

Chorobowość i śmiertelność wewnątrzszpitalna z powodu COVID-19 w województwie śląskim w trakcie drugiej fali zakażeń w 2020 r.

Morbidity and in-hospital mortality of COVID-19 in the Silesian Voivodship during the second wave of infections in 2020

MAŁGORZATA KOWALSKA^{1/}, EWA NIEWIADOMSKA^{2/}

^{1/} Katedra i Zakład Epidemiologii, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

^{2/} Katedra Epidemiologii i Biostatystyki, Wydział Nauk o Zdrowiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Bytomiu

Wprowadzenie. Ocena liczby chorych hospitalizowanych i zmarłych z powodu COVID-19 w trakcie tzw. drugiej fali zakażeń wirusem SARS-CoV-2 w 2020 r. daje możliwość śledzenia sytuacji epidemiologicznej i należytego przygotowania podmiotów publicznego do funkcjonowania w trakcie ewentualnego zagrożenia w kolejnych latach.

Cel. Ocena czasowej i terytorialnej zmienności chorobowości i śmiertelności wewnątrzszpitalnej z powodu COVID-19 w woj. śląskim, w trakcie drugiej fali epidemii, jesienią 2020 r.

Materiał i metody. Przeanalizowano wtórne dane epidemiologiczne zawarte w rejestrze „Analiza Kart Statystycznych” prowadzonym przez Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach. Dokonano oceny zmienności czasowej i terytorialnej chorobowości i śmiertelności wewnątrzszpitalnej z powodu COVID-19 w woj. śląskim, w okresie od 01 października do 31 grudnia 2020 r.

Wyniki. Podczas okresu jesiennego zarejestrowano gwałtowny wzrost liczby osób hospitalizowanych z powodu COVID-19, wzrostowi uległa również śmiertelność osiągając w listopadzie wartość zbliżoną do wartości notowanej w marcu (odpowiednio 24,8 i 24,3%). Nadal największa liczba zgonów dotyczyła pacjentów po 65 r.ż. z rozpoznanymi chorobami współistniejącymi (głównie z przewlekłymi chorobami układu krążenia lub oddechowego). Podobnie, jak we wcześniejszym okresie, zarówno liczba chorych, jak i liczba zgonów z powodu COVID-19 była zróżnicowana w powiatach.

Wnioski. Sytuację epidemiologiczną COVID-19 w okresie drugiej fali w woj. śląskim charakteryzuje gwałtowny wzrost liczby hospitalizowanych przy wzrastającej śmiertelności wewnątrzszpitalnej. Starszy wiek i wielochorobowość są ważnymi czynnikami rokowniczymi dla ryzyka zgonu chorych. Utrzymuje się zróżnicowanie terytorialne w zakresie liczby hospitalizowanych, jak i zmarłych pacjentów z COVID-19.

Słowa kluczowe: COVID-19, chorobowość hospitalizowana, śmiertelność wewnątrzszpitalna, druga fala zakażeń

Introduction. The assessment of the number of hospitalized and dead patients due to COVID-19 during the second wave of SARS-CoV-2 infections in 2020 gives the ability to track the epidemiological situation and sound public entities to prepare for future hazards.

Aim. Assessment of the temporal and spatial variability of in-hospital morbidity and mortality due to COVID-19 in the Silesian Voivodship, during the second wave of the epidemic, autumn 2020.

Material and methods. Secondary epidemiological data available in the regional registry of the Silesian Voivodship Office in Katowice were analysed. The temporal and regional variability of morbidity and in-hospital mortality of COVID-19 in the Silesian Voivodship was observed between the 1st of October to the 31st of December 2020 (the second wave).

Results. During the autumn period, a sharp increase in the number of people hospitalized due to COVID-19 was recorded, and mortality also increased, reaching a value similar to that recorded in March (24.8 and 24.3%, respectively). The highest number of deaths still occurred in older patients (65+) with comorbidities (mainly chronic cardiovascular or respiratory diseases). As in the previous period, both, the number of patients and the number of deaths due to COVID-19 revealed territorial variability in the Silesian Voivodship.

Conclusions. The epidemiological situation of COVID-19 during the second wave of 2020 in the Silesian Voivodship was characterized by a sharp increase in the number of hospitalized patients with increased in-hospital mortality. The largest number of deaths concerned older people (65+) with recognized comorbidities. Old age and comorbidities are important prognostic factors for the risk of death. Both, the number of hospitalizations and the number of deaths in patients with COVID-19 show significant spatial variability in the region of Silesia.

Key words: COVID-19, morbidity, in-hospitalized mortality, the second wave of infections

© Hygeia Public Health 2021, 56(1): 31-36

www.h-ph.pl

Nadesłano: 10.02.2021

Zakwalifikowano do druku: 25.03.2021

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Małgorzata Kowalska

Katedra i Zakład Epidemiologii, Wydział Nauk Medycznych

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

ul. Medyków 18, 40-752 Katowice

tel. 32 208 85 43, e-mail: mkowalska@sum.edu.pl

Wprowadzenie

Dla jednoznacznej oceny sytuacji epidemiologicznej COVID-19 niezbędne jest śledzenie zmienności rejestrowanych zdarzeń zdrowotnych w czasie. Dla chorób zakaźnych właściwe jest przede wszystkim analizowanie współczynnika zapadalności [1], a z uwagi na poważny przebieg omawianej choroby, wymagający często hospitalizacji, nie mniej ważne jest również analizowanie chorobowości szpitalnej i śmiertelności wewnątrzszpitalnej. W ramach projektu finansowanego ze środków Agencji Badań Medycznych przeprowadzono analizę wtórnych danych epidemiologicznych dotyczących obydwu współczynników z okresu obserwacji od marca do września 2020 r. w woj. śląskim. Uzyskane wyniki były przedmiotem wcześniejszych publikacji odzwierciedlających sytuację w trakcie tzw. pierwszej fali epidemii [2], a także w trakcie lata 2020 r. [3]. Ważne dla ustalenia możliwości przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się zakażeń i redukcji poważnych następstw choroby w populacji stało się również rozpoznanie sytuacji epidemiologicznej charakterystyczne dla miesięcy jesiennych, którym towarzyszyła tzw. druga fala epidemii. Zazwyczaj charakteryzuje je wzrost zachorowań na choroby wirusowe takie, jak grypa sezonowa [4], a także wzrost liczby zgonów z przyczyn krążeniowo-oddechowych w odpowiedzi na pogorszenie jakości arosanitarnej powietrza atmosferycznego [5].

Cel

Ocena czasowej i terytorialnej zmienności chorobowości i śmiertelności wewnątrzszpitalnej z powodu COVID-19 w woj. śląskim, w trakcie drugiej fali epidemii, jesienią 2020 r.

Materiał i metody

Dla realizacji założonego celu pracy zebrano dane zawarte w rejestrze „Analiza Kart Statystycznych” prowadzonym przez Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach, Wydział Zdrowia – Oddział do Spraw Monitorowania, Analiz i Statystyki Medycznej. W modelu badania opisowego, opracowano dane zarejestrowane w okresie od 01 października do 31 grudnia 2020 r., zawierające następujące informacje: płeć, wiek, miejsce zamieszkania (powiat), choroby współistniejące i tryb wypisu. W publikacji odniesiono się także do danych wcześniejszych, opisujących początkową fazę epidemii. Analizę prowadzono odrębnie dla każdego miesiąca, a następnie wyniki zaprezentowano w postaci wartości skumulowanych dla całego okresu „drugiej fali” (październik-grudzień). Wyznaczono wartości średnie dla wieku osób zmarłych i tych, które przeżyły leczenie. Dla zmiennych jakościowych wyznaczono wartości odsetkowe, obliczono współczynniki śmiertelności biorąc pod uwagę procentowy udział liczby zgonów w odniesieniu do liczby pacjentów hospitalizowanych.

Chorobowość hospitalizowaną w badanym okresie przedstawiono za pomocą surowych współczynników obliczonych jako skumulowane liczby hospitalizacji w odniesieniu do 10 000 ludności [6]. Współczynniki śmiertelności wewnątrzszpitalnej obliczono biorąc pod uwagę skumulowaną liczbę zgonów i skumulowaną liczbę pacjentów hospitalizowanych. Prześledzono również zmienność terytorialną obliczonych współczynników w odrębnych lokalnych jednostkach administracyjnych woj. śląskiego wg NTS-4 (Nomenklatury Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych). W analizach wykorzystano możliwości programu Statistica 13.3 (dane opisowe i testy różnic) oraz możliwości systemu informacji geograficznej ArcGIS 9.2. (dla prezentacji zmienności terytorialnej). Wnioskowanie statystyczne oparto o kryterium istotności $p < 0,05$.

Wyniki

Uzyskane wyniki wskazują, że począwszy od października liczba osób hospitalizowanych z powodu COVID-19 w woj. śląskim zdecydowanie wzrosła do wartości przekraczających dane notowane podczas tzw. „pierwszej fali”. Odsetek hospitalizowanych mężczyzn nieznacznie przekraczał odsetek kobiet i był podobny do tego rejestrowanego podczas pierwszej fali zakażeń. Podobnie, jak na początku pandemii, średni wiek osób hospitalizowanych, którzy zmarli był istotnie wyższy niż tych, których wypisano ze szpitala z powodu zakończenia leczenia. Szczegółowe dane przedstawia tabela I. Niekorzystne dla jesieni były trendy w zakresie liczby zgonów pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19. Warto zauważyć ponowny wzrost odsetka zgonów do wartości notowanych wiosną (ryc. 1). Utrzymywał się trend w zakresie zmniejszającej się różnicy pomiędzy średnim wiekiem pacjentów, którzy przeżyli i zmarli (ryc. 2), szczególnie w listopadzie, gdzie średnia wieku hospitalizowanych była największa w całym półroczu przy w miarę stabilnej wartości średniej wieku zmarłych pacjentów (tab. I).

W okresie jesieni wzrósł odsetek hospitalizowanych z rozpoznanymi chorobami współtowarzyszącymi COVID-19 do ponad 60%, szczegółowe dane przedstawia tabela II. Warto odnotować, że nadal wśród tych chorób dominowały przewlekłe choroby układu oddechowego i choroby układu krążenia, nieco mniejszy udział miały zaburzenia wydzielania wewnętrznego z cukrzycą włącznie, choroby układu moczowo-płciowego oraz choroby nowotworowe. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli III.

Przeanalizowano również zmienność terytorialną w zakresie liczby osób hospitalizowanych i zmarłych z powodu COVID-19. Uzyskane wyniki wskazują, że największa liczba hospitalizacji nadal dotyczyła mieszkańców powiatów zlokalizowanych w południowej części woj. śląskiego (powiat wodzisławski, cieszyński,

Tabela I. Liczba osób hospitalizowanych z powodu COVID-19 w woj. śląskim w poszczególnych miesiącach 2020 r. (w tabeli uwzględniono także odsetek mężczyzn oraz wiek osób (w latach) w zależności od trybu wypisu ze szpitala)

Table I. Number of hospitalized due to COVID-19 in Silesian Voivodship in particular months of 2020 (table includes also percentage of male patients and the average age (in years) according to mode of discharge from hospital)

Rok 2020 /Year 2020	Liczba hospitalizowanych /Number of patients	Liczba i % mężczyzn /N and % of male	Średni wiek pacjentów (X±SD lat), którzy /Average age of		
			przeżyli /survived	zmarli /dead	p (U-Mann Whitney test)
czerwiec /June	1302	689 (52,8)	54,9±12,9	72,4±19,7	<0,0001
lipiec /July	1214	666 (54,9)	58,0±20,6	73,9±12,8	<0,0001
sierpień /August	1232	683 (55,4)	56,8±20,0	74,1±12,0	<0,0001
wrzesień /September	944	529 (56,0)	61,0±20,8	73,2±13,2	<0,0001
październik /October	2225	1225 (55,1)	60,9±19,4	75,9±10,7	<0,0001
listopad /November	4557	2758 (60,5)	66,2±14,4	73,5±11,6	<0,0001
grudzień /December	3999	2189 (54,7)	65,1±16,1	74,4±11,3	<0,0001

Tabela II. Liczba i odsetek chorób współistniejących zarejestrowanych u pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19 w woj. śląskim w trakcie lata i jesieni 2020 r.

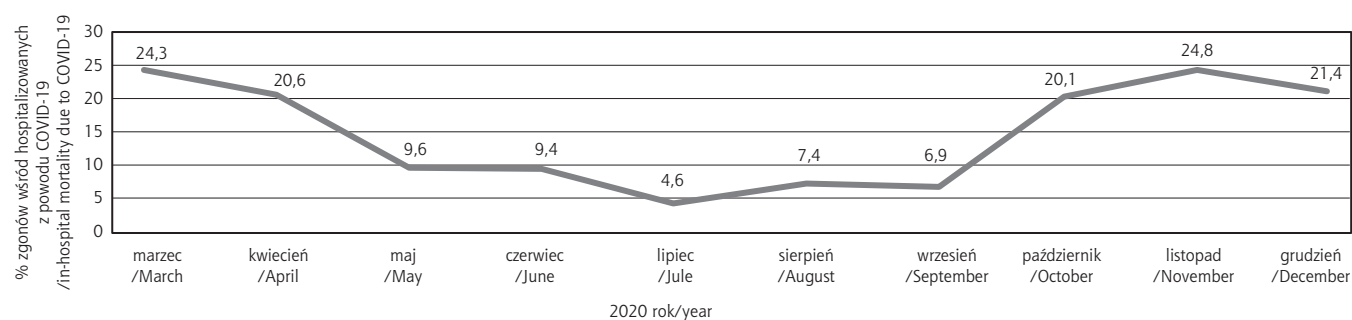
Table II. Number and the frequency of comorbidities registered in patients hospitalized due to COVID-19 in the Silesian Voivodship during the summer and autumn of 2020

Rok 2020 /Year 2020	Choroby współistniejące /Coexisting diseases [N (%)]			
	brak chorób /lack of diseases	jedna choroba /one disease	dwie choroby /two diseases	trzy choroby /three diseases
czerwiec /June	806 (61,9)	280 (21,5)	90 (6,9)	126 (9,7)
lipiec /July	652 (53,7)	409 (33,7)	73 (6,0)	80 (6,6)
sierpień /August	636 (51,6)	442 (35,9)	73 (5,9)	81 (6,6)
wrzesień /September	400 (42,4)	392 (41,5)	95 (10,1)	57 (6,0)
październik /October	1154 (51,9)	469 (21,1)	283 (12,7)	319 (14,3)
listopad /November	1678 (36,8)	1121 (24,6)	755 (16,6)	1003 (22,0)
grudzień /December	1389 (34,8)	1021 (25,5)	705 (17,6)	884 (22,1)

Tabela III. Liczba i odsetek pacjentów z najczęściej rozpoznaną chorobą towarzyszącą COVID-19, dane skumulowane za okres 01 października – 31 grudnia 2020 r., woj. śląskie

Table III. Number and percentage of patients with more frequently coexisting diseases, cumulative data in the period October 01 – December 30, Silesian Voivodship, 2020

Nazwa i kod ICD-10 dla najczęściej występujących chorób towarzyszących COVID-19 /Name and ICD-10 code of more frequently comorbidities N=3390	Liczba i % pacjentów z rozpoznaną chorobą współistniejącą – dane skumulowane /Number and percentage of hospitalized patients with comorbidities		
	pierwsza choroba /the first disease	druga choroba /the second disease	trzecia choroba /the third disease
Choroby układu oddechowego (J00-J99) /Diseases of the respiratory system	3471 (32,2)	1625 (15,1)	738 (6,8)
Choroby układu krążenia (I00-I99) /Diseases of the circulatory system	1463 (13,6)	1213 (11,3)	738 (6,8)
Choroby wydzielania wewnętrznego, w tym cukrzyca (E00-E99) /Endocrine, nutritional and metabolic diseases	348 (3,2)	390 (3,6)	282 (2,6)
Choroby układu moczowo-płciowego (N00-N99) /Diseases of the genitourinary system	327 (3,0)	165 (1,5)	116 (1,1)
Choroby nowotworowe (C00-D48) /Neoplasms (C00-D48)	208 (1,9)	95 (0,9)	48 (0,4)



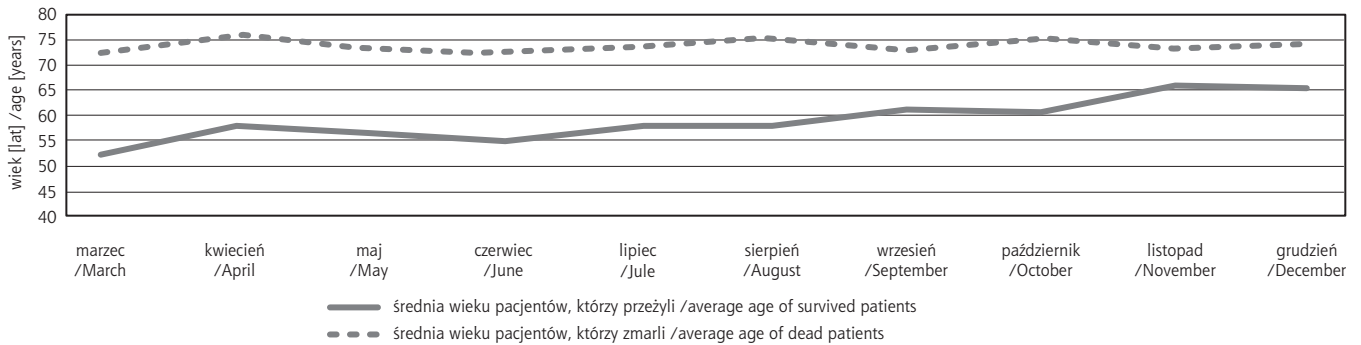
Ryc. 1. Odsetek zgonów wśród wszystkich hospitalizowanych z powodu COVID-19 w woj. śląskim w kolejnych miesiącach 2020 r.

Fig. 1. Percentage of deaths among all hospitalized due to COVID-19 in the Silesian Voivodship in particular months of 2020

rybnicki oraz miast Rybnik i Bielsko-Biała), a także powiatów częstochowskiego wraz z Częstochową oraz miasta Katowice. Profil ten utrzymywał się po przeliczeniu wartości skumulowanych na 10 000 mieszkańców. Największe wartości odnotowano w powiecie: cieszyńskim (35,4/10 000), rybnickim (39,0/10 000), częstochowskim (32,4/10 000), a także w Rybniku

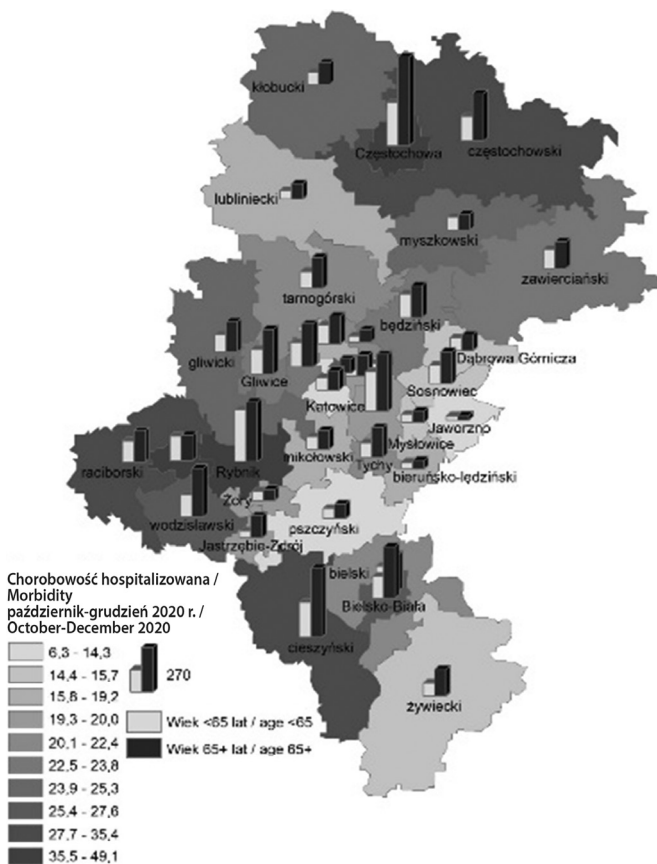
(49,1/10 000) i Częstochowie (36,6/10 000). Szczegółowe dane prezentuje rycina 3.

Rycina 4 przedstawia z kolei terytorialną zmienność śmiertelności wewnątrzszpitalnej. Odsetek zgonów wśród hospitalizowanych z powodu COVID-19 w okresie II fali zachorowań był największy w miastach: Gliwice (33,6%), Żory (30,4%), Jastrzębie



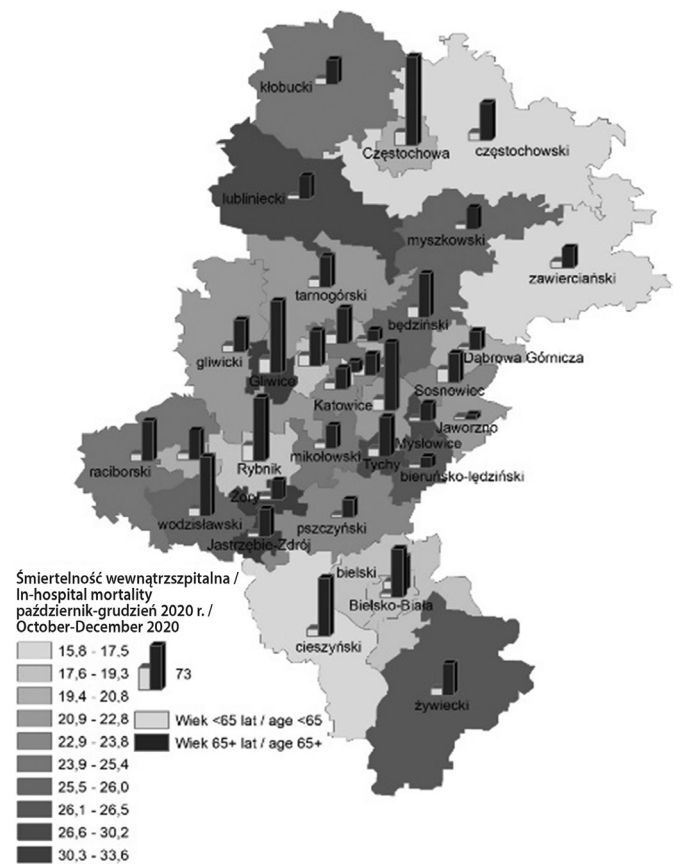
Ryc. 2. Średni wiek pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19 w woj. śląskim w kolejnych miesiącach 2020 r. z uwzględnieniem trybu wypisu (przeżycie vs. zgon)

Fig. 2. Average age of hospitalized due to COVID-19 in the Silesian Voivodship in particular months of 2020 according to the mode of discharge



Ryc. 3. Chorobowość hospitalizowana (n/10 000) z powodu COVID-19 w szpitalach woj. śląskiego w trakcie drugiej fali zakażeń 2020 r. – według powiatów i wieku (w latach)

Fig. 3. Morbidity due to COVID-19 (n/10 000) in hospitals of the Silesian Voivodship during the second wave in 2020 by poviats and age (in years) of hospitalized



Ryc. 4. Śmiertelność wewnątrzszpitalna (%) z powodu COVID-19 w woj. śląskim w trakcie drugiej fali zakażeń w 2020 r. – według powiatów i wieku (w latach)

Fig. 4. In-hospital mortality (%) due to COVID-19 in the Silesian Voivodship during the second wave of epidemic in 2020 by poviats and age (in years) of dead patients

-Zdrój (30,3%), Mysłowice (30,2%), Tychy (29,1%) oraz w powiecie lublinieckim (28,8%).

Dyskusja

Dostęp do rutynowo gromadzonych danych na temat miesięcznej liczby chorych hospitalizowanych z powodu COVID-19, rejestrowanych przez Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach, umożliwił poznanie sytuacji epidemiologicznej choroby w okresie jesieni 2020 r. Możliwe stało się także porównanie aktualnych danych z sytuacją zarejestrowaną w pierwszym półroczu, obejmującym zarówno okres „pierwszej fali”, jak i okres lata. Niestety, pomiędzy październikiem a grudniem 2020 r. („druga fala” zachorowań na COVID-19) odnotowano w woj. śląskim gwałtowny wzrost współczynnika śmiertelności wewnątrzszpitalnej do wartości powyżej 20%, który był charakterystyczny dla „pierwszej fali epidemii”. Choć brak jest jednoznacznego wytłumaczenia tej obserwacji, nie można wykluczyć, iż jest to efekt ignorowania obowiązujących przepisów sanitarnych, szczególnie przez osoby młodsze. Poza tym październik to początek roku akademickiego i powrót studentów do uczelni. Niestety pomimo reżimu sanitarnego obserwowano postępujący wzrost liczby zakażeń w tej grupie wiekowej. Interesujące są wyniki badania przeciwciał anty-SARS-CoV-2 w klasie IgG przeprowadzonego jesienią 2020 r. w populacji woj. śląskiego wskazujące, że odsetek pozytywnych testów był największy właśnie w grupie młodzieży w wieku 15-18 lat (27,3%) oraz 19-25 lat (17,4%) [7].

Ponadto okres jesieni zawsze sprzyja wzrostowi infekcji wirusowych układu oddechowego, w tym grypy [4, 8], co niewątpliwie mogło sprzyjać pogorszeniu sprawności układu odpornościowego, a także powodowało nadmierne obciążenie coraz mniej wydolnego systemu opieki zdrowotnej. Interesująca jest w tym kontekście obserwacja własna wskazująca, że zaszczepienie przeciwko sezonowej grypie było niezależnym czynnikiem mniejszego ryzyka dodatniego wyniku testu w kierunku przeciwciał IgG (a więc było okolicznością prawdopodobnie chroniącą przed zakażeniem SARS-CoV-2) [9]. Rokrocznie, odsetek zaszczepionych przeciwko grypie sezonowej jest w Polsce największy u osób po 65 r.ż. W sezonie 2019/2020 wynosił on 15,1% przy wartości zbliżonej do 2% w młodszych grupach wiekowych [10]. To może w pewien sposób tłumaczyć mniejsze wskaźniki zakażeń wirusem SARS-CoV-2 właśnie u osób starszych, które także najczęściej stosowały się do zaleceń związanych z koniecznością utrzymywania dystansu społecznego.

Podobnie, jak w trakcie pierwszego półrocza 2020 r., zgony hospitalizowanych z powodu COVID-19 dotyczyły przede wszystkim starszych pacjentów. Średnia wieku zmarłych była istotnie większa niż tych, któ-

rzy przeżyli i dotyczyło to każdego z miesięcy „drugiej fali”. Warto jednak zauważyć, że różnica ta zmniejszyła się, o ile w październiku kształtowała się na poziomie 15 lat, to już w grudniu nie przekroczyła 10 lat. Średnia wieku zmarłych pacjentów kształtowała się na poziomie zbliżonym do 75 r.ż. i obserwacja ta była spójna z większością danych z innych ośrodków [11-14]. Niezależnie od regionu badań wykazano, że obecność chorób współistniejących u starszych pacjentów była okolicznością prowadzącą do cięższego przebiegu choroby i tym samym zwiększała ryzyko zgonu [15-17]. Podobnie, jak w pierwszym półroczu, w grupie chorób współistniejących dominowały przewlekłe choroby układu oddechowego i układu krążenia. Mniejszy udział miały choroby wydzielania wewnętrznego z cukrzycą włącznie, choroby układu moczowo-płciowego oraz nowotwory.

Podobnie, jak w trakcie pierwszego półrocza, jesienią mieliśmy do czynienia z istotnym zróżnicowaniem terytorialnym, zarówno chorobowości, jak i śmiertelności wewnątrzszpitalnej w badanym regionie. Największy współczynnik hospitalizacji dotyczył mieszkańców powiatu cieszyńskiego, rybnickiego, raciborskiego i częstochowskiego. Trudno wytłumaczyć to zróżnicowanie na gruncie badania opisowego, jednakże pewnego wyjaśnienia można doszukiwać się w intensywnym ruchu ludności w związku z lokalizacją regionu w rejonie przygranicznym lub wzmożonym ruchem pielgrzymkowym do znanego ośrodka religijnego w Częstochowie.

Wnioski

W okresie od października do grudnia 2020 r., podobnie jak w trakcie „pierwszej fali” epidemii COVID-19, zarówno liczba chorych, jak i liczba zgonów z powodu choroby charakteryzowała się dużą zmiennością terytorialną. Najgorsza sytuacja epidemiologiczna dotyczyła powiatów zlokalizowanych na południu województwa, a także miała związek z powiatem częstochowskim i miastem Częstochowa. Zaobserwowano również gwałtowny wzrost, zarówno chorobowości, jak i śmiertelności wewnątrzszpitalnej w całym regionie. Największa śmiertelność nadal dotyczyła pacjentów po 65 r.ż. z rozpoznanymi chorobami współistniejącymi, wśród których dominowały przewlekłe choroby układu oddechowego i krążenia.

Źródło finansowania: Praca powstała w ramach projektu „Rozpowszechnienie, przebieg i czynniki ryzyka zakażenia wirusem SARS-CoV-2 w populacji Aglomeracji Górnośląskiej w 2020 roku” ze środków Agencji Badań Medycznych, Projekt nr 2020/ABM/COVID19/0044
Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

1. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. Podstawy epidemiologii. IMP, Łódź 2002.
2. Kowalska M, Niewiadomska E. Chorobowość i śmiertelność wśród osób hospitalizowanych z powodu COVID-19 w województwie śląskim w trakcie pierwszej fali zakażeń. *Hygeia Public Health* 2020, 55(3): 115-120.
3. Kowalska M, Niewiadomska E. Chorobowość i śmiertelność wewnątrzszpitalna z powodu COVID-19 w województwie śląskim w trakcie miesięcy letnich 2020 roku. *Hygeia Public Health* 2020, 55(4): 161-166.
4. Kowalska M. Aktualna sytuacja epidemiologiczna grypy w województwie śląskim. *Ann Acad Med Siles* 2021, 75: 33-40.
5. Kowalska M. Wpływ krótkoterminowych zmian stężeń drobnego pyłu zawartego w powietrzu atmosferycznym na dobową umieralność i chorobowość z przyczyn krążeniowo-oddechowych w populacji mieszkańców aglomeracji miejsko-przemysłowej (aglomeracja katowicka). Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice 2011 (rozprawa habilitacyjna).
6. GUS. Stan ludności (stan na 30 grudnia 2020 r.). Bank Danych Lokalnych GUS. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (30.01.2021).
7. Zejda JE, Brożek GM, Kowalska M, 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.
8. PZH-NIZP. Zachorowania i podejrzenia zachorowań na grypę w Polsce. Liczba zachorowań i podejrzeń zachorowań na grypę w sezonach (wrzesień-sierpień) 1974/5–2018/19 wg miesięcy. <http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/grypa/index.htm> (30.09.2020).
9. Kowalska M, Niewiadomska E, Barański K, et al. Association between influenza vaccination and positive SARS-CoV-2 IgG and IgM tests in the general population of Katowice Region, Poland. *Vaccines* 2021, 9(5): 415.
10. PZH-NIZP. Jaki jest poziom zaszczepienia przeciw grypie w Polsce. <https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/jaki-jest-poziom-zaszczepienia-przeciw-grypie-w-polsce/> (15.03.2021).
11. Ho FK, Petermann-Rocha F, Gray SR, et al. Is older age associated with COVID-19 mortality in the absence of other risk factors? General population cohort study of 470,034 participants. *PLoS One* 2020, 15(11): e0241824.
12. Imam Z, Odish F, Gill I, et al. Older age and comorbidity are independent mortality predictors in a large cohort of 1305 COVID-19 patients in Michigan, United States. *J Intern Med* 2020, 288(4): 469-476.
13. Rapp JL, Lieberman-Cribbin W, Tuminello S, Taioli E. Male Sex, severe obesity, older age, and chronic kidney disease are associated with COVID-19 severity and mortality in New York City. *Chest* 2021, 159(1): 112-115.
14. Biagi A, Rossi L, Malagoli A, et al. Clinical and epidemiological characteristics of 320 deceased patients with Covid-19 in an Italian Province: a retrospective observational study. *J Med Virol* 2020, 92(11): 2718-2724.
15. Fang X, Li S, Yu H, et al. Epidemiological, comorbidity factors with severity and prognosis of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Aging (Albany NY)* 2020, 12(13): 12493-12503.
16. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature* 2020, 584: 430-436.
17. Peña JE, Rascón-Pacheco RA, Ascencio-Montiel IJ, et al. Hypertension, diabetes and obesity, major risk factors for death in patients with COVID-19 in Mexico. *Arch Med Res* 2021, 52(4): 443-449.