

Marek Wojczyk<sup>1</sup>, Marcelina Potocka<sup>2</sup>

## IMPLEMENTATION OF THE PREVENTIVE VACCINATION PROGRAM IN THE TIME OF THE COVID-19 PANDEMIC. SINGLE CENTER STUDY

### REALIZACJA PROGRAMU SZCZEPIEŃ OCHRONNYCH W DOBIE PANDEMII COVID-19. BADANIE JEDNOŚRODKOWE

<sup>1</sup>Doctoral School of the Medical University of Silesia in Katowice

Szkoła Doktorska Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

<sup>2</sup>Department of Clinical Nursing, Faculty of Health Sciences, Jagiellonian University Medical College, Kraków  
Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION.** In addition to many diagnostic and therapeutic procedures, the COVID-19 pandemic also limited prophylaxis, including the implementation of the vaccination program among children.

**OBJECTIVE.** The aim of the study was to assess the implementation of the vaccination program in the area covered by the care of patients of a selected Primary Health Care clinic in the city of Krakow in the field of selected vaccinations during the COVID-19 pandemic.

**MATERIAL AND METHODS.** A retrospective study based on secondary data was conducted in a selected clinic (Kraków, Poland) that cares for 1,982 children aged 0-19 years. An analysis of the vaccination coverage in selected groups of children in 2019, 2020 and 2021 was carried out based on annual reports (MZ-54). Vaccination coverage against: diphtheria, tetanus, whooping cough, measles, mumps, rubella, influenza and pneumococcal infection was analyzed. The collected data were analyzed using descriptive statistics, Chi<sup>2</sup> test and Fisher's exact test.

**RESULTS.** In the general vaccination status of two-year-olds, no significant differences were observed in the period 2019-2021 ( $p=0.156$ ). The percentage of fully vaccinated increased from 77.6% in 2019, to 81.5% in 2020 and to 85.2% in 2021. However, a high rate of vaccination refusals was observed in 2021 (4.1%) in this group. The percentage of 2-year-olds vaccinated against pneumococci (PCV) and 3-year-olds against diphtheria, tetanus, pertussis (DTP), and measles, mumps, rubella (MMR) in the years 2019-2021 was increasing. For DTP and MMR, this increase was significant ( $p<0.05$ ). In the group of older children, in 2020 the percentage of 7- and 15-year-olds vaccinated decreased compared to 2019 and 2021, but the difference was insignificant ( $p>0.05$ ). A significant difference in vaccination coverage was observed in the group of 19-year-olds, in which in 2020 the percentage of vaccinated was 58% (in 2019 – 74.6%, in 2021 – 81%). The largest number of children under the age of 5 were vaccinated against influenza in 2021, but it was only less than 2% of this group.

**CONCLUSIONS.** Sanitary restrictions introduced during the COVID-19 pandemic did not significantly affect the vaccination status of children in selected age groups against the analyzed vaccine-preventable diseases. The exception is the group of 19-year-olds, whose vaccination coverage in 2020 was much lower than in 2019 and 2021. In addition, an increase in refusals of vaccination was observed, reaching 4.1% in 2021 in the group of the youngest patients.

**Keywords:** *vaccinations, children, COVID-19, pandemic*

#### STRESZCZENIE

**WPROWADZENIE.** Poza wieloma procedurami diagnostycznymi i terapeutycznymi, pandemia COVID-19 ograniczyła też profilaktykę, w tym realizację powszechnego Programu Szczepień Ochronnych (PSO) wśród dzieci.

**CEL PRACY.** Celem badania była ocena realizacji PSO w grupie pacjentów objętych opieką wybranej przychodni Podstawowej Opieki Zdrowotnej na terenie miasta Krakowa w zakresie wybranych szczepień ochronnych w trakcie pandemii COVID-19.

**MATERIAŁ I METODY.** Badanie retrospektywne na podstawie danych wtórnych zostało przeprowadzone w wybranej przychodni (Kraków, Polska), która opiekuje się 1982 dziećmi w wieku 0-19 lat. Przeprowadzono analizę stanu zaszczepienia wybranych grup dzieci w latach: 2019, 2020 oraz 2021 na podstawie raportów rocznych (MZ-54). Przeanalizowano stan zaszczepienia przeciw: błonicy, tężcowi, krztuścowi, odrze, śwince, różyczce, grypie oraz zakażeniu pneumokokami. Zebrane dane analizowano za pomocą statystyk opisowych, testu  $\chi^2$  oraz dokładnego testu Fishera.

**WYNIKI.** W ogólnym stanie zaszczepienia dwulatków, w okresie 2019-2021 nie zaobserwowano istotnych różnic ( $p=0,156$ ). Odsetek w pełni zaszczepionych wzrósł z 77,6% w 2019, przez 81,5% w 2020, do 85,2% w 2021. Zaobserwowano jednak wysoki odsetek uchyleń od szczepień w 2021 r. (4,1%) w tej grupie. Odsetek zaszczepionych przeciw pneumokokom (PCV) 2-latków oraz 3-latków przeciw błonicy, tężcowi, krztuścowi (DTP), oraz odrze, śwince, różyczce (MMR) w latach 2019-2021 wzrastał. W przypadku DTP oraz MMR wzrost ten był istotny ( $p<0,05$ ). W grupie dzieci starszych, w roku 2020 zmniejszył się odsetek zaszczepienia 7- oraz 15-latków w porównaniu do roku 2019 oraz 2021, jednak różnica ta była nieznaczna ( $p>0,05$ ). Istotną różnicę w stanie zaszczepienia zaobserwowano w grupie 19-latków, w której w 2020 r. odsetek zaszczepionych wynosił 58% (w roku 2019 – 74,6%, w roku 2021 – 81%). Przeciw grypie najwięcej dzieci do 5. roku życia zostało zaszczepionych w 2021 roku, jednak było to tylko niespełna 2% tej grupy.

**WNIOSKI.** Ograniczenia sanitarne wprowadzone w trakcie pandemii COVID-19 nie wpłynęły znacząco na stan zaszczepienia dzieci w wybranych grupach wiekowych, przeciw poddanej analizie chorobom. Wyjątkiem pozostaje grupa 19-latków, której stan zaszczepienia w 2020 roku był znacznie niższy niż w roku 2019 oraz 2021. Ponadto zaobserwowano wzrost uchyleń od szczepień, sięgający 4,1% w 2021 r. w grupie najmłodszych pacjentów.

**Słowa kluczowe:** *szczepienia ochronne, dzieci, COVID-19, pandemia*

## INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic has become an unexpected challenge for healthcare systems around the world. In almost all countries, the forces of medics had to be redirected to the fight related to the treatment of COVID-19 patients and limiting the spread of the SARS-CoV-2 virus. Also, primary care facilities have been forced to reduce their daily tasks. The implementation of the preventive vaccination program among children has therefore been limited in order to stop the threats posed by the new coronavirus. The main factor stopping the spread of SARS-CoV-2 has become protective vaccinations. However, the prevention of other infectious diseases, covered by the Protective Vaccination Program (PVP), has been left aside. In Poland, the Ministry of Health partially suspended the implementation of preventive vaccinations of children in the period 17/03-18/04/2020 to prevent clusters of children and their parents in primary care clinics (1). The recommendation to postpone infant vaccination by 30 days was maintained for one month, after which the outpatient PVP was resumed, emphasizing the particular importance of vaccination in children up to the age of two (2).

The aim of this study was to assess the implementation of the preventive vaccination program during the COVID-19 pandemic in the area of

## WPROWADZENIE

Pandemia COVID-19 stała się nieoczekiwanym wyzwaniem dla systemów opieki zdrowotnej na całym świecie. Niemal we wszystkich krajach siły medyków musiały zostać przekierowane na walkę związaną z leczeniem chorych na COVID-19 oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się wirusa SARS-CoV-2. Również placówki podstawowej opieki zdrowotnej zostały zmuszone do ograniczenia swoich codziennych zadań. Realizacja programu szczepień ochronnych wśród dzieci została więc ograniczona na rzecz powstrzymania zagrożeń niesionych przez nowego koronawirusa. Głównym czynnikiem powstrzymującym rozpowszechnianie się SARS-CoV-2 stały się szczepienia ochronne. Na boku pozostała jednak profilaktyka innych chorób zakaźnych, objętych prowadzonym od lat Programem Szczepień Ochronnych (PSO). W Polsce, Ministerstwo Zdrowia wstrzymało częściowo realizację szczepień ochronnych dzieci w okresie 17.03-18.04.2020 r. aby zapobiec tworzeniu się skupisk dzieci i ich rodziców w przychodniach podstawowej opieki zdrowotnej (1). Rekomendacja dotycząca odroczenia szczepień niemowląt o 30 dni utrzymana była przez okres jednego miesiąca, po czym wznowiono realizację PSO w warunkach ambulatoryjnych, podkreślając szczególną ważność wykonania szczepień u dzieci do ukończenia drugiego roku życia (2).

operation of a selected Primary Health Care clinic in terms of assessing the vaccination status of children against selected infectious diseases.

## MATERIAL AND METHODS

In this study, the implementation of the preventive vaccination program was analyzed based on the analysis of the vaccination coverage of children aged 0 to 19 in a selected health center of primary health care in the city of Krakow – Centrum Medyczne Med-All.

In 2019, there were 1,982 patients aged 0 to 19 under the care of the outpatient clinic. The analysis of the vaccination status against selected diseases was carried out in relation to 2019 (before the outbreak of the pandemic), 2020 (in the situation of restrictions) and 2021 (return to implementation unlimited vaccinations). The data was analyzed on the basis of annual reports on preventive vaccinations sent by the facility to the Sanitary and Epidemiological Station (MZ-54 form) and published collectively by the National Institute of Public Health NIH - NRI (3).

Among the vaccinations that were analyzed were the following vaccinations: combined vaccine against diphtheria, tetanus, pertussis (DTP) and without the pertussis component (Td), measles, mumps and rubella (MMR), pneumococcal conjugate vaccine (PCV) and seasonal influenza vaccine. Vaccination coverage in particular age groups, characteristic for a given type of vaccination, was compared in accordance with the vaccination schedules in force in subsequent years.

Thus, the status of vaccination with the DTP vaccine was compared at the age of: 3, 7, 15 and 19 years (with the Td vaccine without the pertussis component), i.e. at the age when the primary vaccination cycle should be completed (3 years) and I (7 years), II (15 years) and III (19 years) booster dose. Similarly, for the MMR vaccination, children at the age of 3 and 7 or 11 years of age were included in the study group, because the first dose of this vaccine should be administered to children between 12 and 18 months of age, and a booster vaccination at 6 years of age or 10 years of age – children who had not been vaccinated at the age of 5 in previous years (4). Due to the change in the vaccination schedule, so that the compared groups were in a similar situation (children vaccinated according to the vaccination schedule), a group of 7-year-olds in 2021 and groups of 11-year-olds in 2019 and 2020 were compared. The status of pneumococcal vaccination was analyzed in group of children at the age of 3 years, i.e. at the time when they should complete the course of this vaccination. In addition, the percentage of children in groups up to 4 years old and from 5 to 15 years of age who were vaccinated against influenza was analyzed, as well as

Celem niniejszej pracy była ocena realizacji programu szczepień ochronnych w trakcie pandemii COVID-19 na obszarze działalności wybranej przychodni Podstawowej Opieki Zdrowotnej w zakresie oceny stanu zaszczepienia dzieci przeciw wybranym chorobom zakaźnym.

## MATERIAŁ I METODY

W niniejszym badaniu przeanalizowano realizację programu szczepień ochronnych na podstawie analizy stanu zaszczepienia dzieci w wieku od 0 do 19 lat w wybranej przychodni dziecka zdrowego podstawowej opieki zdrowotnej na terenie miasta Krakowa – Centrum Medyczne Med-All.

Pod opieką przychodni, w roku 2019 znajdowało się 1982 pacjentów w wieku od 0 do 19 lat. Analizę stanu zaszczepienia przeciw wybranym chorobom przeprowadzono w odniesieniu do roku 2019 (przed wystąpieniem pandemii), 2020 (w sytuacji ograniczeń) oraz 2021 (powrót do realizacji szczepień ochronnych bez ograniczeń). Dane analizowano na podstawie rocznych sprawozdań ze szczepień ochronnych przesyłanych przez placówkę do Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej (formularz MZ-54) i publikowanych zbiorczo przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - PIB (3).

Wśród szczepień, które analizowano znalazły się szczepienia: szczepionką skojarzoną przeciw błonicy, tężcowi, krztuścowi (DTP), oraz bez komponenty krztuścowej (Td), szczepionką skojarzoną przeciw odrze, śwince i różyczce (MMR), szczepionką skoniugowaną przeciw pneumokokom (PCV) oraz szczepionką sezonową przeciw grypie. Porównano stan zaszczepienia w poszczególnych grupach wiekowych, charakterystycznych dla danego rodzaju szczepienia zgodnie z obowiązującymi w kolejnych latach kalendarzami szczepień.

Stan zaszczepienia szczepionką DTP porównywano w wieku: 3, 7, 15 oraz 19 lat (szczepionką Td bez komponenty krztuścowej), czyli w wieku, w którym powinien być ukończony cykl pierwotny szczepień (3 lata) oraz podano już I (7 lat), II (15 lat) oraz III (19 lat) dawkę przypominającą. Podobnie dla szczepienia MMR przyjęto do grupy badawczej dzieci w wieku 3 oraz 7 lub 11 lat, ponieważ pierwszą dawkę tej szczepionki powinny przyjąć dzieci między 12. a 18. miesiącem życia a szczepienie przypominające w 6. lub w 10. roku życia – dzieci, które nie zostały zaszczepione w wieku 5 lat w latach wcześniejszych (4). Z uwagi na zmianę w kalendarzu szczepień, aby porównywane grupy były w analogicznej sytuacji (dzieci zaszczepione zgodnie z kalendarzem szczepień), porównano grupę 7-latków w roku 2021 oraz grupy 11-latków w roku 2019 oraz 2020. Stan zaszczepienia przeciw zakażeniu

general deficiencies in vaccinations in children aged 2 years, i.e. at the time when primary immunization should be completed, e.g. others on DTP, MMR and PCV.

Microsoft Office Excel 4.0 was used in the analysis presented below. The methods of descriptive statistics, Chi<sup>2</sup> test of independence and Fisher's exact test with frequencies <5 were used. The level of statistical significance was  $\alpha < 0.05$ .

## RESULTS

From 01/01/2019 to 31/12/2021, 5,657 vaccination visits to a healthy child's clinic were carried out in the facility covered by the study. In 2019 – 2,029, in 2020 – 1,596 and in 2021 – 2,032 visits. They covered the qualification of healthy children for vaccinations provided for in the Preventive Vaccination Programme. Due to the temporary suspension of vaccination in outpatient settings by the Ministry of Health (March 17, 2020 to April 18, 2020), the implementation of the PVP was also suspended in the examined facility. After 30 days, in accordance with the recommendation of the Ministry of Health, preventive vaccinations were continued, bearing in mind the recommendation that, if it is necessary to introduce epidemiological restrictions, children under 24 months of age should be vaccinated as a priority over older children (2).

In order to limit the spread of SARS-CoV-2 infection, in the period after April 18, 2020, the facility autonomously decided to extend the vaccination visit from 15 to 20 minutes, so that both children and parents do not meet in large groups waiting for a visit. No significant differences were observed in the general vaccination status of younger children (up to 24 months of age) in the period 2019-2021 ( $p=0.156$ ). Total vaccination coverage in terms of vaccinations for children of this age in the vaccination schedule (DTP, HiB, Polio, hepatitis B, MMR, PCV) in this age group increased from 77.6% in 2019, to 81.5% in 2020, to 85.2% in 2021. However, a high percentage of children who were not vaccinated was observed due to evasions from vaccination and medical contraindications for their implementation. In 2021, it was 4.1%, in 2019 – 2.4%, and in 2020 – 0.8% (Table I).

A satisfactory vaccination status in the group of younger children also confirms the vaccination status against specific infectious diseases. An example is the stable percentage of persons vaccinated against *S. pneumoniae* (PCV) in the years 2019-2021 ( $p=0.26$ ), where the percentage of those vaccinated did not differ significantly in the analyzed years, the status of vaccination with the first dose of MMR vaccination and the completed primary course of DTP vaccination – in these cases the percentage vaccinated increased

pneumokokami analizowano w grupie dzieci w wieku 3 lat, czyli w momencie, kiedy powinny ukończyć cykl tego szczepienia. Dodatkowo przeanalizowano odsetek dzieci w grupach do 4 lat oraz od 5. do 15. roku życia, które zastały zaszczepione przeciw grypie, jak też ogólne braki w szczepieniach u dzieci w wieku 2 lat, czyli w momencie, kiedy powinna być zakończona pierwotna immunizacja m.in. dotycząca DTP, MMR oraz pneumokoków.

W przedstawionej poniżej analizie użyto oprogramowania Microsoft Office Excel 4.0. Zastosowano metody statystyki opisowej, test niezależności Chi<sup>2</sup> oraz dokładny test Fishera przy licznosciach <5. Za poziom istotności statystycznej przyjęto  $\alpha < 0,05$ .

## WYNIKI

W okresie od 1.01.2019 do 31.12.2021 w placówce objętej badaniem zrealizowano 5657 wizyt szczepionych w przychodni dziecka zdrowego. W roku 2019 – 2029, w 2020 – 1596 oraz w 2021 – 2032 wizyty. Obejmowały one kwalifikacje zdrowych dzieci do wykonania szczepień ochronnych przewidzianych Programem Szczepień Ochronnych. W związku z okresowym zawieszeniem wykonywania szczepień w warunkach ambulatoryjnych przez Ministerstwo Zdrowia (17.03.2020 do 18.04.2020), w badanej placówce również wstrzymano realizację PSO. Po 30 dniach, zgodnie z rekomendacją Ministerstwa Zdrowia, kontynuowano wykonywanie szczepień ochronnych, mając na uwadze zalecenie, aby w razie konieczności wprowadzenia ograniczeń epidemiologicznych, dzieci do 24. miesiąca życia były szczepione priorytetowo względem dzieci starszych (2).

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się zakażenia SARS-CoV-2, w okresie po 18.04.2020 r. placówka autonomicznie podjęła decyzję o wydłużeniu wizyty szczepiennej z 15 do 20 min, tak, aby zarówno dzieci jak i rodzice nie spotykali się w dużych grupach oczekujących na wizytę.

W ogólnym stanie zaszczepienia dzieci młodszych (do ukończenia 24. miesiąca życia) w okresie 2019-2021 nie zaobserwowano istotnych różnic ( $p=0,156$ ). Całkowity stan zaszczepienia w zakresie szczepień przewidzianych dla dzieci w tym wieku kalendarzem szczepień (DTP, HiB, Polio, WZWB, MMR, PCV) w tej grupie wiekowej wzrastał z 77,6% w 2019, przez 81,5% w 2020, do 85,2% w 2021 roku. Zaobserwowano jednak wysoki odsetek dzieci, u których szczepienia nie zostały wykonane z powodu uchyleń od szczepień oraz przeciwwskazań medycznych do ich wykonania. W 2021 r. było to 4,1% zaś w roku 2019 – 2,4%, a w 2020 – 0,8% (Tabela I).

Zadawalający stan zaszczepienia w grupie dzieci młodszych potwierdza również stan zaszczepienia

significantly ( $p \leq 0.001$ ). Detailed data are presented in Table II.

As for the group of older children, in 2020 the vaccination rate of 7- and 15-year-olds decreased compared to 2019 and 2021, but the difference was insignificant ( $p > 0.05$ ). A significant difference in vaccination status was observed only in the oldest group (19-year-olds), in which the percentage of those vaccinated with diphtheria and tetanus vaccine in 2020 was less than 58% ( $p < 0.01$ ). The variability of the percentage of those vaccinated in subsequent years in terms of the analyzed vaccinations is shown in Figure 1.

The recommended seasonal influenza vaccination was not often performed in the surveyed population of children in 2019-2021. Most children under 5 were vaccinated in 2021, however, it was less than 2% of clinic patients in this age group. The exact data is presented in Table III.

przeciw konkretnym chorobom zakaźnym. Przykładem może być stabilny odsetek zaszczepionych przeciw pneumokokom (PCV) w latach 2019-2021 ( $p=0,26$ ), stan zaszczepienia pierwszą dawką szczepienia MMR oraz ukończony cykl pierwotny szczepienia DTP – w tych przypadkach odsetek zaszczepionych wzrósł istotnie ( $p \leq 0,001$ ). Dokładne dane przedstawiono w Tabeli II.

Jeśli chodzi o grupę dzieci starszych, w roku 2020 zmniejszył się odsetek zaszczepienia 7- oraz 15-latków w porównaniu do roku 2019 oraz 2021, jednak różnica ta była nieznaczna ( $p > 0,05$ ). Istotną różnicę w stanie zaszczepienia zaobserwowano jedynie w grupie najstarszej (19-latków), w której odsetek zaszczepionych szczepionką przeciw błonicy oraz tężcowi w roku 2020 wynosił niespełna 58% ( $p < 0,01$ ). Zmienność odsetka zaszczepionych w kolejnych latach w zakresie analizowanych szczepień przedstawia Rycina 1.

Zalecane szczepienie sezonowe przeciw grypie nie było często wykonywane w badanej populacji dzieci w latach 2019-2021. Najwięcej dzieci do 5. roku życia

Table I. Vaccination status of children against: diphtheria, tetanus, pertussis, *Haemophilus influenzae* type B, poliomyelitis, hepatitis B, *Streptococcus Pneumoniae*, measles, mumps, rubella combined, after the first vaccination period (at the age of 2 years) in 2019-2021

Tabela I. Stan zaszczepienia dzieci przeciw: błonicy, tężcowi, krztuścowi, *Haemophilus influeznae* typ B, poliomielitis, wirusowemu zapaleniu wątroby typu B, *Streptococcus Pneumoniae*, odrze śwince, różyczce łącznie, po pierwszym okresie szczepień (w wieku 2 lat) w latach 2019-2021

Vaccination status	Percentage of children in selected years			p value*
	2019	2020	2021	
Fully vaccinated children	77.6	81.5	85.2	0.156
Single vaccination deficiencies	20.0	17.6	10.7	
Not vaccinated	2.4	0.8	4.1	

\* Chi<sup>2</sup> test or Fisher test

Table II. Vaccinations against selected infectious diseases among children in 2019-2021

Tabela II. Szczepienia dzieci przeciw wybranym chorobom zakaźnym w latach 2019-2021

Type of vaccine and the age group	Percentage of vaccinated children in selected years			p value**
	2019	2020	2021	
PCV (2 years old)	82.4	87.4	89.3	0.26
MMR (3 years old)	86.0	91.2	97.3	0.01
MMR (7 or 11 years old*)	91.5	83.5	87.5	0.24
DTP (3 years old)	81.0	87.7	94.5	0.008
DTP (7 years old)	85.0	84.9	90.5	0.4
DTP (15 years old)	82.5	85.2	87.8	0.82
Td (19 years old)	74.6	57.4	81.0	0.005

\*due to changes in the vaccination schedule, for 2019 and 2020 the analyzed group is 11-year-olds, and for 2021 - 7-year-olds / ze względu na zmiany w kalendarzu szczepień, dla lat 2019 i 2020 analizowaną grupą są 11 latki, zaś dla roku 2021 7 latki

\*\* Chi<sup>2</sup> test

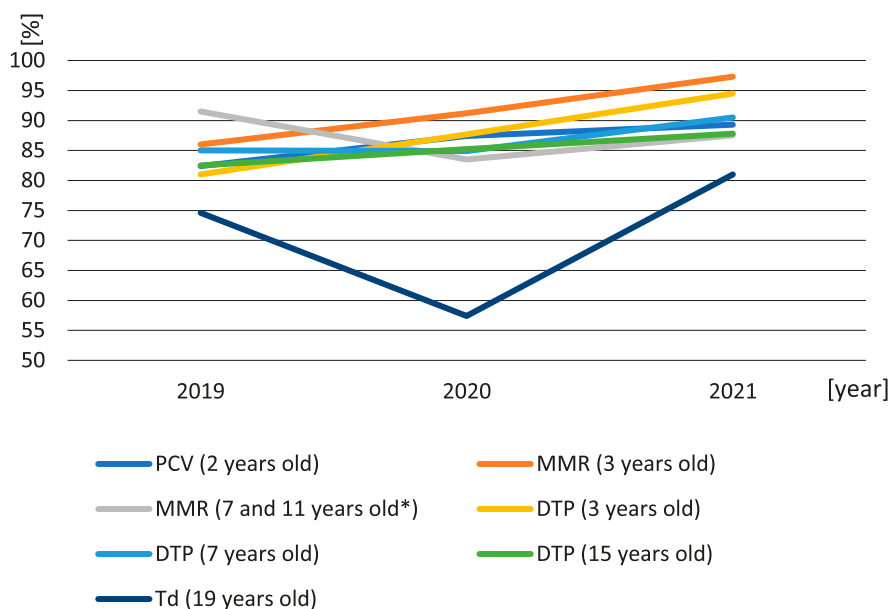
PCV- pneumococcal conjugate vaccine; MMR – measles, mumps and rubella vaccine; DTP – diphtheria, tetanus and pertussis vaccine; Td – tetanus-diphtheria booster dose

Table III. Influenza vaccination in selected children age groups in 2019-2021

Tabela III. Szczepienia przeciw grypie w wybranych grupach wiekowych dzieci w latach 2019-2021

Age group	Percentage of vaccinated children in selected years			p value*
	2019	2020	2021	
0 – 4 years old	0.34	0.48	1.93	0.99
5 – 14 years old	0.40	1.18	0.88	0.99

\*Fisher test



PCV – pneumococcal conjugate vaccine; MMR – measles, mumps and rubella vaccine; DTP – diphtheria, tetanus and pertussis vaccine; Td – tetanus-diphtheria booster dose

Figure 1. Percentage of vaccinated children against selected infectious diseases in 2019-2021

Rycina 1. Odsetek dzieci zaszczepionych przeciwko wybranym chorobom zakaźnym w latach 2019-2021

## DISCUSSION

According to the World Health Organization (WHO) data, the impact of the COVID-19 pandemic on the implementation of preventive vaccinations against other infectious diseases was observed in at least 68 countries around the world, which affected nearly 80 million children (5). Not without significance is also the decreasing level of social acceptance of vaccinations, which is reflected in the growing number of refusals to perform preventive vaccinations (6). In our own study, in the analyzed period, the percentage of refusals in the group of children over 24 months of age increased from 2.4% in 2019 to 4.1% in 2021. Nationwide, there was also an increase from 6.6 in 2019 to 8.3 rejection per 1,000 people covered by the PVP (0-19 years) in 2021 (6). For the Małopolskie Voivodeship, where the study was conducted, this indicator is slightly lower (3.33 in 2020), but the area of operation of the facility, i.e. the area of a large city – Kraków, should be taken into account (6).

zaszczepiono w 2021 roku jednak było to niespełna 2% pacjentów przychodni w tej grupie wiekowej. Dokładne dane przedstawia Tabela III.

## DYSKUSJA

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wpływ pandemii COVID-19 na realizację szczepień ochronnych przeciw innym chorobom zakaźnym zaobserwowano przynajmniej w 68 krajach świata, co dotknęło blisko 80 milionów dzieci (5). Nie bez znaczenia jest również zmniejszający się poziom społecznej akceptacji szczepień, której odwzorowaniem jest rosnąca liczba odmów wykonania szczepień ochronnych (6). W badaniu własnym, w analizowanym okresie odsetek odmów w grupie dzieci, które ukończyły 24. miesiąc życia, zwiększył się z 2,4% w 2019 do 4,1% w 2021 roku. W skali całego kraju, również zaobserwowano wzrost z 6,6 w 2019 r. do 8,3 uchyżeń od szczepień na 1000 osób objętych PSO (0-19 lat) w roku 2021 (6). Dla województwa małopolskiego,

Numerous scientific reports indicate a decrease in vaccinations during the COVID-19 pandemic in groups of children and in some countries also among seniors covered by the preventive vaccination program (7). In our own study, where the vaccination status of children aged 3 years was compared, a significant increase in the percentage of those vaccinated with the first dose of MMR was observed, from 86% in 2019 to 91.2% in 2020 and to 97.3% in 2021 ( $p=0.01$ ). The reason for maintaining a high level of vaccination of children may be the fact that vaccination in the group up to the age of 24 months in outpatient conditions was suspended only for a period of 30 days, and later, despite the need to maintain sanitary restrictions, vaccination of the youngest was given priority (2). In terms of recommended vaccinations, an increased number of influenza vaccinations was observed in 2021 in the group of children under 5 years of age. Despite the increase compared to previous years, their percentage was negligible – 1.93%.

Across the country, in terms of vaccinations analyzed in the study, a consistent decrease in the number of vaccinations was observed in the consecutively analyzed years (2019-2021). The greatest decrease was recorded in the group of older children (over 3 years of age). The vaccination status with the DTP vaccine (1st booster dose) at the age of 7 was 88.8% in 2019, 84.4% in 2020, and 82.8% in 2021. Similarly, in the group of 15-year-olds who should be vaccinated with the second DTP booster dose, 92.2% were vaccinated in 2019, 87.1% in 2020, and 84.2% in 2021. However, the largest decrease in the percentage of those vaccinated with the Td vaccine according to the vaccination schedule concerned the group of 19-year-olds, whose population of vaccinated in 2019 was 84.4%, in 2020 – 78.6%, and in 2021 only 75.3%. In the group of younger children, in terms of vaccination with the first dose of the MMR vaccine, the decrease was not as large (92.6% of those vaccinated in 2019, 91.9% in 2020 and 90.8% in 2021). In terms of vaccination against *Streptococcus Pneumoniae* in the group of 3-year-olds was vaccinated in 2019 – 88.6%, in 2020 – 87.8% and in 2021 – 87.9% (3, 8, 9).

As for seasonal influenza vaccination, in the age groups 0-4 years and 5-14 years, about 1% of these age groups of patients were vaccinated in subsequent years. The exception was the situation in 2020, when on a national scale in the group of children aged 5-14, slightly more than 2% of children were vaccinated (3, 8, 9).

During the same period in Italy, the 2020 compulsory vaccination coverage decreased by 1-2.7% depending on the vaccine. The exception was varicella vaccination, where an increase in vaccination status of 2.2% was observed. Vaccination coverage in secondary vaccinations decreased by 1.4-8.5% (10).

na terenie którego prowadzono badanie, wskaźnik ten jest nieco niższy (3,33 w 2020 r.), jednak należy wziąć pod uwagę obszar działania placówki jakim jest teren dużego miasta – Krakowa (6).

Liczne doniesienia naukowe wskazują na spadek wykonanych szczepień w okresie pandemii COVID-19 w grupach dzieci oraz, w niektórych państwach, wśród seniorów objętych programem szczepień ochronnych (7).

W przedstawionym badaniu własnym, gdzie porównywano stan zaszczepienia dzieci w wieku 3 lat, zauważono istotny wzrost odsetka zaszczepionych pierwszą dawką MMR z 86% w 2019 do 91,2% w 2020 oraz do poziomu 97,3% w roku 2021 ( $p=0,01$ ). Powodem utrzymania wysokiego stanu zaszczepienia dzieci może być fakt, że wykonywanie szczepień w grupie do ukończenia 24. miesiąca życia, w warunkach ambulatoryjnych wstrzymane było tylko na okres 30 dni, zaś w okresie późniejszym, mimo konieczności zachowania ograniczeń sanitarnych, szczepieniom najmłodszych nadano priorytet (2). W zakresie szczepień zalecanych, zaobserwowano zwiększoną liczbę wykonanych szczepień przeciw grypie w roku 2021 w grupie dzieci do 5. roku życia. Mimo wzrostu w porównaniu do lat poprzednich, ich odsetek był jednak znikomy – 1,93%.

W skali całego kraju, w zakresie analizowanych w badaniu szczepień, zauważono konsekwentny spadek stanu zaszczepienia w kolejno analizowanych latach (2019-2021). Największy spadek ten odnotowano w grupie dzieci starszych (powyżej 3 roku życia). Stan zaszczepienia szczepionką DTP (I dawka przypominająca) w 7. roku życia wynosił w 2019 roku 88,8%, w 2020 – 84,4%, zaś w 2021 – 82,8%. Podobnie w grupie 15 latków, którzy powinni być zaszczepieni II dawką przypominającą DTP, w 2019 roku zaszczepionych było 92,2%, w 2020 – 87,1% natomiast w 2021 roku – 84,2%. Największy spadek odsetka zaszczepionych przewidzianą kalendarzem szczepień szczepionką Td dotyczył jednak grupy 19- latków, których populacja zaszczepionych w 2019 roku stanowiła 84,4%, w 2020 – 78,6%, zaś w 2021 roku tylko 75,3%. W grupie dzieci młodszych, w zakresie szczepienia I dawką szczepionki MMR, odnotowany spadek nie był tak duży (92,6% zaszczepionych w 2019 r., 91,9% w 2020 r. oraz 90,8% w 2021 r.). W zakresie szczepienia przeciw *Streptococcus Pneumoniae*, w grupie 3-latków zaszczepionych było w 2019 r. – 88,6%, 2020 r. – 87,8% oraz w 2021 r. – 87,9% (3, 8, 9).

Jeśli chodzi o szczepienia sezonowe przeciw grypie, w grupach wiekowych 0-4 lata oraz 5-14 lat, zaszczepionych było w kolejnych latach około 1% tych grup wiekowych pacjentów. Wyjątek stanowiła sytuacja w roku 2020, kiedy w skali kraju w grupie dzieci w wieku 5-14 lat zaszczepiono nieco ponad 2% dzieci (3, 8, 9).

The English analysis shows that in the first period of pandemic restrictions (until April 2020), a 19.8% decrease in the number of MMR vaccinations in infants was observed compared to 2019. However, no significant decrease in the number of vaccinations with a combined vaccine was observed in the same period hexavalent (against diphtheria, tetanus, pertussis, hepatitis B, *Poliomyelitis* and invasive infections caused by *Haemophilus influenzae* type b) (11).

In the United States, a slight decrease in the supply of the MMR vaccine was observed in the first weeks of the pandemic, but it was smaller in the group of children under 24 months of age than in older children (12). In Texas (US), a greater decline in vaccination coverage in 2020 was observed in rural areas compared to cities (13). A US cohort study showed a decline in hepatitis B vaccination status (compared to infants aged 5 months) from 67.9% in 2019 to 49.7% in 2020. There was also a decrease in measles vaccination coverage in 16-month-old children from 76.9% in 2019 to 70.9% in 2020 (14). Nuzhath et al., express concern in their paper about a further decline in vaccination coverage in Texas (US) due to the additionally increased activity of anti-vaccine movements during the COVID-19 pandemic. Due to pandemic restrictions, the number of vaccinations performed in 16-month-old toddlers there decreased by 58% in 2020 compared to 2019 (13).

The reason for the growing percentage of vaccination refusals in Poland can also be seen in the increased activity of anti-vaccine groups, e.g. in connection with the introduction of vaccination against COVID-19, although in an international European study on the analysis of opinions expressed on vaccination in social media during the pandemic, a more favorable attitude towards vaccination was observed slightly more often (15).

An American study showed a difference in vaccination status among younger children (a decrease of 15.5%) and older children (a decrease of 21.5%) (14). In the presented own study, such a significant difference was not observed, a significant decrease in the percentage of vaccinated in 2020 concerned only the oldest group – 19-year-olds (Td vaccination).

A study conducted in Ontario (Canada) also shows a decline in vaccination coverage during the first period of the COVID-19 pandemic. The decrease concerned the period from March to July 2020, while by the end of 2020 the general vaccination coverage of children increased only partially, not reaching the pre-pandemic value. The greatest decrease in vaccination status was observed in children aged 15 (–14.7%) and 18 months (–16.4%) (16). Similarly to the facility analysed by the authors of this study, in accordance with the recommendation of the Ministry of Health, vaccination of the youngest children was considered a priority, in a Canadian survey

W tym samym okresie we Włoszech stan zaszczepienia w zakresie szczepień obowiązkowych w 2020 roku zmniejszył się o 1-2,7%, w zależności od szczepionki. Wyjątek stanowiło szczepienie przeciw ospie wietrznej, gdzie zauważono wzrost stanu zaszczepienia o 2,2%. Stan zaszczepienia w szczepieniach dodatkowych zmniejszył się z kolei o 1,4-8,5% (10).

Analiza angielska podaje zaś, że w pierwszym okresie obostrzeń pandemicznych (do kwietnia 2020) zaobserwowano 19,8% spadek w liczbie wykonanych szczepień MMR u niemowląt w porównaniu do roku 2019. Nie zaobserwowano jednak istotnego spadku w tym samym okresie w liczbie wykonanych szczepień skojarzoną szczepionką heksawalentną (przeciw błonicy, tężcowi, krztuścowi, wirusowemu zapaleniu wątroby typu B, poliomyelitis oraz inwazyjnym zakażeniom wywołanym przez *Haemophilus influenzae* typ b) (11).

W Stanach Zjednoczonych z kolei zaobserwowano niewielki spadek podaży szczepionki MMR w pierwszych tygodniach pandemii, był on jednak mniejszy w grupie dzieci poniżej 24. miesiąca życia niż u dzieci starszych (12). W Teksasie (USA), większy spadek stanu zaszczepienia w 2020 roku zaobserwowano na obszarach wiejskich w porównaniu do miast (13). W amerykańskim badaniu kohortowym wskazano na spadek stanu zaszczepienia przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (porównanie dotyczyło niemowląt w wieku 5 miesięcy) z 67,9% w roku 2019 do 49,7% w 2020. Odnotowano tam też spadek w wykonaniu szczepień przeciw odrze u dzieci 16-miesięcznych z 76,9% w 2019 do 70,9% w 2020 roku (14). Nuzhath i wsp. wyrażają w swojej pracy zaniepokojenie dalszym spadkiem liczby wykonywanych szczepień w Teksasie (USA) z powodu dodatkowo wzmożonej działalności ruchów antyszczepionkowych w okresie pandemii COVID-19. Z powodu ograniczeń pandemicznych, ilość wykonanych szczepień u 16 miesięcznych niemowląt spadła tam o 58% w 2020 roku porównując do 2019 (13).

Przyczynę rosnącego odsetka uchyleń od szczepień w Polsce również można upatrywać we wzmożonej aktywności grup antyszczepionkowych m.in. w związku z wprowadzeniem szczepień przeciw COVID-19, choć w międzynarodowym, europejskim badaniu dotyczącym analizy wyrażanych opinii dotyczących szczepień w mediach społecznościowych w trakcie pandemii, obserwowano nieznacznie częściej bardziej przychylną postawę względem szczepień (15).

W badaniu amerykańskim wskazano na różnicę w stanie zaszczepienia wśród dzieci młodszych (spadek o 15,5%) i starszych (spadek o 21,5%) (14). W przedstawionym badaniu własnym nie zaobserwowano tak znamiennej różnicy, znaczny spadek odsetka zaszczepionych w roku 2020 dotyczył jedynie najstarszej grupy – 19-latków (szczepienie Td).



addressed to doctors conducting vaccinations, it was shown that the vast majority of them (94%) provided services in the field of vaccination of children 18 months old and younger, while they were performed less often in older children. This state of affairs was also influenced by the closure of schools where some vaccinations are carried out in this country (17).

In the United States, a decrease in interest in influenza vaccination among the pediatric population during the COVID-19 pandemic was observed (18). In Pakistan, as a result of pandemic restrictions and the reorganization of medical care, about 40 million children have not received polio vaccination (19). Another example may be a 38% decrease in the number of MMR vaccines administered in Lebanon (20).

A good solution to the problem of the decline in vaccination status may be a mass information campaign, an example of which is the action of a letter invitation for vaccination in Italy. As a result, out of nearly 4 million invited children, 33% of children who were not vaccinated within the period regulated by the vaccination calendar were vaccinated (21).

Despite the significant impact of the COVID-19 pandemic on the implementation of the preventive vaccination program among children, the implementation of restrictions on the functioning of primary care clinics in Poland did not significantly reduce the protection of the youngest against infectious diseases.

## CONCLUSIONS

The need to introduce sanitary restrictions due to the COVID-19 pandemic in Primary Health Care did not significantly affect the implementation of the Protective Vaccination Programme in the study population. Vaccination against selected infectious diseases did not decrease significantly in 2020, apart from the implementation of vaccination against diphtheria and tetanus in 19-year-olds. What is worrying, however, is the increase in exemptions from vaccination, which requires information and educational activities aimed at parents of children covered by compulsory vaccination.

## REFERENCES

1. Komunikat Ministerstwa Zdrowia: Wstrzymanie szczepień obowiązkowych w ramach Programu Szczepień Ochronnych. [Internet] [cited 1.02.2023] Available from: <https://www.gov.pl/web/gis/wstrzymanie-szczepien-obowiazkowych-w-ramach-programu-szczepien-ochronnych>.
2. Komunikat w sprawie wykonywania szczepień ochronnych w czasie pandemii COVID-19. [Internet] [cited 1.02.2023] Available from: <https://>

Badanie przeprowadzone w Ontario (Kanada) również pokazuje spadek stanu zaszczepienia w pierwszym okresie pandemii COVID-19. Spadek dotyczył okresu od marca do lipca 2020, natomiast do końca 2020 roku tylko częściowo zwiększył się ogólny stan zaszczepienia dzieci nie uzyskując wartości sprzed pandemii. Największy spadek stanu zaszczepienia dotyczył niemowląt w wieku 15 (-14,7%) i 18 miesięcy (-16,4%) (16).

Podobnie jak w analizowanej przez autorów niniejszej pracy placówce, zgodnie z rekomendacją Ministerstwa Zdrowia, za priorytet uznano szczepienie najmłodszych dzieci, w kanadyjskim badaniu ankietowym, skierowanym do lekarzy przeprowadzających szczepienia wykazano, że zdecydowana ich większość (94%) świadczyła usługi w zakresie szczepień dzieci 18 miesięcznych i młodszych, podczas gdy rzadziej wykonywano je u dzieci starszych. Na ten stan miało również wpływ zamknięcie szkół, gdzie prowadzona jest część szczepień w tym kraju (17).

W Stanach Zjednoczonych zaobserwowano z kolei spadek zainteresowania szczepieniem przeciw grypie w populacji pediatrycznej w okresie pandemii COVID-19 (18).

W Pakistanie, na skutek obostrzeń pandemicznych i reorganizacji opieki medycznej około 40 milionów dzieci nie otrzymało szczepienia przeciw polio (19). Innym przykładem może być m.in. spadek liczby podanych szczepionek MMR w Libanie o 38% (20).

Dobrym rozwiązaniem problemu spadku stanu zaszczepienia może być masowa kampania informacyjna, której przykładem jest akcja listownego zaproszenia na szczepienie we Włoszech. W efekcie, spośród blisko 4 mln zaproszonych, zaszczepiono 33% dzieci, których szczepienie nie odbyło się w czasie regulowanym kalendarzem szczepień (21).

Mimo znacznego wpływu pandemii COVID-19 na realizację programu szczepień ochronnych wśród dzieci, wdrożenie ograniczeń w funkcjonowaniu gabinetów podstawowej opieki zdrowotnej w Polsce nie wpłynęło w dużym stopniu na zmniejszenie ochrony najmłodszych przed chorobami zakaźnymi.

## WNIOSKI

Konieczność wprowadzenia obostrzeń sanitarnych z powodu pandemii COVID-19 w Podstawowej Opiece Zdrowotnej nie wpłynęła znacząco na realizację Programu Szczepień Ochronnych w badanej populacji. Stan zaszczepienia przeciw wybranym chorobom zakaźnym nie zmniejszył się znacząco w roku 2020, poza wykonawstwem szczepienia przeciw błonicy i tężcowi u 19-latków. Niepokojącym jednak jest wzrost uchyleń od wykonania szczepień, co wymaga działań informacyjnych i edukacyjnych skierowanych do rodziców dzieci objętych szczepieniami obowiązkowymi.

- www.gov.pl/web/zdrowie/komunikat-sprawie-wykonywania-szczepien-ochronnych-w-czasie-pandemii-covid-19.
3. Biuletyn szczepień, powstający na podstawie sprawozdań MZ-54: Vaccinations in Poland in 2020. Bulletin of the National Institute of Public Health - National Research Institute, and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2021. Available from: [http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2020/Sz\\_2020.pdf](http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2020/Sz_2020.pdf)
  4. Historyczne Programy Szczepień Ochronnych. [Internet] [cited 1.02.2023] Available from: <https://szczepienia.pzh.gov.pl/kalendarz-szczepien/>.
  5. At least 80 million children under one at risk of diseases such as diphtheria, measles and polio as COVID-19 disrupts routine vaccination efforts, warn Gavi, WHO and UNICEF. [Internet] [cited 1.02.2023] Available from: <https://www.who.int/news-room/detail/22-05-2020-at-least-80-million-children-under-one-at-risk-of-diseases-such-as-diphtheria-measles-and-polio-as-covid-19-disrupts-routine-vaccination-efforts-warn-gavi-who-and-unicef>.
  6. Jaka jest liczba uchyleń dotyczących szczepień obowiązkowych? [Internet] [cited 1.02.2023] Available from: <https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/jaka-jest-liczba-uchylen-szczepien-obowiazkowych/>.
  7. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, et al. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. *Hum Vaccin Immunother* 2021;17(2):400-407.
  8. Biuletyn szczepień, powstający na podstawie sprawozdań MZ-54: Vaccinations in Poland in 2019. Bulletin of the National Institute of Public Health - National Research Institute, and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2020. Available from: [http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz\\_2019.pdf](http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz_2019.pdf).
  9. Biuletyn szczepień, powstający na podstawie sprawozdań MZ-54: Vaccinations in Poland in 2021. Bulletin of the National Institute of Public Health - National Research Institute, and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2022. Available from: [http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2021/Sz\\_2021.pdf](http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2021/Sz_2021.pdf).
  10. Sabbatucci M, Odone A, Signorelli C, et al. Childhood Immunisation Coverage during the COVID-19 Epidemic in Italy. *Vaccines (Basel)* 2022;10(1):120.
  11. McDonald HI, Tessier E, White JM, et al. Early impact of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic and physical distancing measures on routine childhood vaccinations in England, January to April 2020. *Euro Surveill* 2020;25(19):2000848.
  12. Santoli JM, Lindley MC, DeSilva MB, et al. Effects of the COVID-19 Pandemic on Routine Pediatric Vaccine Ordering and Administration – United States, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:591–593.
  13. Nuzhath T, Ajayi KV, Fan Q, et al. Childhood immunization during the COVID-19 pandemic in Texas. *Vaccine* 2021;39(25):3333-3337.
  14. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, et al. Decline in child vaccination coverage during the COVID-19 pandemic - Michigan Care Improvement Registry, May 2016-May 2020. *Am J Transplant* 2020;20(7):1930-1931.
  15. Shah U, Biswas MR, Ali R, et al. Public attitudes on social media toward vaccination before and during the COVID-19 pandemic. *Hum Vaccin Immunother* 2022;18(6):2101835.
  16. Ji C, Piché-Renaud PP, Apajee J, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on routine immunization coverage in children under 2 years old in Ontario, Canada: A retrospective cohort study. *Vaccine* 2022;40(12):1790-1798.
  17. Piché-Renaud PP, Ji C, Farrar DS, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the provision of routine childhood immunizations in Ontario, Canada. *Vaccine* 2021;39(31):4373-4382.
  18. Day ME, Klein M, Sucharew H, et al. Declining influenza vaccination rates in an underserved pediatric primary care center during the COVID-19 pandemic. *Vaccine* 2022;40(44):6391-6396.
  19. Din M, Asghar M, Ali M. Delays in polio vaccination programs due to COVID-19 in Pakistan: a major threat to Pakistan's long war against polio virus. *Public Health* 2020;189:1-2.
  20. Mansour Z, Arab J, Said R, et al. Impact of COVID-19 pandemic on the utilization of routine immunization services in Lebanon. *PLoS One* 2021;16(2):e0246951.
  21. Mancarella M, Ntarelli F, Bertolini C, et al. Catch-up vaccination campaign in children between 6 and 8 years old during COVID-19 pandemic: The experience in a COVID hub in Milan, Italy. *Vaccine* 2022;40(26):3664-3669.

**Received: 09.11.2022**

**Accepted to publication: 21.03.2023**

Otrzymano: 09.11.2022 r.

Zaakceptowano do publikacji: 21.03.2023 r.

**Address for correspondence:**

Marek Wojczyk

Szkoła Doktorska

Śląski Uniwersytet Medyczny

Ul. Medyków 18

40-752 Katowice

E-mail: [d201028@365.sum.edu.pl](mailto:d201028@365.sum.edu.pl)

Tel. 32 208 36 89