

dr n. tech. MAŁGORZATA GOŁOFIT-SZYMCZAK (ORCID 0000-0003-1463-404X)

prof. dr hab. n. med. RAFAŁ L. GÓRNY (ORCID 0000-0001-5703-5835)

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Kontakt: magol@ciop.pl

DOI: 10.5604/01.3001.0015.0302

Szczepienia ochronne w Polsce

Fot. jovanmandic/Bigstockphoto



Najskuteczniejszą metodą profilaktyki w zwalczaniu chorób zakaźnych są szczepienia ochronne. Szczepienia dają możliwość kontrolowania rozwoju chorób, a w wielu przypadkach pozwalają je całkowicie wyeliminować. W artykule przybliżono czytelnikowi wiedzę z zakresu historii szczepień, rodzajów odporności organizmu oraz typów szczepionek. Przeanalizowano ponadto uregulowania prawne z zakresu szczepień obowiązkowych i zalecanych w Polsce.

Słowa kluczowe: szczepienia, choroby zakaźne, odporność

Preventive vaccinations in Poland

Vaccinations are the most effective prophylactic method in control of infectious diseases. Vaccination allows the suppression of the infectious diseases' dissemination and, in many cases, their eradication. This paper introduces the reader to the knowledge of the history of vaccination, types of immunity and vaccines. The legal regulations concerning mandatory and recommended vaccinations in Poland were also analyzed.

Keywords: vaccinations, infectious diseases, immunity

Wstęp

Najskuteczniejszą metodą profilaktyki w zwalczaniu chorób zakaźnych są szczepienia ochronne. Mają one dwa główne cele: zapewnienie maksymalnej, długotrwałej ochrony przed zachorowaniem na groźne choroby zakaźne oraz, w przypadku szczepień masowych, poprawę sytuacji epidemiologicznej i wyeliminowanie występowania poszczególnych chorób zakaźnych w społeczeństwie. Klasycznym przykładem realizacji tego ostatniego celu jest globalne wyeliminowanie ospy prawdziwej. Dzięki połączeniu programu szczepień z kwarantanną chorych w skali ogólnoświatowej ta choroba od 1967 r. została całkowicie wyeliminowana z populacji. W 1980 r. Światowa Organizacja Zdrowia uznała ospę prawdziwą za całkowicie eradykowaną (zwalczoną).

Od tej daty szczepienia przeciw ospie prawdziwej nie znajdują się już w kalendarzu szczepień obowiązkowych [1].

Celem artykułu jest zapoznanie czytelnika z zagadnieniem szczepień ochronnych, ich historią, rodzajami szczepionek oraz uregulowaniami prawnymi w Polsce.

Rodzaje odporności organizmu

Odporność jest zdolnością organizmu do zwalczania patogenów i jego ochroną przed drobnoustrojami chorobotwórczymi. Do walki z patogenami organizm wykorzystuje dwa rodzaje odporności – wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą), (rys. 1.). Szczepienia ochronne bazują na mechanizmie nabywania przez organizm odporności względem konkretnych patogenów [2].

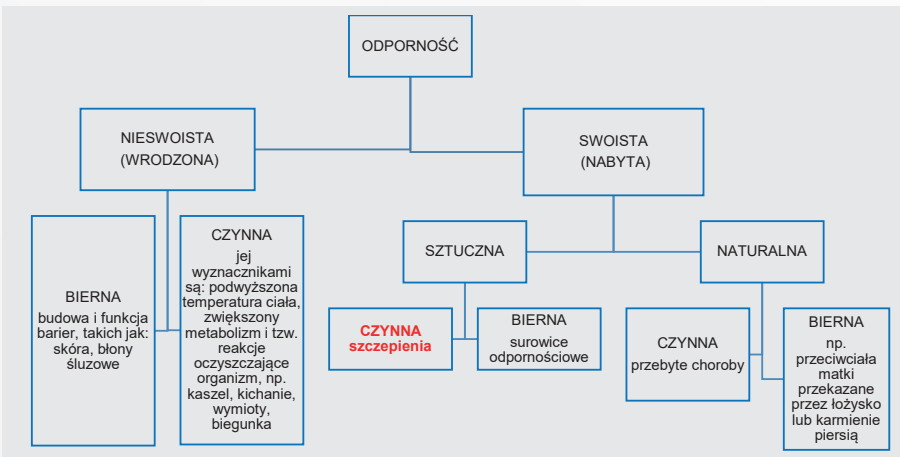
Historia szczepionek

Historia praktyk wakcynologicznych (wakcynologia to dziedzina medycyny zajmująca się szczepieniami ochronnymi) sięga setek lat. Mniśsi buddyjscy pili jad węża, by nabyć odporności na ukąszenia węży. W XVII-wiecznych Chinach używano sproszkowanych strupów ospy, pobranych poprzez ich zdrapywanie od chorych, które mieszało z ziołami i podawano, najczęściej do nosowo, zdrowym osobom. U tak eksponowanych osób rozwijała się wówczas łagodna postać choroby, dzięki której uzyskiwały one odporność czynną. Ten sposób uodparniania praktykowano również w Afryce i na Bliskim Wschodzie. Z kolei w Indiach, by osiągnąć ten sam efekt uodpornienia, zakładano dzieciom ubrania chorej na ospę lub wkłuwano w ciało igły zakażone ropą pobraną od chorych [3].

Pierwszą na świecie szczepionkę opracował brytyjski lekarz Edward Jenner. W 1796 r. przeprowadził eksperyment polegający na zaszczepieniu ośmioletniego chłopca wirusem ospy krowiej. U chłopca rozwinęła się łagodna postać choroby i nabył on odporności również na ospę prawdziwą. W XIX w. metoda Jennera, zwana wakcynacją, rozpowszechniła się w Europie, a wkrótce również na całym świecie. W 1798 r. opracowano pierwszą szczepionkę przeciw ospie. W XVIII i XIX w. systematycznie wdrażano program masowych szczepień ochronnych przeciwko ospie [4,5]. Ostatnia epidemia ospy prawdziwej w Europie wystąpiła we Wrocławiu w 1963 r. Odnotowano wówczas 99 przypadków zachorowań i siedem zgonów. W całej Polsce wprowadzono wtedy masowe szczepienia ochronne, których zaprzestano dopiero w 1980 r.

Kolejnym przełomowym krokiem w rozwoju światowej wakcynologii było opracowanie przez mikrobiologa i chemika Louisa Pasteura szczepionek przeciwko wąglikowi i wściekliźnie. Eksperymenty Pasteura zapoczątkowały rozwój badań, które doprowadziły do otrzymania żywej atenuowanej* szczepionki przeciwko cholercie (1897 r.) i inaktywowanej szczepionki przeciwko wąglikowi u ludzi (1904 r.). Szczepionkę przeciwko dżumie również wynaleziono pod koniec XIX w. W latach 1890-1950 prowadzono szeroko zakrojone prace rozwojowe nad szczepionkami bakteryjnymi, w tym nad szczepionką Bacillus-Calmette-Guérin

* Atenuacja jest procesem sztucznego otrzymania odmiany danego patogenu o obniżonej zjadliwości, który nie jest zdolny do wywołania choroby, ale zachowuje swoje właściwości antygenowe.



Rys. 1. Typy odporności
Fig. 1. Types of immunity

(BCG), która nadal jest w użyciu. Lata 20. XX w. to czas badań nad szczepionką przeciwko gruźlicy. Opracowali ją dwaj francuscy naukowcy z Instytutu Pasteura w Lille: Albert Calmette i Camille Guérin. Płatki użyte do wytworzenia tej szczepionki pobrano w 1908 r. od krowy chorej na gruźlicę. Szczep przesiewano co 3 tygodnie przez ok. 13 lat. Otrzymano atenuowany szczep o zmniejszonej wirulencji. Szczepionkę po raz pierwszy wprowadzono do użycia w 1921 r. [3].

Dzięki rozwojowi metod hodowli wirusów w latach 1950-1985 uzyskano szczepionki przeciwko polio: inaktywowaną szczepionkę IPV Salka i żywą, atenuowaną, podawaną doustnie szczepionkę OPV Sabina. Masowe szczepienia ochronne przeciwko polio wyeliminowały tę chorobę z wielu regionów na całym świecie [3].

Równie długa jest historia szczepień przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby (WZW) typu B. W pierwszych szczepionkach chroniących przed tą chorobą wykorzystywano zabite wirusy, a komercyjny debiut i dopuszczenie do sprzedaży tych preparatów nastąpiły w USA w 1981 r. Duży przełom w wakcynologii przyniosły: rozwój metod biologii molekularnej i produkcja preparatów uzyskiwanych na drodze rekombinacji genetycznej. Pierwszą rekombinowaną szczepionkę przeciwko WZW typu B opisano w 1984 r. [6].

Rodzaje szczepionek

Szczepionki są preparatami biologicznymi przeznaczonymi do sztucznego uodpornienia czynnego. Zawierają określone antygeny, które po wprowadzeniu do organizmu stymulują układ odpornościowy do indukcji swoistej odpowiedzi immunologicznej przeciw określonemu drobnoustrojowi chorobotwórczemu.

Najczęściej szczepionki dzieli się ze względu na [7]:

• **rodzaj antygeny szczepionkowego:**

- szczepionki żywe/atenuowane – zawierające żywe drobnoustroje o znikomym właściwościach chorobotwórczych, a jednocześnie charakteryzujące się immunogennością zapewniającą wystarczającą odpowiedź immunologiczną (np. szczepionka przeciwko gruźlicy BCG, zawierająca żywe, osłabione płatki bydłęce *Mycobacterium bovis*)

- szczepionki inaktywowane – zawierające martwe, odtoksycznione drobnoustroje (np. szczepionka przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu A – WZW A)
- szczepionki rekombinowane – zawierające antygeny otrzymane metodami inżynierii genetycznej (np. preparat przeciw wirusowi zapalenia wątroby typu B – HBV)
- toksoidy/anatoksyny – zawierające odpowiednio przetworzone produkty metabolizmu komórek bakteryjnych (np. anatoksyny przeciw tężcowi)
- szczepionki podjednostkowe, w tym polisacharydowe – zawierające wybrane pojedyncze i oczyszczone antygeny drobnoustrojów zamiast całych drobnoustrojów (np. szczepionka przeciw meningokokom *Neisseria meningitidis*)

• **rodzaj drobnoustroju:**

- szczepionki bakteryjne
- szczepionki wirusowe
- szczepionki mieszane

• **zakres działania uodparniającego:**

- szczepionki swoiste – skierowane przeciw określonemu drobnoustrojowi, toksynie lub antygenowi
- szczepionki nieswoiste – skierowane przeciw różnym drobnoustrojom

• **postać:**

- szczepionki płynne – produkowane w postaci gotowej do podania (np. DTP przeciwko błonicy, tężcowi i krztuścowi)
- szczepionki liofilizowane – produkowane w postaci wysuszonej, tj. liofilizatu (np. szczepionka MMR przeciwko odrze, śwince i różyczce)

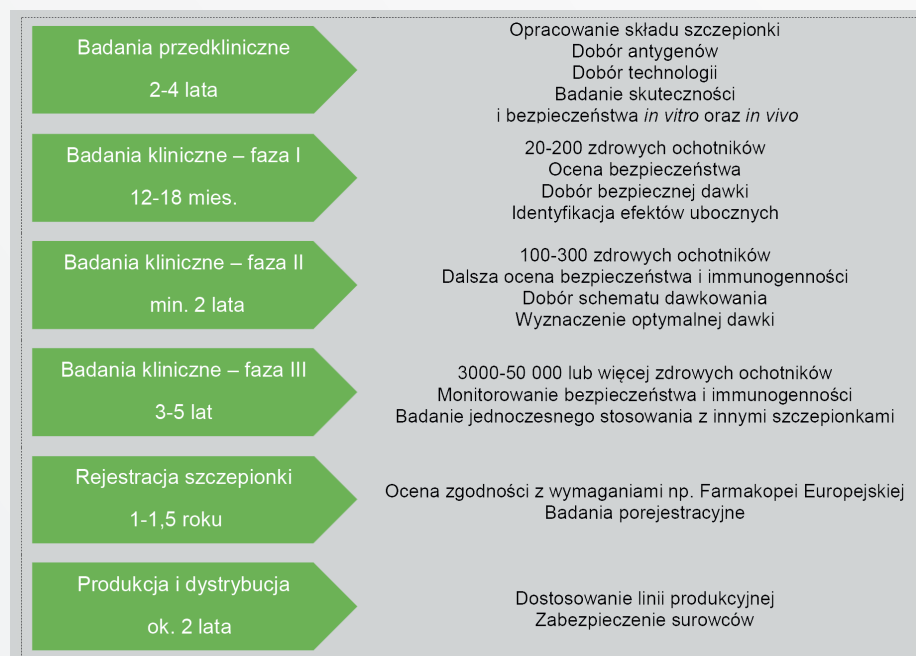
• **zawartość:**

- szczepionki monowalentne – zawierające jeden antygen
- szczepionki poliwalentne – zawierające kilka antygenów
- szczepionki skojarzone – zawierające antygeny pochodzące z różnych drobnoustrojów i uodparniające jednocześnie przeciwko kilku chorobom zakaźnym

• **drogę podania:**

- szczepionki parenteralne – do wstrzykiwań domięśniowych, śródskórnych lub podskórnych (np. szczepionka BCG przeciwko gruźlicy)
- szczepionki doustne (np. szczepionka dla dzieci przeciw rotawirusom)
- szczepionki donosowe (np. żywa szczepionka przeciwko grypie dla dzieci i młodzieży, od ukończenia 24. miesiąca życia do 18 lat).

Szczepionka jako produkt leczniczy musi przejść określone fazy badań przedklinicznych i klinicznych, a następnie zostać zarejestrowana w procesie kontroli, zwanym dopuszczeniem do obrotu (rys. 2.), [8]. Zazwyczaj opracowanie nowej szczepionki oraz jej wdrożenie do masowej produkcji trwa co



Rys. 2. Fazy wdrażania nowej szczepionki do produkcji
Fig. 2. Phases of introducing a new vaccine into production

Tabela. Kalendarz szczepień w Polsce na 2021 r. [3]
Table. Vaccination calendar in Poland for 2021 [3]

Szczepionka przeciwko	24 h*	6 tyg.	2. mies.	3. mies.*	4. mies.	5. mies.	6. mies.	7. mies.	13-15 mies.	16-18 mies.	6 lat	12-13 lat	14 lat	19 lat	
Gruźlica	BCG														
Wirusowemu zapaleniu wątroby typu B	HBV		HBV					HBV							
Rotawirusom			RV												
Błonicy, tężcowi, krztuścowi			DTP	DTP	DTP					DTP	DTaP		Tdap	Td	
Poliomyelitis				IPV	IPV					IPV	IPV				
Hib – <i>Haemophilus influenzae</i> typu b			Hib	Hib	Hib					Hib					
Pneumokokom			PCV		PCV				PCV						
Odrze, śwince, różyczce									MMR		MMR				
Grypie								IIV (po ukończeniu 6. m.ż.) lub LAIV (po ukończeniu 24 m.ż. do ukończenia 18 lat)							
Meningokokom			MenB i MenACWY lub MenC												
Ludzkiemu wirusowi brodawczaka													HPV		
Ospie wietrznej												VZV			
Wirusowemu zapaleniu wątroby typu A												HAV			
Kleszczowemu zapaleniu mózgu												KZM			

*Szczepienie powinno być przeprowadzone przed wypisaniem dziecka z oddziału noworodkowego.

szczepienia zalecane ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■
 szczepienia obowiązkowe ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■

BCG – szczepionka przeciwko gruźlicy, **HBV** (*Hepatitis B Vaccine*) – szczepionka przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu B; **DTP** – szczepionka przeciwko błonicy, tężcowi i krztuścowi, całokomórkowa; **RV** – szczepionka przeciw rotawirusom; **DTaP** – szczepionka przeciwko błonicy, tężcowi i krztuścowi, bezkomórkowa; **Tdap** – szczepionka przeciwko błonicy, tężcowi i krztuścowi, bezkomórkowa z obniżoną zawartością antygenów błonicy i krztuśca; **IPV** (*Inactivated Polio Vaccine*) – szczepionka przeciw poliomyelitis, zabita; **Hib** **MMR** – szczepionka przeciwko odrze, śwince i różyczce, **PCV** – skoniugowana szczepionka przeciw pneumokokom; **IIV** (inaktywowana), **LAIV** (*Live Attenuated Influenza Vaccine*) – szczepionka przeciwko grypie (żywa, donosowa); **MenB** – szczepionka przeciw meningokokom grupy B; **MenACWY** – szczepionka przeciw meningokokom grupy A, C, W, Y lub C; **HPV** – szczepionka przeciw ludzkiemu wirusowi brodawczaka; **VZV** – szczepionka przeciwko ospie wietrznej; **HAV** (*Hepatitis A Vaccine*) – szczepionka przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu A; **KZM** – szczepionka przeciwko kleszczowemu zapaleniu mózgu

najmniej 10 lat. Celem badań klinicznych każdej nowej szczepionki jest ocena jej immunogenności oraz skuteczności i bezpieczeństwa (tj. występowania niekorzystnych efektów zdrowotnych) stosowania u ludzi [3].

Szczepienia ochronne w Polsce

W Polsce po II wojnie światowej aż do 1960 r. szczepienia były realizowane w systemie akcyjnym. Od 1945 r. wznowiono szczepienia ochronne przeciwko durowi brzuszemu. Zaszczepiono wówczas 3,3 mln osób (głównie ludność miejską w wieku od 5. do 60. roku życia). W Warszawie i kilku innych większych miastach wśród pracowników służby zdrowia oraz przemysłu i handlu przeprowadzono też akcję szczepień przeciwko czerwonce (45 tys. osób). Pod koniec 1945 r. rozpoczęto szczepienia ochronne pracowników służby zdrowia przeciwko durowi wysypkowemu (ok. 10 tys. osób). Ponadto wznowiono szczepienia przeciwko ospie prawdziwej (634 tys. dzieci). Od 1951 r. przeciwko tej chorobie obowiązkowo szczepiono dzieci od 2. do 6. miesiąca życia i w 7. roku życia oraz inne osoby narażone w wieku do 60 lat. Na niewielką skalę podjęto również akcję szczepień przeciwko błonicy w Poznaniu, Łodzi i woj. mazowieckim. W latach 1946-1949 szczepiono rocznie od 170 tys. do 500 tys. dzieci, ale do 1954 r. szczepienia wykonywano niesystematycznie i bez należytnej dokumentacji.

Produkcję szczepionki na gruźlicę BCG rozpoczęto w Polsce w 1924 r. w Państwowym Zakładzie Higieny. Szczepienia przeciwko gruźlicy

ruszyły w 1926 r., głównie w Poznaniu, Warszawie, Wilnie, Łodzi i Częstochowie. Po II wojnie światowej, w latach 1949-1951, prowadzono w naszym kraju akcję masowych szczepień BCG, organizowanych przez International Tuberculosis Campaign. Produkcję tej szczepionki przez BIOMED w Lublinie i masowe szczepienia rozpoczęto zaś w 1955 r. Od tego roku w Polsce szczepienie na gruźlicę jest obowiązkowe. Pod koniec lat 50. stopniowo realizowano szczepienia akcyjne przeciw poliomyelitis. Powszechny obowiązek szczepień przeciwko ospie czarnej wprowadzono w Polsce w 1951 r., a zniesiono go w 1980 r.

Program szczepień ochronnych (PSO) z podziałem na szczepienia obowiązkowe i zalecane wprowadzono w Polsce w latach 60. XX w. W 1989 r. do tego programu dodano szczepienie przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B). Dzięki temu w ciągu kilkunastu lat zapadalność na WZW B w naszym kraju spadła ponad 10-krotnie [1,4,9].

Szczepienia obowiązkowe i zalecane w Polsce

Szczepienia ochronne w Polsce są wykonywane na podstawie ustawy o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi [10]. Jej przepisy nakładają na osoby przebywające na terytorium Polski obowiązek administracyjny poddania się szczepieniom obowiązkowym. Zgodnie z delegacją ustawową zawartą w art. 17 ust. 10 tej ustawy zostało wydane rozporządzenie Ministra Zdrowia

w sprawie obowiązkowych szczepień ochronnych, określające listę chorób zakaźnych objętych obowiązkiem szczepień ochronnych oraz grupy osób podlegające szczepieniom [11].

Szczepienia obowiązkowe są ujęte w aktualizowanym każdego roku programie szczepień ochronnych, o którym Główny Inspektor Sanitarny informuje w komunikacie (tabela), [12]. Szczepieniom są poddawane wszystkie osoby do 19. roku życia oraz szczególnie narażone osoby dorosłe (np. studenci medycyny).

Kolejnym aktem prawnym dotyczącym szczepień ochronnych w Polsce jest rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwładnych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności [13]. Zgodnie z tym rozporządzeniem koszty przeprowadzania szczepień wymaganych przy wykonywaniu wskazanych czynności zawodowych oraz koszty zakupu szczepień zawsze ponosi pracodawca.

W 2014 r. ukazało się rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej w sprawie programu szczepień ochronnych dla żołnierzy zawodowych oraz sposobu rejestracji przeprowadzanych szczepień ochronnych [14]. Zarządzonej przez ministra program szczepień żołnierzy zawodowych stanowi załącznik do rozporządzenia. Szczepienia są odnotowywane w tzw. międzynarodowej książeczce szczepień, a dane o szczepieniach gromadzi

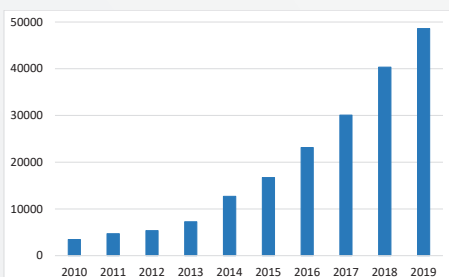
się w Centralnym Rejestrze Szczepień Żołnierzy Zawodowych.

Szczepienia obowiązkowe są finansowane z budżetu Ministerstwa Zdrowia. Obowiązek maksymalnie wiąże się z dążeniem do uzyskania maksymalnej ochrony przed zakażeniem, a w dalszej perspektywie – do zlikwidowania (eradykacji) danej choroby zakaźnej. Tylko uodpornienie wysokiego odsetka osób (ponad 90%) uruchamia mechanizm odporności zbiorowskiej (populacyjnej), który gwarantuje zahamowanie rozprzestrzeniania się drobnoustroju i ochronę osób nie tylko zaszczepionych, lecz także tych, które z jakichkolwiek powodów nie przyjęły szczepionki.

Niestety w ostatnich kilku latach w Polsce systematycznie wzrasta liczba osób unikających szczepień obowiązkowych. Komisja Europejska opublikowała 23 października 2018 r. raport „State of Vaccine Confidence in the EU”, zawierający wyniki badania na temat zaufania do szczepień wśród Europejczyków [15]. Ze szczegółowej analizy tego raportu wynika, że największy spadek zaufania do szczepień w ciągu ostatnich 3 lat odnotowano w Polsce.

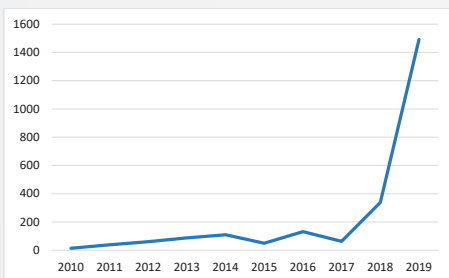
W ostatnim pięcioleciu ta liczba wzrosła trzykrotnie: od 16,6 tys. uchyień w 2015 r. do 48,6 tys. uchyień w 2019 r. (rys. 3.), [1]. Jako przykład można podać bardzo niską akceptację szczepień przeciwko grypie, co potwierdzają dane dotyczące poziomu zaszczepienia całej populacji na poziomie ok. 4%. Pod względem stanu zaszczepienia przeciw grypie jesteśmy na jednym z ostatnich miejsc w Europie.

Spadek zasięgu szczepień może prowadzić do wzrostu liczby zachorowań. Na rys. 4. przedstawiono liczbę zachorowań na odrę w Polsce w latach 2010-2019 [16]. Obserwowany jest wyraźny wzrost przypadków odry na przestrzeni ostatnich lat.



Rys. 3. Liczba przypadków uchylenia się od szczepień obowiązkowych w Polsce w latach 2010-2019

Fig. 3. Number of cases of compulsory vaccination avoidance in Poland in the years 2010-2019



Rys. 4. Liczba zachorowań na odrę w Polsce w latach 2010-2019

Fig. 4. Number of measles cases in Poland in 2010-2019

Rola lekarza medycyny pracy w procesie szczepień ochronnych pracowników

Obowiązki pracodawcy wobec pracowników narażonych na szkodliwe czynniki biologiczne reguluje rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. Zgodnie z § 16 tego rozporządzenia w przypadku wystąpienia lub ryzyka wystąpienia w środowisku pracy szkodliwego czynnika biologicznego, przeciwko któremu jest dostępna szczepionka, stosuje się odpowiednie przepisy ustawy o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi [17]. Wykonywanie szczepień ochronnych służy ochronie zdrowia pracowników i zgodnie z ustawą o służbie medycyny pracy jest jednym z jej zadań [18]. Zadaniem lekarza medycyny pracy jest poinformowanie pracodawcy o dostępności określonej szczepionki oraz zasadności jej użycia. Pracownik powinien otrzymać informację o roli ochronnej, jaką spełnia szczepienie, a także o konsekwencjach zachorowania na daną chorobę w przypadku niepoddania się szczepieniu oraz możliwych działaniach niepożądanych po podaniu szczepionki. Fakt odmowy poddania się szczepieniu (wraz z podaniem przyczyny) powinien zostać odnotowany w dokumentacji medycznej.

Podsumowanie

Szczepienia ochronne pozwalają na kontrolowanie rozwoju chorób, a w wielu przypadkach – na ich całkowite wyeliminowanie, co znacząco obniża koszty opieki zdrowotnej. Programy szczepień poprawiły infrastrukturę podstawowej opieki zdrowotnej w krajach rozwijających się, obniżyły śmiertelność dzieci, a w konsekwencji przyniosły korzyści zdrowotne, społeczne i ekonomiczne. Dzięki odpowiednim szczepionkom podróżnicy mogą być chronieni przed egzotycznymi chorobami.

Szczepienia ochronne przyczyniają się do wzrostu gospodarczego na całym świecie, ponieważ zmniejszają zachorowalność i śmiertelność. Szczepienie ludzi prowadzi również do wydłużenia średniej długości życia.

BIBLIOGRAFIA

[1] <https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/jaka-jest-liczba-uchylen-szczepien-obowiazkowych> [viewed: 27.04.2021 r.].

[2] COLLIER, L., OXFORD, J. Wirusologia. Podręcznik dla studentów medycyny, stomatologii i mikrobiologii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1993.

[3] <https://www.historyofvaccines.org/timeline/all> [viewed: 27.04.2021].

[4] MROŻEK-BUDZYN, D. Wakcynologia praktyczna. Wydanie VII. Alfa Medica Press, 2018.

[5] RÓŻAŃSKA-GAMBAL, B. Występowanie epidemii ospy prawdziwej na świecie od czasów

starożytnych po współczesne. Medycyna Nowożytna: Studia nad Historią Medycyny. 2008,15(1-2): 31-59.

[6] ŚLUSARCZYK, J. Szczepionki i szczepienia zapobiegające wirusowym zapaleniom wątroby – sukcesy i niepowodzenia. Zakażenia. 2008, 6: 42-50.

[7] VARTAK, A., SUCHECK S.J. Recent Advances in Subunit Vaccine Carriers. Vaccines (Basel). 2016,4(2):12.

[8] STOBNICKA-KUPIEC, A., et al. Koronawirusy – niewidzialne zagrożenie o globalnym zasięgu. PIMOŚP. 2020,4(106): 5-35.

[9] PAJAŁK, A., KRÓLAK-OLEJNIK, B. Polski kalendarz szczepień ochronnych – wczoraj, dziś, jutro. Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne. 2015, 5: 93-98.

[10] Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (t.j. Dz.U. z 2020 r., poz. 1845 z późn. zm.).

[11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie obowiązkowych szczepień ochronnych (t.j. Dz.U. z 2018, poz. 753 z późn. zm.).

[12] Komunikat Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 22 grudnia 2020 r. w sprawie Programu Szczepień Ochronnych na rok 2021 (Dz. Urz. MZ poz. 117).

[13] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwładnych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności (Dz.U. poz. 40).

[14] Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 lutego 2014 r. w sprawie programu szczepień ochronnych dla żołnierzy zawodowych oraz sposobu rejestracji przeprowadzanych szczepień ochronnych (Dz.U. poz. 198 z późn. zm.).

[15] LARSON, H., et al. State of vaccine confidence in the European Union in 2018. European Journal of Public Health. 2019, 29 (Suppl. 4), doi:10.1093/eurpub/ckz185.374.

[16] Meldunki o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach w Polsce [online]. Available from: <http://www.wold.pzh.gov.pl>.

[17] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. nr 81, poz. 716 z późn. zm.).

[18] Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy (t.j. Dz.U. z 2019 r. poz. 1175).

Publikacja opracowana na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2021-2022 w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.