny, ponad połowa pracowników medycznych (53,5%) skarżyła się na utratę węchu lub smaku w związku z zakażeniem. Podobnie w badaniu Diniego i wsp. [17], przeprowadzonym w północnych Włoszech, najczęstszymi objawami deklarowanymi przez lekarzy chorujących na COVID-19 w początkowej fazie pandemii były gorączka (70,3%) oraz kaszel (51,4%). W badaniu Nguyena i wsp. [1] wykazano związek pomiędzy BMI a częstością zakażenia SARS-CoV-2 (którego nie udało potwierdzić się w badaniu autorów niniejszego artykułu). Częstość zakażeń w grupie personelu medycznego wynosiła 10–20%, przy czym istotnie częściej zakażeniu ulegały kobiety oraz osoby z BMI >30.

Odrębną, lecz istotną kwestią jest wpływ aktualnego stanu zdrowia na ryzyko zakażenia koronawirusem. Lai i wsp. [18] podali, że istotnym czynnikiem ryzyka zakażenia SARS-CoV-2 u personelu medycznego jest rozpoznane nadciśnienie tętnicze. W prezentowanym badaniu nie udało się potwierdzić tej informacji, mimo że aż 21% zbadanych pracowników medycznych deklaroowało występowanie tej choroby (to najczęściej występująca choroba przewlekła wśród badanych).

W literaturze przedmiotu znajdują się opracowania, w których autorzy poruszają problem związku miejsca zatrudnienia (oddziały intensywnej terapii, chirurgii czy szpitalne oddziały ratunkowe itp.) z ryzykiem zakażenia personelu medycznego [13,14,19]. W przedstawianym badaniu niemożliwe było zbadanie takiej zależności z uwagi na brak danych w uzyskanej bazie danych.

Nie mniej ważna jest obserwacja, że pomimo pełnej dla personelu medycznego dostępności bezpłatnych szczepień przeciwko grypie sezonowej tylko 35,3% badanych skorzystało z możliwości szczepienia. Niestety również w innych krajach europejskich, m.in. we Francji, Włoszech czy Holandii, poziom wyszczepialności personelu medycznego przeciwko grypie nie przekracza 50% i różni się między poszczególnymi grupami zawodowymi [20]. Mimo że w prezentowanym badaniu

nie stwierdzono istotnej różnicy pomiędzy częstością pozytywnych rozpoznań w grupie pracowników ochrony zdrowia zaszczepionych i niezaszczepionych przeciwko grypie, sytuacja nie rokuje dobrze dla profilaktyki zakaźnych chorób wirusowych, takich jak grypa czy nowe zagrożenie, jakim jest COVID-19.

Pomimo ograniczeń związanych z małą liczebnością grupy pracowników medycznych objętych badaniem seroepidemiologicznym uznano, że warto zaprezentować uzyskane wyniki, ponieważ niewiele jest badań obejmujących personel medyczny w Polsce [7,21] i nie ma odrębnego rejestru pozwalającego sprawdzić, ilu pracowników medycznych jest zakażonych. Warto rozważyć utworzenie takiego rejestru, aby lepiej kontrolować narażenie zawodowe. Przedstawione dane dotyczą niewielkiej grupy pracowników medycznych; tylko nieliczni zostali wybrani losowo, zdecydowana większość to osoby, które zgłosiły się dobrowolnie. Nie można zatem wykluczyć błędu selekcji: we wcześniej opublikowanej pracy autorów niniejszego artykułu wskazano, że sposób rekrutacji ma wpływ na uzyskane wyniki [22].

Obserwacje poczynione w trakcie realizacji prezentowanego badania wskazują, że rozpowszechnienie zakażenia SARS-CoV-2 w badanej grupie było wysokie, co miało związek z wykonywanymi obowiązkami zawodowymi badanych. Nie bez znaczenia dla wyniku jest także kwestia dostępności i stosowania środków ochrony indywidualnej. Przyjęty protokół badawczy i zastosowany kwestionariusz, zaakceptowany przez Komisję Bioetyczną, skierowany był do populacji ogólnej i nie zawierał pytań, które pozwoliłyby wnikliwie ocenić te okoliczności. Autorzy niniejszego artykułu, świadomi tych ograniczeń, prowadzą obecnie badanie obejmujące tylko personel medyczny (projekt w toku).

Nadzieję na lepszą sytuację pracowników ochrony zdrowia w dalszej walce z epidemią dają szczepienia ochronne przeciwko COVID-19, które od początku 2021 r. były dostępne w pierwszej kolejności dla tej grupy zawodowej.

WNIOSKI

Podczas drugiej fali epidemii COVID-19 częstość dodatnich wyników oceniających miano przeciwciał IgG wskazujących na zakażenie pracowników medycznych SARS-CoV-2 w Aglomeracji Górnośląskiej była wysoka: 19,1% (95% CI: 16,1–22,5). Większa częstość wyników dodatnich miała istotny związek z deklarowanym bezpośrednim kontaktem z zakażonymi pacjentami i nałożoną na pracownika kwarantanną.

PIŚMIENNICTWO

1. Nguyen LH, Drew DA, Graham MS, Joshi AD, Guo CG, Ma W, et al. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020;5(9):475–483. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30164-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30164-X).
2. Sierpiński R, Pinkas J, Jankowski M, Juszczyk G, Topór-Mądry R, Szumowski Ł. Occupational risks for SARS-CoV-2 infection: the Polish experience. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(6):781–789. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01663>.
3. Wojczyk M, Kowalska M. Prevalence of SARS-CoV-2 infection and risk factors in health care workers. *Przegl Epidemiol*. 2020;74(4):606–619. <https://doi.org/10.32394/pe.74.52>.
4. Oksanen LAH, Sanmark E, Oksanen SA, Anttila VJ, Paterno JJ, Lappalainen M, et al. Sources of healthcare workers' COVID-19 infections and related safety guidelines. *Int J Occup Med Environ Health*. 2021;34(2):239–249. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01741>.
5. Zejda JE, Brożek GM, Kowalska M, Barański K, Kaleta-Pilarska A, Nowakowski A, et al. Seroprevalence of Anti-SARS-CoV-2 Antibodies in a Random Sample of Inhabitants of the Katowice Region, Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):3188. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063188>.
6. Graphpad [Internet]. San Diego: Confidence interval of a proportion tool [cited 2021 Oct 10]. Available from: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/confInterval2/>.
7. Kasztelewicz B, Janiszewska K, Burzyńska J, Szydłowska E, Migdał M, Dzierżanowska-Fangrat K. Prevalence of IgG antibodies against SARS-CoV-2 among healthcare workers in a tertiary pediatric hospital in Poland. *PLoS One*. 2021;16(4):e0249550. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249550>.
8. Barrett ES, Horton DB, Roy J, Gennaro ML, Brooks A, Tischfield J, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 infection in previously undiagnosed health care workers in New Jersey, at the onset of the U.S. COVID-19 pandemic. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):853. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05587-2>.
9. Berselli N, Filippini T, Paduano S, Malavolti M, Modenese A, Gobba F, et al. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 antibodies in the Northern Italy population before the COVID-19 second wave. *Int J Occup Med Environ Health*. 2022; 35(1):63–74. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01826>.
10. Varona JF, Madurga R, Peñalver F, Abarca E, Almirall C, Cruz M, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in over 6000 healthcare workers in Spain. *Int J Epidemiol*. 2021;50(2):400–409. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa277>.
11. Sahu AK, Amrithanand VT, Mathew R, Aggarwal P, Nayer J, Bhoi S. COVID-19 in health care workers – A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2020;38(9): 1727–1731. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.113>.
12. Kowalska M, Niewiadomska E. Chorobowość i śmiertelność wewnątrzszpitalna z powodu COVID-19 w województwie śląskim w trakcie drugiej fali zakażeń w 2020 r. *Hygeia Public Health*. 2021;56(1):31–36.
13. Galanis P, Vraka I, Fragkou D, Bilali A, Kaitelidou D. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies and associated factors in healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect*. 2021;108:120–134. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.11.008>.
14. Blairon L, Mokrane S, Wilmet A, Dessilly G, Kabamba-Mukadi B, Beukinga I, et al. Large-scale, molecular and serological SARS-CoV-2 screening of healthcare workers in a 4-site public hospital in Belgium after COVID-19 outbreak. *J Infect*. 2021;82(1):159–198. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.07.033>.
15. Grant JJ, Wilmore SMS, McCann NS, Donnelly O, Lai RWL, Kinsella MJ, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in healthcare workers at a London NHS Trust. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2021;42(2):212–214. <https://doi.org/10.1017/ice.2020.402>.
16. Iversen K, Bundgaard H, Hasselbalch RB, Kristensen JH, Nielsen PB, Pries-Heje M, et al. Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(12):1401–1408. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30589-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30589-2).
17. Dini G, Montecucco A, Rahmani A, Barletta C, Pellegrini L, Debarbieri N, et al. Clinical and epidemiological characteristics of COVID-19 during the early phase of the SARS-CoV-2 pandemic: a cross-sectional study among medical school physicians and residents employed in a regional reference teaching hospital in Northern Italy. *Int J Occup Med Environ Health*. 2021;34(2):189–201. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01759>.
18. Lai X, Wang M, Qin C, Tan L, Ran L, Chen D, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-2019) Infection Among Health Care Workers and Implications for Prevention Measures in a Tertiary Hospital in Wuhan, China. *JAMA Netw Open*. 2020;3(5):e209666. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.9666>.
19. Suárez-García I, Martínez de Aramayona López MJ, Sáez Vicente A, Lobo Abascal P. SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in a hospital in Madrid, Spain. *J Hosp Infect*. 2020;106(2):357–363. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.07.020>.
20. Jędrzejek MJ, Mastalerz-Migas A. Szczepienia pracowników medycznych przeciw grypie – poziom zaszcz

- ienia, determinanty, możliwości interwencji. *Med Pr.* 2021;72(3):305–319. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01068>.
21. Bułdak RJ, Woźniak-Grygiel E, Wąsik M, Kasperczyk J, Gawrylak-Dryja E, Mond-Paszek R, et al. SARS-CoV-2 Antibody Screening in Healthcare Workers in Non-Infectious Hospitals in Two Different Regions of Southern Poland (Upper Silesia and Opole Voivodeships): A Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):4376. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084376>.
22. Gajda M, Kowalska M, Zejda JE. Impact of Two Different Recruitment Procedures (Random vs. Volunteer Selection) on the Results of Seroepidemiological Study (SARS-CoV-2). *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(18):9928. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189928>.