



Przygotowane przez Medink dla Unique Work S.A.

Data posiedzenia: 12 kwietnia 2022 r.

Lokalizacja: Hotel Bristol, Warszawa

# Realizacja szczepień ochronnych w 2022 r. u dzieci i osób dorosłych, obywateli polskich i ukraińskich

## Spis treści

Uczestnicy .....	2
Komitet Doradczy.....	2
Agencja.....	2
Wprowadzenie   Cele spotkania.....	3
Czy potrafimy oszacować jak będzie przebiegała realizacja szczepień ochronnych w populacji dzieci uchodźców ukraińskich na podstawie aktualnych danych?   prof. dr hab. n. med. Leszek Szenborn..	5
Epidemiologia gruźlicy w Polsce i w Ukrainie, lekooporność prątków gruźlicy. Czy PSO w Polsce jest wystarczające do zapobiegania zachorowaniom na gruźlicę u dzieci i osób dorosłych, w aktualnej sytuacji migracyjnej obywateli ukraińskich? Czy konieczne są inne działania zapobiegawcze?   prof. dr hab. n. med. Ewa Augustynowicz-Kopeć.....	10
Miejsce szczepionek skojarzonych w PSO jako gwarancja prawidłowej realizacji szczepień   prof. dr hab. Teresa Jackowska .....	15
Szczepienia przeciwko pneumokokom u dzieci zdrowych i osób dorosłych zgodnie z aktualnymi danymi epidemiologicznymi. Czy na sytuację epidemiologiczną będzie miała wpływ migracja obywateli ukraińskich?  dr hab. n. med. Ernest Kuchar .....	23
Jak realizować szczepienia w grupach ryzyka bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów przez rodziców? Rekomendacje dla Ministerstwa Zdrowia.   dr hab. n. med. Hanna Czajka.....	25
Dlaczego inwestycja w szczepienia ochronne jest wysoce kosztowo-efektywna i opłacalna z perspektywy społecznej   dr n. med. Jakub Gierczyński, MBA.....	32
Szczepienia przeciw HPV   prof. dr hab. Teresa Jackowska .....	34
Nakreślenie planu działań poprawiających realizację szczepień ochronnych u dzieci i młodzieży obywateli polskich i ukraińskich   prof. dr hab. Teresa Jackowska .....	35
Wykaz skrótów.....	39
Bibliografia .....	41



Realizacja szczepień ochronnych w 2022 r. u dzieci i osób dorosłych,  
obywateli polskich i ukraińskich  
Warszawa, 12 kwietnia 2022 r.

## Uczestnicy

### Komitet Doradczy

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Afiliacja</b>
1.	Prof. dr hab. n. med. Leszek Szenborn	Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Wakcynologii
2.	Prof. dr hab. n. med. Ewa Augustynowicz-Kopeć	Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie
3.	Prof. dr hab. n. med. Teresa Jackowska	Konsultant Krajowy w dziedzinie pediatrii, Polskie Towarzystwo Pediatryczne
4.	Dr hab. n. med. Ernest Kuchar	Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polskie Towarzystwo Wakcynologii
5.	Dr hab. n. med. Hanna Czajka	Wojewódzki Specjalistyczny Szpital Dziecięcy w Krakowie, Polskie Towarzystwo Pediatryczne, Polskie Towarzystwo Wakcynologii
6.	Dr n. med. Jakub Gierczyński	Health and Disease Management Institute, European Health Network

### Agencja

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Afiliacja</b>
1.	Marta W Pelc	Unique Work, Członek Zarządu
2.	Marcin Balcerzak	Medink, Pisarz Medyczny



## Wprowadzenie | Cele spotkania

Celem spotkania była analiza sytuacji epidemiologicznej z perspektywy wojny w Ukrainie i wypracowanie rekomendacji postępowania w sytuacji kryzysu. Poradzenie sobie z nowymi wyzwaniami wymaga wiedzy medycznej, epidemiologicznej, znajomości farmakoekonomii oraz organizacji systemu ochrony zdrowia naszych wschodnich sąsiadów.

Oficjalne dane mówią, że do Polski od początku wojny przybyło 2,6 mln osób, w tym ok. 600-800 tys. dzieci. Sytuacja zmienia się w sposób dynamiczny i trudno jest obecnie oszacować rzeczywistą liczbę uchodźców przebywających w Polsce, a tym bardziej tych, którzy pozostaną w Polsce dłużej niż 3 miesiące. Prawdopodobne jest, że nawet 1 mln obywateli Ukrainy opuściło już Polskę, rozpoczynając falę relokacji do innych krajów Unii Europejskiej lub wróciło do domu.

Według źródeł ukraińskich wszczepialność przeciw COVID-19 wynosi 35%, a przeciw grypie 7%. Dane na temat wyszczepialności przeciw COVID-19 wydają się być wiarygodne, a dotyczące grypy prawdopodobnie są zawyżone. Dane o wyszczepialności obywateli Ukrainy, w tym dzieci są fragmentaryczne i nierzetelne z powodu możliwości fałszowania dokumentacji medycznej na temat szczepień, o czym mówią lekarze i pacjenci w indywidualnych rozmowach. Ponadto osoby uciekające przed wojną często nie posiadają dokumentów potwierdzających realizację szczepień. W Ukrainie nie istnieje Książeczka Zdrowia Dziecka, a dokumentacja dotycząca szczepień, bilansów zdrowia jest dostępna tylko w poradni, u lekarza. Tylko pacjenci pozostający pod opieką prywatnej służby zdrowia w Ukrainie posiadają Książeczki Zdrowia Dziecka dokumentujące wykonanie szczepień. W Ukrainie, z różnych przyczyn jest negatywny stosunek do szczepień. Jest to wynikiem siły działania ruchów antyszczepionkowych, w przeszłości brakiem szczepionek o udowodnionej skuteczności, zakupami szczepionek, które dawały dużo działań



Realizacja szczepień ochronnych w 2022 r. u dzieci i osób dorosłych,  
obywateli polskich i ukraińskich  
Warszawa, 12 kwietnia 2022 r.

niepożądanych. Obecnie kobiety rodzące w Polsce odmawiają wykonywania szczepień obowiązkowych u swoich dzieci w oddziałach noworodkowych, co sygnalizują lekarze pracujący w tych oddziałach. Dlatego tak ważna jest edukacja obywateli z Ukrainy obecnie przebywających w Polsce. Nam wszystkim powinno zależeć, aby jak najwięcej obywateli pozostało w Polsce, bowiem stanowią oni duży kapitał społeczny w obliczu polskich problemów demograficznych.

Z powodu liczby przyjętych uchodźców Polska powinna być krajem wiodącym w dyskusjach dotyczących wielkości i sposobu pomocy zdrowotnej dla Ukrainy.



## Czy potrafimy oszacować jak będzie przebiegała realizacja szczepień ochronnych w populacji dzieci uchodźców ukraińskich na podstawie aktualnych danych? | prof. dr hab. n. med. Leszek Szenborn

Pandemia COVID-19 zmieniła sytuację epidemiologiczną w Polsce, powodując zmniejszenie zapadalności na większość chorób zakaźnych<sup>1-4</sup>. Izolacja (*lockdown*) oraz stosowanie masek skutecznie ograniczyły szerzenie się chorób zakaźnych (Tabela 1). Pandemia miała niekorzystny wpływ na realizację szczepień obowiązkowych. Odsetek dzieci zaszczepionych dawkami podstawowymi i przypominającymi szczepionki przeciw odrze, śwince, różyczce (MMR) wyniósł w 2020 r., odpowiednio 91,9% i 85,7%, przy zalecanym poziomie wszczepienia wynoszącym 95%<sup>5</sup>. Podobne trendy, zmniejszenia liczby zaszczepionych dzieci w czasie pandemii COVID-19 obserwowane były również w innych krajach.<sup>6</sup> Niepokojąca jest stale wzrastająca liczba rodziców/opiekunów uchylających się od obowiązku szczepień swoich dzieci, która w 2020 r. wynosiła 53 tys. (6,9/ 1000 osób w wieku 0 – 19 lat).

Polskie dane wskazują, że niezaszczepieni uchodźcy z Ukrainy dołączyli do dobrze zaszczepionej populacji o niewielkim ryzyku epidemiologicznym. Brak wiarygodnych danych dotyczących wyszczepialności w Ukrainie uniemożliwia precyzyjne określenie ryzyka i potrzeb immunizacyjnych uchodźców. We Wrocławiu prowadzone są badania jakościowe na temat postaw i deklaracji na temat statusu immunizacyjnego uchodźców. Pojawiające się obawy przed epidemiologicznymi konsekwencjami fali uchodźstwa z Ukrainy i potencjalnym zagrożeniem chorobami zakaźnymi, będą mogły być zweryfikowane na podstawie otrzymanych wyników badań. Będą one także mogły posłużyć do kampanii informacyjnych zachęcających do zadbania o własne bezpieczeństwo przez terminową realizację szczepień, wyrównanie zaległości, przekonanie do szczepień osób uchylających się, czy obawiających się szczepień.



**Tabela 1.** Liczba zachorowań na wybrane choroby zakaźne w latach pandemicznych 2020/21 oraz w okresie przed pandemią na podstawie meldunków epidemiologicznych

<b>Przyczyny</b>	<b>2021</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>
Salmoneloza	8 269	5 468	9 243	9 957
<i>Clostridium difficile</i>	21 149	10 139	11 306	11 592
Rotawirusy	7 395	5 967	34 007	23 263
Norowirusy	7 173	1 483	5 537	5 358
WZW A	90	111	1 065	1 455
Krztusiec	180	753	1 626	1 548
Ospa wietrzna	57 674	71 567	180 487	149 565
Odra	14	29	1 492	359
Inwazyjna choroba pneumokokowa	839	582	1 535	1 355
Inwazyjna choroba meningokokowa	105	106	193	200
Błonica	2 649	7 662	20 838	18 781
Borelioza	12 427	12 934	20 614	20 150
Kleszczowe zapalenie mózgu	212	158	265	197

Zgłaszaniem problemem przez neonatologów jest odmowa szczepień u dzieci z Ukrainy obecnie rodzących się w Polsce. Odmowa szczepień wykonywanych w pierwszych dobach życia (gruźlica, wzv typu B) powoduje, że będzie trudno je wykonać później. Brak szczepień stanowi zagrożenie dla zdrowia noworodka. Najwięcej trudności w realizacji szczepień w POZ dotyczy szczepienia przeciw gruźlicy, którego wykonanie wymaga weryfikacji obecności przeciwwskazań (kontakt z osobą chorą na gruźlicę) oraz dostępu do szczepionki



(opakowania wielodawkowe) i personelu pielęgniarskiego posiadającego umiejętność podania szczepionki śródskórnie.

**Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) rekomenduje, aby organy ds. zdrowia publicznego, w krajach przyjmujących uchodźców z Ukrainy, zwiększały świadomość wśród swoich lokalnych świadczeniodawców w zakresie konieczności zapewnienia dostępu do usług i ciągłości programów szczepień, a także były świadome podatności przesiedleńców na choroby zakaźne.** Lekarze powinni być informowani o zagrożeniach epidemicznych, aby mogli odpowiednio dostosować swoje algorytmy diagnostyczne i raportowanie<sup>7</sup>. ECDC ma świadomość niskiej wiarygodności danych na temat wyszczepialności w Ukrainie. W kontekście występowania chorób zakaźnych i zasięgu szczepień w Ukrainie ECDC wskazuje, które szczepienia będą miały szczególne znaczenie. Są to szczepienia zapobiegające COVID-19, błonicy, WZW typu B, odrze, krztuścowi, chorobie meningokokowej i pneumokokowej, poliomyelitis, zachorowaniom wywołanym przez *Haemophilus-influenzae* (Hib), różyczce, tężcowi i gruźlicy.

Epidemia świnki w Ukrainie jest bardzo niepokojąca i świadczy o niewystarczającym poziomie wyszczepialności szczepionką MMR. Rozpoznanie świnki wymaga tylko potwierdzenia klinicznego, natomiast odry, zgodnie z wymaganiami WHO, wymaga dodatkowo potwierdzenia diagnostycznego.

Objawy, które powinny być monitorowane ze względu na odnotowanie chorób zakaźnych w populacji ukraińskiej ECDC wymienia:

- porażenie wiotkie/ ostry niedowład (poliomyelitis) – wykryto kilka przypadków wirusa typu 2. i 1. Od 6 lat nie stosuje się szczepionki, która



zawiera wirusa typu 2., co oznacza krążenie tego wirusa w populacji niezaszczepionej,

- zatrucie jadem kiełbasianym (100 – 200 przypadków/ rocznie),
- tężec,
- wysypka i gorączka (odra, różyczka, leptospiroza, choroby przenoszone przez wszy) – rozpoznanie niektórych z tych chorób, np. leptospirozy, wymaga wysokiej czujności lekarzy.
- żółtaczkę (wirusowe zapalenie wątroby typu A, typu B, typu C).

Inwazyjna choroba meningokokowa (IChM) w Ukrainie jest stosunkowo często rozpoznawana, choć nie jest głównym problemem epidemiologicznym<sup>8</sup>. Ze względu na fakt, że szczepienie w Polsce ma status szczepienia zalecanego, najprawdopodobniej nie będzie ono realizowane jako szczepienie obowiązkowe u wszystkich dzieci.

W obecnej sytuacji wydaje się, że do prostych interwencji należy zaszczepienie uchodźców przeciw:

- COVID-19, gdzie wymagane są dwie lub trzy dawki w zależności od wieku osoby,
- odrze (szczepionka MMR),
- krztuścowi, gdzie jedna dawka przypominająca u osoby szczepionej zabezpieczy przed infekcją.

Dużym wyzwaniem jest szczepienie przeciw gruźlicy poza okresem noworodkowym, oraz wykrywanie matek HIV(+).

Po pandemii, teraz sytuacja geopolityczna może spowodować kolejne wyzwania dla systemu szczepień w Polsce. Należy wykorzystywać narzędzie jakim jest Program Szczepień Ochronnych (PSO) oraz wprowadzać nowe





rozwiązania, jak szczepienia w szkołach, w poradniach pediatrycznych, przy okazji hospitalizacji w przypadku braku przeciwwskazań, oraz szkolny, przedszkolny i żłobkowy obowiązek szczepień.

## Dyskusja

Spadek wykonywania szczepień obowiązkowych wśród dzieci, obserwowany już przed wojną w Ukrainie, jest niepokojący i rodzi pilną potrzebę zmian w systemie monitorowania szczepień. Podstawowa Opieka Zdrowotna (POZ) nie do końca spełnia swoje zadania w zakresie promocji i wykonywania szczepień i dlatego powinny one ponownie powrócić do szkoły. **Niestety taka zmiana wymaga dodatkowego, czy nawet innego finansowania, ponieważ w POZ szczepienia nie mają wyodrębnionego finansowania i wykonywane są w ramach stawki kapitałowej.**

**Patrząc na kalendarz szczepień dzieci w Ukrainie, słabą realizację szczepień, często brak rzetelnej dokumentacji dotyczącej szczepień, silne ruchy antyszczepionkowe wpływające negatywnie na postawę rodziców, Polacy powinni doceniać wysoką realizację szczepień, jakością polskiego PSO i osiągnięcia immunizacji w Polsce.**



## Epidemiologia gruźlicy w Polsce i w Ukrainie, lekooporność prątków gruźlicy. Czy PSO w Polsce jest wystarczające do zapobiegania zachorowaniom na gruźlicę u dzieci i osób dorosłych, w aktualnej sytuacji migracyjnej obywateli ukraińskich? Czy konieczne są inne działania zapobiegawcze? | prof. dr hab. n. med. Ewa Augustynowicz-Kopec

W 2019 r. odnotowano na świecie 10,4 mln zachorowań na gruźlicę (132/ 100 tys.) i szacuje się, że z powodu gruźlicy zmarło 1,7 mln osób<sup>9</sup>. W Europie wskaźnik zapadalności wynosi 9,6/ 100 tys. i 85% przypadków gruźlicy dotyczy osób mieszkających na wschodzie kontynentu. Zakres zapadalności na gruźlicę w krajach europejskich jest różny: w Norwegii wynosi 3,1/ 100 tys., w Rumunii 60/ 100 tys. Polska należy do krajów o stosunkowo niskiej zapadalności na gruźlicę z zapadalnością wynoszącą w 2019 roku 3,9/ 100 tys., a w 2020 8,8/ 100 tys. Obserwowana zmiana zapadalności ma związek ze zmniejszeniem liczby badań mikrobiologicznych w kierunku gruźlicy w czasie pandemii COVID-19 (spadek o 45%), a nie koniecznie ze zmniejszeniem liczby przypadków gruźlicy.

Ukraina należy do krajów o bardzo wysokiej zapadalności na gruźlicę. W 2019 r. zgłoszono 29 tys. przypadków gruźlicy (65 / 100 tys.), przy zapadalności 77/100 tys. ludności. Należy podkreślić, że prawie 4500 przypadków to gruźlica wielolekooporna płuc, w tym 853 przypadki gruźlicy o oporności XDR (MDR + oporność na: fluorochinolon + amikacynę i/lub kapreomycynę). Liczba przypadków gruźlicy u pacjentów HIV(+) wyniosła 5800. Szacowana zapadalność na gruźlicę w Ukrainie to blisko 100 przypadków/ 100 tys. mieszkańców<sup>10</sup>.

W Ukrainie gruźlica wielolekooprona stanowi 24,1% nowo rozpoznanych przypadków i 58,1% wcześniej leczonych. Dla porównania w Polsce te odsetki



wynoszą odpowiednio 0,8% i 7,6%. Na świecie najczęściej na gruźlicę chorują mężczyźni w podeszłym wieku, a w Ukrainie dominują młode kobiety żyjące najczęściej w południowo-wschodnich prowincjach kraju, tj. w tych, z których obecnie odbywa się migracja.

Według danych ECDC w marcu 2022 r., 68% przesiedleńców stanowiły kobiety >15 r.ż., 24% dzieci w wieku 0-14 lat, a 8% mężczyźni >65 r.ż. Szacuje się, że w tych grupach 1 przypadek gruźlicy może występować u 2100 kobiet >15 roku życia, 5300 dzieci w wieku 0-14 lat i 1600 mężczyzn >65 roku życia. ECDC szacuje, że w Polsce jest 750 osób uciekających z Ukrainy, które są chore na gruźlicę. Według danych WHO liczba uchodźców chorych na gruźlicę w Polsce może przekroczyć 1000, z czego 120 chorych to dzieci, a ponad 350 osób może mieć gruźlicę lekooporną.

Szacuje się, że 30% wszystkich chorych nie ma rozpoznanej choroby i nie leczy się<sup>11</sup>. Dlatego podstawowym wyzwaniem jest identyfikacja chorych z nierozpoznaną gruźlicą (~3 mln osób na świecie). Celem WHO w walce z gruźlicą jest zmniejszenie zapadalności o 90% i śmiertelności o 95% do 2035 r.<sup>12</sup> Główny nacisk realizacji strategii WHO kładziony jest na wykonywanie badań mikrobiologicznych, ponieważ większość cech klinicznych gruźlicy ma niską swoistość. Dostępna diagnostyka pozwala na identyfikację chorego na gruźlicę w ciągu 2 dni. W Polsce posiadamy metody diagnostyczne o wysokiej przepustowości, które mogą być wykorzystane do wykrywania również gruźlicy wielolekoopornej.

**Gruźlica wielolekooporna jest globalnym wyzwaniem dla zdrowia publicznego ponieważ zmniejsza skuteczność programów kontroli gruźlicy, wiąże się z kosztownymi schematami leczenia drugiej linii i przedłużonym leczeniem<sup>13</sup>.** Do przyczyn rozwoju gruźlicy wielolekoopornej należą późne diagnozowanie choroby, brak kontroli nad przyjmowaniem leków (w Polsce terapię kontrolowaną zlikwidowano w 2000 r.), podawanie



niewłaściwych leków lub nieodpowiednich dawek przez zbyt krótki czas, brak adherencji terapeutycznej. Ze względu na patogenezę wyróżnia się gruźlicę lekooporną pierwotną, gdy oporny szczep przenosi się na nowego gospodarza i wtórną związaną ze stopniowym nabywaniem oporności na jeden lub więcej leków.

Na świecie od 1921 r. podano 4 mld dawek szczepionki przeciwgruźliczej BCG i każdego roku szczepione jest 100 mln dzieci. Szczepionka BCG zmniejsza ryzyko zakażenia i ryzyko zachorowania na gruźlicę. Skuteczność szczepionki wynosi około 50-80%, a te różnice dotyczą przede wszystkim grup wiekowych. Szczepienie noworodków i niemowląt chroni przed gruźlicą w około 80% przypadków, natomiast szczepienie starszych dzieci i dorosłych jest znacznie mniej skuteczne<sup>14</sup>. Większość krajów europejskich już nie szczepi przeciw gruźlicy, a wykonywane są tylko szczepienia dzieci pochodzących z krajów o wysokich wskaźnikach zapadalności na gruźlicę:

- Szwecja – szczepienie dzieci o zapadalności >20/ 100 tys.,
- Wielka Brytania – noworodki, których rodzice i dziadkowie urodzili się w regionach o zapadalności > 40/ 100 tys.,
- USA – szczepienia wykonuje się u osób w wieku <35 lat, które wyjeżdżają do krajów wysokiego ryzyka zachorowania i będą wykonywać pracę zwiększającą ryzyko infekcji.

**W Polsce zakończenie szczepień szczepionką BCG może być rozważone, kiedy zapadalność na gruźlicę płuc z dodatnimi rozmazami płwociny będzie <5/ 100 tys. ludności.** W 2019 r. było to 6,4/ 100 tys. Szczepionka BCG skutecznie chroni dzieci do 5. roku życia przed ostrymi krwiopochodnymi postaciami gruźlicy i gruźliczym zapaleniem opon mózgowo-rdzeniowych. Nie ma jednak dowodów, że chroni ona przed samym zakażeniem prątkiem gruźlicy. **Szczepionka BCG podana osobom dorosłym zmniejsza ryzyko**



**zachorowania na gruźlicę płuc, ale w stopniu znacznie mniejszym niż u dzieci. Nie ma dowodów, że rewakcynacje dają dodatkową ochronę przed zachorowaniem.**

## **Dyskusja**

W Polsce szczepienie przeciw gruźlicy jest bezpłatne do 15 r.ż. Bariera wieku wynika z analizy skuteczności i bezpieczeństwa pojedynczej dawki szczepionki.

**Główny nacisk na wykonywanie szczepień powinien koncentrować się na szczepieniu noworodków w oddziałach noworodkowych, ponieważ w tym okresie szczepionka jest najskuteczniejsza, zmniejszone jest ryzyko zachorowania na gruźlicę przy kontaktach domowych, a ponadto szczepienie jest bardzo trudne do realizacji w poradniach rejonowych.**

Lekarze zgłaszają odmowy szczepień przeciw gruźlicy u nowo narodzonych dzieci. W rezultacie w poradniach pojawiają się coraz częściej dzieci nie szczepione przeciw gruźlicy. Późniejsze szczepienie wiąże się z wieloma trudnościami, a także z ryzykiem narażenia dziecka na kontakt z osobą chorą na gruźlicę.

Nie wszystkie pielęgniarki/położne potrafią szczepić przeciw gruźlicy. Szczepionkę BCG podaje się śródskórnie i jest to technika stosowana tylko przy tym szczepieniu. Błędy bywają przyczyną powikłań, działań niepożądanych, choć prawdopodobnie nie wpływają na skuteczność szczepionki. Posługiwanie się techniką śródskórnego podania szczepionki wymaga doświadczenia.

Dzieci polskie i ukraińskie, nie zaszczepione szczepionką BCG w okresie noworodkowym powinny zostać zaszczepione. Konieczne jest opracowanie standardu realizacji szczepienia przeciw gruźlicy szczepionką BCG. Procedura powinna obejmować m.in.:



- sprawdzenie obecności blizny po szczepieniu,
- wywiad środowiskowy,
- diagnostykę zakażenia prątkiem gruźlicy (QuantiFERON).

Szczepienie nie wpływa na krążenie patogenu w środowisku. **Uważamy, że należy skupić się na szczepieniu noworodków w oddziałach noworodkowych zgodnie z PSO, a także na realizację szczepień dzieci, które dotychczas nie zostały zaszczepione, po wykluczeniu zakażenia oraz innych przeciwwskazań. Szczepienia powinny być realizowane przez wytypowane do tego celu poradnie rejonowe, a nie tylko poradnie konsultacyjne.** Konieczne jest egzekwowanie dopełniania obowiązku szczepień w Polsce zarówno przez Polaków, jak i dzieci z Ukrainy (np. przy przyjęciu do żłobka, przedszkola, szkoły, wypłatę zasiłku, 500+). Zgodnie ze strategią WHO dotyczącą ograniczenia zachorowań na gruźlicę, oprócz szczepień, powinien być prowadzony nadzór epidemiczny oraz identyfikacja zakażonych w:

- POZ,
- oddziałach szpitalnych (szczególnie w oddziałach chorób wewnętrznych),
- placówkach medycyny pracy,
- szkołach.

Szczepienia i testowanie osób, które przebywały w krajach o wysokiej zapadalności, są wykonywane m.in. w USA, jednak ze względu na skalę migracji przeprowadzenie takiej operacji w Polsce byłoby trudne, a nawet niemożliwe.



## Miejsce szczepionek skojarzonych w PSO jako gwarancja prawidłowej realizacji szczepień | prof. dr hab. Teresa Jackowska

Obowiązkowe szczepienia ochronne są realizowane szczepionkami, które zostały zakupione przez Ministerstwo Zdrowia (MZ) z przeznaczeniem dla realizacji PSO w populacji ogólnej lub w określonych grupach ryzyka. Obowiązkowe szczepienie ochronne może być wykonane szczepionką inną niż szczepionka zakupiona przez ministra właściwego do spraw zdrowia, w takim jednak przypadku osoba szczepiona ponosi koszt zakupu szczepionki. Aktualnie dostępne są szczepionki 5- (błonica, tężec, krztusiec, polio, Hib) i 6-składnikowe (błonica, tężec, krztusiec, polio, Hib, WZW B). W PSO szczepionki te są wyłącznie dostępne do szczepienia dzieci urodzonych przedwcześnie. Jednak dotychczas realizacja szczepień u tych dzieci była możliwa wyłącznie szczepionkami 5-składnikowymi. U pozostałych niemowląt szczepienia realizowane są szczepionką DTP (pełnokomórkową przeciw krztuścowi), polio lub wzw B, Hib, co wymaga trzech iniekcji. W rzeczywistości około 65% rodziców wybiera dla swoich dzieci szczepionki 5- i 6-walentne, czyli *de facto* finansuje realizację PSO.

Szczepienia przeciw **krztuścowi** wykonywane są w każdej grupie wiekowej (dzieci, nastolatki, nieszczepieni dorośli). Aktualnie niezwykle ważne jest szczepienie kobiet w ciąży w celu uodpornienia dziecka. W Ukrainie cykl szczepień przeciw krztuścowi kończy się w 2. roku życia (4 dawki w Ukrainie vs 6 dawek w Polsce). Ukraiński program szczepień ochronnych został uchwalony w 2018 r.<sup>15</sup>

W 2018 r. odnotowano 35 627 przypadków krztuśca w 30 krajach Unii Europejskiej/Europejskiego Obszaru Gospodarczego (UE/EOG). Najbardziej dotkniętą grupą wiekową były niemowlęta w wieku poniżej pierwszego roku, z najwyższym wskaźnikiem 44,4 na 100 000 populacji, a następnie w grupie



10-14 lat. Odporność poszczepienna zmniejsza się z upływem czasu, dlatego konieczne są dawki przypominające szczepionki. Z tego powodu, kilka lat temu, wprowadzono w Polsce szczepienia przypominające w 14. r.ż. (dTap), po szczepieniu w 6. r.ż (dTap + IPV). Szczepienia w tych przedziałach wiekowych nie są realizowane w Ukrainie, stąd należy liczyć się z zachorowaniami na krztusiec wśród ukraińskiej młodzieży. Obraz kliniczny krztuśca u nastolatków może być łagodny i często nie jest rozpoznawany, co przyczynia się do krążenia bakterii w populacji. Stanowi to ryzyko zakażenia noworodków, niemowląt, szczególnie tych które są zbyt małe, aby ukończyć serię szczepień podstawowych przeciwko krztuścowi i wytworzyć odporność<sup>16</sup>. W Polsce, w POZ, krztusiec nie jest diagnozowany, a rozpoznanie też jest rzadko stawiane. Dlatego raportowane w Polsce zachorowania na krztusiec to prawdopodobnie tylko tzw. „szczyt góry lodowej”, co potwierdzają dane przy aktywnej diagnostyce krztuśca u osób kaszlących ponad 14 dni<sup>17</sup>.

**Głównym celem profilaktyki krztuśca jest zapobieganie ciężkiemu przebiegowi choroby i zgonom wśród niemowląt w wieku poniżej sześciu miesięcy poprzez dobrze dostosowane i wdrażane programy szczepień.** Według polskich danych, niemal co trzecie dziecko zarażone krztuścem jest hospitalizowane (207 hospitalizacji/ 753 zachorowania w 2020 r.). **Małe dzieci <6 miesięcy życia są narażone na najcięższe powikłania w przebiegu krztuśca.**

Szczepienia kobiet w ciąży, osób mających kontakt z małymi dziećmi (rodzice, rodzeństwo, dziadkowie), pracowników oddziałów noworodkowych, neonatologicznych, pediatrycznych zmniejszają ryzyko zachorowania niemowląt i małych dzieci na krztusiec<sup>18-20</sup>. Profilaktyka krztuśca u osób dorosłych polega na podaniu szczepionki przeciw krztuścowi raz na 10 lat. Według stanu na sierpień 2020 r., osiem krajów wdrożyło programy szczepień przeciw krztuścowi dla kobiet w ciąży, a programy szczepień w pięciu krajach





obejmują co najmniej jedną dawkę przypominającą u osób powyżej 18. roku życia.<sup>16</sup> **Szczepienie kobiet w ciąży szczepionką dTap powinno być szczepieniem obowiązkowym i być uwzględnione w PSO dla grup szczególnego ryzyka.** Szczepionkę dTap można bezpiecznie podawać w dowolnym czasie w czasie ciąży i niezależnie od historii szczepienia matki. W celu zmaksymalizowania odpowiedzi, wytworzenia przeciwciał matczynych i przekazania biernego przeciwciał niemowlętom, optymalny czas podawania szczepionki dTap jest między 27 a 36 tyg. ciąży. Realizacja szczepień w ciąży w Polsce jest niewielka. Ginekolodzy zbyt rzadko promują to szczepienie. Jest to wielka strata ponieważ ginekolodzy mają największy autorytet u kobiet w ciąży. Jeśli kobiety otrzymałyby zalecenie zaszczepienia się w ciąży, to na pewno realizacja szczepień byłaby dużo lepsza. Należy też rozważyć uzależnienie przyznawania niektórych korzyści wynikających z ciąży od statusu zaszczepienia ciężarnej (grypa, krztusiec, COVID-19) czy też realizacji zaleceń (kontrola anty-HBs). Szczepienie kobiet w ciąży może skutkować zmianą kalendarza szczepień niemowląt (schemat 2+1, zamiast 3+1).

Przy zakupie szczepionek przez MZ głównym czynnikiem wpływającym na wybór szczepionki jest jej cena. Nie bierze się pod uwagę kosztów pośrednich takich jak czas pracy pielęgniarki, lekarza, koszty przechowywania i transportu szczepionek, liczbę wykonywanych iniekcji, możliwość popełniania błędów przy wykonywaniu większej liczby iniekcji.

**Szczepionki pełnokomórkowe mają więcej działań niepożądanych niż szczepionki acelularne.** Dotyczy to zarówno miejscowych odczynów (ból, zaczerwienienie, obrzęk), jak i reakcji uogólnionych (gorączka, wymioty, płacz, senność, jadłowstręt, drażliwość)<sup>21</sup>. **Ruchy antyszczepionkowe sprawnie wykorzystują odczyny poszczepienne w celu podważania roli szczepionek w kształtowaniu zdrowia publicznego.** Dodatkowo, istotnym powodem obaw rodziców i dzieci jest ból związany z iniekcją. Takie obawy



deklaruje od 24 do 40% rodziców, rodzi to nieufność i prowadzi do unikania lub odraczania szczepień. Łagodzenie bólu podczas szczepień jest ważną strategią przeciwdziałania nieufności wobec szczepień i utrzymania wysokiej wyszczepialności<sup>22</sup>. Stosowanie szczepionek acelularnych zmniejsza ból związany z podaniem i może przyczynić się do poprawy akceptacji szczepień, poziomu wyszczepialności i przestrzegania zaleceń lekarskich<sup>21</sup>. Wszystkie kwestie związane z bezpieczeństwem szczepionek mają przełożenie na obniżenie akceptowalności szczepień przez rodziców i dzieci oraz pracowników ochrony zdrowia, sprzyjają rozwojowi ruchów antyszczepionkowych, prowadzą do odmowy i odraczania szczepień<sup>23-25</sup>. Samo opóźnienie szczepienia przeciw krztuścowi  $\geq 1$  dawką zwiększa ryzyko zakażenia krztuścem o 66%<sup>26</sup>. Wraz ze wzrastającą akceptacją szczepień zmniejsza się ryzyko zachorowania na krztusiec.

**Polska jest ostatnim krajem w Europie, w którym stosuje się pełnokomórkową szczepionkę przeciw krztuścowi.** Jest ona stosowana z dwóch podstawowych powodów: jest produkowana w kraju oraz uważano, że jest skuteczniejsza niż szczepionka acelularna. Jednak przeprowadzone w Polsce badania nie potwierdzają różnic w skuteczności obu szczepionek. Badania serologiczne przeprowadzone w Polsce (2017-2019) wykazały, że przeciwciała swoiste dla krztuśca zanikały na przestrzeni czasu w sposób zbliżony u dzieci zaszczepionych szczepionką acelularną, jak i szczepionką pełnokomórkową<sup>27</sup>. W Niemczech wprowadzenie szczepionek poliwalentnych poprawiło terminowość szczepień<sup>28</sup>. Instytucje takie jak amerykańska CDC, Instytut Roberta Kocha od wielu lat zalecają stosowanie szczepionek skojarzonych w celu poprawy wyszczepialności i terminowości szczepień<sup>29</sup>.

**Bezpieczeństwo szczepień było jednym z podstawowych przyczyn odmów realizacji programu szczepień i fałszowania dokumentacji medycznej w Ukrainie, stąd obecnie zmiana szczepionki w realizacji**



**szczepień przeciw krztuścowi jest niezwykle ważna i nabiera dodatkowego znaczenia.** Korzyści ze stosowania szczepionek skojarzonych przeciw krztuścowi przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2.** Korzyści ze stosowania szczepionek skojarzonych (6 w 1)

<b>Dał dzieci</b>	<b>Dla rodziców</b>	<b>Dla lekarzy i pielęgniarek</b>	<b>Dla systemu zdrowia</b>
Poprawa stopnia przestrzegania zaleceń i terminowości szczepień. Mniej potencjalnych, miejscowych działań niepożądanych. Redukcja bólu i dyskomfortu.	Mniejsza liczba wizyt. Redukcja utraty produktywności. Wyższa akceptacja. Mniejszy niepokój.	Poprawa wydajności codziennej pracy. Większe bezpieczeństwo. Redukcja potencjalnych błędów przy podawaniu szczepionek.	Poprawa poziomu wyszczepialności. Mniej potencjalnych ognisk choroby. Obniżenie kosztu szczepień. Łatwiejsze zarządzanie zasobami i łańcuchem chłodniczym. Łatwiejsze podawanie nowych szczepionek.

Korzyści te znane są w MZ, bowiem wielokrotnie były zgłaszane przez ekspertów. MZ posiada wiedzę, że wprowadzenie do PSO szczepionek skojarzonych będzie skutkowało wzrostem kosztu szczepień, który jest aktualnie ponoszony przez rodziców (około 60% wszystkich szczepień przeciw krztuścowi). Eksperti mają świadomość, że powyższa zmiana może mieć wpływ na budżet całego programu szczepień. Jednak bezpieczeństwo, lepsza akceptacja i realizacja szczepień oraz branie pod uwagę także kosztów pośrednich w przetargach dotyczących zakupu szczepionek powinny odgrywać



znaczącą rolę przy wyborze szczepionek. Obecna sytuacja geopolityczna, zwiększenie liczby dzieci do realizacji PSO, przemawia za szybką zmianą w PSO, odkładaną już od kilkunastu lat. Pod uwagę brane są obecnie dwie możliwości: bezpłatne szczepienia obowiązkowe dla całej populacji lub refundacja szczepionek 6 + 1 (obecnie w procedurze są dwa wnioski refundacyjne).

### **Zalecenia:**

- 1. Zgodnie z zaleceniami WHO wszystkie dzieci powinny być szczepione przeciw krztuścowi.** Wszystkie szczepionki przeciw krztuścowi cechuje zmniejszanie się odporności poszczepiennej wraz z upływem czasu. Eksperci zalecają regularne (co 10 lat) szczepienia przypominające przeciw krztuścowi w ciągu całego życia celem zapewnienia dostatecznej ochrony. Krztusiec pomimo szczepień ochronnych nie został dostatecznie opanowany i jest najgroźniejszy dla noworodków i niemowląt.
- 2. W Polsce powinna być wprowadzona obowiązkowa szczepionka dTap dla kobiet ciąży. Szczepienie chroni matkę, ale przede wszystkim dziecko wskutek biernego przekazania przeciwciał.**
- 3. W Polsce pilne jest zastąpienie szczepionki pełnokomórkowej przeciw krztuścowi skojarzoną szczepionką acelularną (6 w 1). Polska jest jedynym krajem w Europie stosującym szczepionkę pełnokomórkową, która jest rozwiązaniem wprawdzie skutecznym, ale obciążonym dużym ryzykiem wystąpienia działań niepożądanych u dzieci, trudnościami w realizacji szczepień, większą liczbą wizyt w poradni, co utrudnia terminową realizację szczepień, ale również nie przysparza zwolenników szczepień. Szczepionki pełnokomórkowe nie są akceptowane przez większość**



**rodziców. Szczepionki skojarzone, zawierające bezkomórkowy (acelularny) komponent krztuśca są rozwiązaniem nowocześniejszym i bezpieczniejszym.** W Polsce obecnie dwóch producentów oferuje szczepionki 6 w 1, co daje MZ pole do negocjacji cenowych, ale też szansę na zapewnienie ciągłości łańcucha dostaw, ponieważ cykl produkcji szczepionek skojarzonych trwa około trzech lat. Wymierne korzyści ze stosowania szczepionek skojarzonych 6 w 1 to:

- zmniejszenie liczby iniekcji w czasie jednej wizyty, a często też liczby wizyt,
  - zmniejszenie bólu może przyczynić się do większej akceptacji szczepień ochronnych, poziomu wyszczepialności oraz przestrzegania zaleceń lekarskich. Ból podczas szczepienia jest uznawany za istotny czynnik, który może mieć wpływ na akceptację oraz zaufanie do szczepień ochronnych,
  - zmniejszenie liczby działań niepożądanych.
4. Rosnąca skala zjawiska uchylania się od szczepień ochronnych wymusza działania na rzecz odwrócenia tego trendu w najbliższych latach. Zwiększenie liczby osób korzystających z zasobów systemu ochrony zdrowia zwiększy obciążenie placówek realizujących szczepienia ochronne i może stanowić poważne wyzwanie epidemiologiczne. Potrzebne są wytyczne postępowania dla lekarzy w jaki sposób realizować program szczepień ochronnych u dzieci, które nie były w pełni szczepione. W przypadku dzieci z Ukrainy szczepionych wg ukraińskiego kalendarza szczepień należy uzupełniać brakujące dawki szczepionek według obowiązującego w Polsce PSO.



### **Publiczne finansowanie szczepień w Polsce odbywa się w 3 mechanizmach:**

1. Pełne finansowanie z celowego budżetu MZ na szczepienie – wyłącznie szczepionki na potrzeby realizacji szczepień obowiązkowych Programu Szczepień Ochronnych. **Zaleca się, aby ten mechanizm był docelowym.** Po stronie płatnika publicznego jest przestrzeń do wprowadzenia tej zmiany, która ma potencjał polityczny w postaci wyrównania dostępu do szczepionek i osłabienie siły ruchów antyszczepionkowych. Ta zmiana jest oczekiwana społecznie.
2. Pełne finansowanie z budżetów samorządowych szczepień zalecanych (szczepionka + usługa szczepienia) dla wybranych grup docelowych. Opcja wymaga rekomendacji AOTMiT, która jest mało prawdopodobna w przypadku szczepionek przeciw krztuścowi dla dzieci.
3. 50% refundacja ceny szczepionki zalecanej, obecnie już możliwe dla szczepionki przeciw grypie (dzieci, dorośli z grup ryzyka i 65+), przeciw pneumokokom (65+) oraz szczepionki przeciw HPV (jedna szczepionka przeciw HPV).



## Szczepienia przeciwko pneumokokom u dzieci zdrowych i osób dorosłych zgodnie z aktualnymi danymi epidemiologicznymi. Czy na sytuację epidemiologiczną będzie miała wpływ migracja obywateli ukraińskich? | dr hab. n. med. Ernest Kuchar

Pneumokoki to najgroźniejsze bakterie Gram(+) będące najczęstszą przyczyną zachorowań (zapalenia ucha środkowego, zatok, płuc i opon mózgowo-rdzeniowych) i zgonów (~1 mln rocznie, głównie zapalenia płuc małych dzieci i osób 65+) spośród wszystkich zakażeń. Szczepionka przeciw pneumokokom jest wyjątkowa ponieważ w odróżnieniu od innych, jest skierowana na naturalny składnik ludzkiej flory, a nie na jednoznaczny patogen. Liczba nosicieli bezobjawowych, szczególnie u dzieci przebywających w dużych skupiskach, jest duża. W pandemii odnotowano mniej zakażeń pneumokokowych (1088 przypadków w 2019 vs 583 przypadki w 2020 r. i 699 w 2021 r.)<sup>30</sup>, co może oznaczać zarówno mniej zachorowań, jak i mniej rozpoznań (gorsza dostępność do szpitala, większe skupienie na diagnostyce i leczeniu COVID-19). Według polskich danych epidemiologicznych infekcje pneumokokowe mają bimodalny rozkład w grupach wiekowych, z niewielką liczbą przypadków między 10 a 24 rokiem życia<sup>30</sup>.

**Dostępne szczepionki nie chronią przed każdą infekcją pneumokokową, lecz przed infekcją pneumokokami o wybranych serotypach.** W Polsce do stosowania w populacji dziecięcej do 5. roku życia mamy dostępne skonjugowane szczepionki zawierające 10- albo 13-serotypów (PCV10 i PCV13), a dla dzieci powyżej 5. roku życia, w populacji osób dorosłych tylko szczepionki PCV13. Dla grup ryzyka powyżej 2. roku życia dostępna jest szczepionka polisacharydowa zawierająca 23 serotypy (PPV23). Niebawem dostępne będą dla osób dorosłych już zarejestrowane skonjugowane szczepionki zawierające 15- i 20-serotypów pneumokokowych (PCV15 i PCV20).



W Polsce trzy serotypy pneumokoków najczęściej wywołują zakażenia (3, 4 i 19A<sup>30</sup>), z czego serotypy 3 i 19A nie wchodzi w skład szczepionki PCV10, a są składnikami szczepionki PCV13, obecnie nie refundowanej w PSO. Rozpowszechnienie serotypu 19A było obserwowane również w innych krajach<sup>31</sup>. W 2021 roku zachorowania na inwazyjną chorobę pneumokokową (IChP) wywołane serotypem 19A były najczęstsze u dzieci poniżej 5. roku życia (n=21/70). W 2021 roku zachorowania na IChP wywołane serotypem 3 były najczęstsze w całej populacji (n=190/699). Serotyp 3 jest głównym serotypem odpowiedzialnym za zgony<sup>30</sup>. Dane KOROUN-u z 2021 roku pokazują, że serotypy, których zawartością różnią się szczepionki PCV10 i PCV13 stanowią ponad 50% zakażeń u dzieci <5. roku życia (n = 32/61) i 37% zakażeń dzieci <2. roku życia (n = 9/24)<sup>30</sup>.

Szacuje się, że co 3. szczepione przeciw pneumokokom dziecko otrzymuje szczepionką PCV13 zakupioną przez rodziców, co ma korzystny wpływ na epidemiologię choroby pneumokokowej w Polsce. Ukraiński kalendarz szczepień nie uwzględnia szczepień przeciw pneumokokom. Dostępna jest szczepionka indyjska, zawierająca serotyp 19A (Pneumosil, Serum Institute of India), jednak ze względu na jej znaczny koszt niewiele dzieci z Ukrainy skorzystało ze szczepienia i tym samym raczej nie będzie miało to znaczenia dla obecnej sytuacji w Polsce. Fala uchodźstwa z Ukrainy do Polski najprawdopodobniej spowoduje zwiększenie udziału serotypów szczepionkowych i zwiększenie liczby zakażeń w populacji 65+.

Rekomendacje:

- **Obecna sytuacja epidemiologiczna zakażeń pneumokokowych przemawia za zastosowaniem szczepionki PCV13.** Po wprowadzeniu powszechnych szczepień PCV zwiększa się znaczenie różnic między szczepionkami, co przekonuje do stosowania szczepionek o szerszym zakresie ochrony.





- Zgodnie z aktualnymi rekomendacjami w populacji 65+ rekomenduje się stosowanie szczepionki PCV15 ze szczepionką PPV23 lub pojedynczej dawki szczepionki PCV20.

Jak realizować szczepienia w grupach ryzyka bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów przez rodziców? Rekomendacje dla Ministerstwa Zdrowia. | dr hab. n. med. Hanna Czajka

Grupa wysokiego ryzyka infekcji to heterogenna populacja obejmująca chorych:

- z wrodzonymi niedoborami odporności,
- chorych przewlekle (cukrzyca, niewydolność nerek, wątroby),
- z chorobami autoimmunologicznymi (IBD i RZS),
- z chorobami nowotworowymi,
- po przeszczepieniach komórek macierzystych szpiku,
- po przeszczepieniach narządowych,
- zakażonych HIV.

Zalecenia światowe obejmują wykonywanie następujących szczepień w grupach ryzyka u dzieci i osób dorosłych:

- przeciw grypie,
- przeciw pneumokokom,
- przeciw meningokokom,
- przeciw COVID-19.

Większość rodziców dzieci z grup wysokiego ryzyka infekcji nie uniknie kosztu wykonania koniecznych szczepień. W przypadku dzieci zdrowych szczepionka



PCV13 jest dostępna nawet po ukończeniu 5. roku życia (u dzieci urodzonych po 31. grudnia 2016 roku). W grupach ryzyka, dla dzieci urodzonych przed 2017 rokiem, dla których szczepienie przeciwko pneumokokom jest bezwzględnie zalecane szczepionka, jest ono odpłatne i nie można go zrealizować w ramach PSO. Jest to duży koszt dla rodziców, szczególnie w przypadku dzieci po przeszczepach szpiku, które muszą przejść cały cykl szczepień. Z perspektywy systemu ochrony zdrowia nie jest to duża populacja. Bulwersującym jest fakt, że profilaktyki zakażeń pneumokokowych są pozbawione dzieci, które tego najbardziej potrzebują.

Chorzy z **wrodzonymi niedoborami odporności** to chorzy z niedoborami składowych dopełniacza (wczesnych i późnych składowych), u których żadne szczepienia nie są przeciwwskazane, a szczególnie wskazane jest wykonanie szczepień przeciw pneumokokom, meningokokom i Hib. W przypadkach niedoboru funkcji fagocytarnej (choroba ziarniniakowa, zaburzenia adhezji) wszystkie nieżywe szczepionki są bezpieczne i prawdopodobnie skuteczne, a także można bezpiecznie stosować żywe szczepionki wirusowe.

W przypadku **asplonii** (funkcjonalnej lub anatomicznej) należy wykonać szczepienia przeciw:

- pneumokokom (PCV → PPV23 (za 8 tygodni) → PPV23 (za 5 lat),
- meningokokom (MenACWY - dawka przypominająca co 5 lat),
- meningokokom (MenB - dawka przypominająca co 3 lata),
- Hib - 1 x u nieszczepionych w dzieciństwie.

W przypadku splenektomii szczepienia należy wykonać:

- minimum 2 tyg. przed planowanym zabiegiem,
- 2 tyg. po pilnym, nieplanowym zabiegu.



Każde dziecko chore na **cukrzycę** powinno być szczepione zgodnie z aktualnym PSO. Od 2015 r. wprowadzono do PSO obowiązkowe (bezpłatne) szczepienia przeciw zakażeniom *Streptococcus pneumoniae* u dzieci z grupy ryzyka (tylko do 5. roku życia) szczepionką PCV13. U dzieci od 6. r.ż. i osób starszych szczepienie było zalecane (odpłatne). Chorym na cukrzycę zaleca się także coroczne szczepienia przeciw grypie sezonowej<sup>32</sup>. W Wielkiej Brytanii u chorych na cukrzycę wykonuje się szczepienia przeciw zakażeniom pneumokokowym szczepionką PCV13, a od 2. r.ż. dodatkowo szczepionką PPV23, a także co roku szczepi się przeciw grypie sezonowej<sup>33</sup>. W USA rekomenduje się szczepienia przeciw zakażeniom pneumokokowym dla dzieci po ukończeniu 6. tygodnia życia szczepionką PCV13 w schemacie 3 + 1 i jedną dawką szczepionki polisacharydowej u dzieci > 2 lat, z dawką przypominającą po 5 latach. Dla osób z grup ryzyka powyżej 19. roku życia oraz 65+ rekomendowane są skonjugowane szczepionki zawierające 15- i 20-serotypów pneumokokowych (PCV15 i PCV20). Dodatkowo rekomendowane są szczepienia przeciw grypie i wzv typu B<sup>34</sup>.

U pacjentów z **reumatoidalnym zapaleniem stawów** rekomenduje się wykonywanie szczepień przeciw pneumokokom i grypie, które powinny być podane przed rozpoczęciem leczenia immunosupresyjnego. Stosowanie rituksimabu i prednizonu w dawce 10-20 mg/ dzień znacznie znosi odpowiedź na szczepionki przeciw grypie i przeciw pneumokokom, stąd szczepienia konieczne trzeba wykonać przed leczeniem. Szczepienia wykonane w trakcie leczenia powinny być powtórzone po uzyskaniu normalizacji funkcjonowania układu odpornościowego pacjenta.

U chorych po **przeszczepach komórek macierzystych** szpiku protekcja uzyskana przez szczepienia mierzona jest za pomocą oznaczeń miana przeciwciał produkowanych przez limfocyty B. Sprawność układu odpornościowego po przeszczepieniu macierzystych komórek krwiotwórczych



powraca przez od 3 do 12 miesięcy. Na prawidłowe funkcjonowanie układu odpornościowego ma wpływ szereg innych czynników, m.in. rodzaj przeszczepu, stosowana terapia, obecność choroby przeszczep przeciw gospodarzowi. Szczepionkę PCV13 można stosować już od 3. do 6. mies. życia po przeszczepieniu<sup>35</sup>, ale często realizacja szczepień jest później. Tabela 3 przedstawi schematy szczepień po przeszczepieniach komórek macierzystych szpiku wg Mayo Clinic<sup>36</sup>. Sytuacja jest podobna w przypadku szczepień przed i po transplantacjach narządowych<sup>37</sup>.

**Tabela 3.** Schematy szczepień po przeszczepieniach komórek macierzystych szpiku

<b>Szczepionka</b>	<b>Minimalny czas do podania po zabiegu</b>	<b>Liczba dawek</b>	<b>Uwagi</b>
przeciw grypie	6 miesięcy	1 x co roku	po 4 mies., jeśli jest zagrożenie epidemiczne
PCV13	3 miesiące	3	-
PPV23	12 miesięcy	1	po GvHD należy podać PCV13 jako 4. dawkę
MenACWY	6 miesięcy	2	jeśli spełnia kryteria wiekowe wg ACIP
WZW B	6 miesięcy	3	należy sprawdzić poziom przeciwciał antyHBs 1-2 mies. po szczepieniu



W **przewlekłej chorobie nerek wymagającej dializoterapii** wykonuje się szczepienie przeciw pneumokokom zarówno szczepionką skoniugowaną (PCV13) jak i polisacharydową (PPV23). U dzieci po przeszczepieniu nerki wykonuje się szczepienia przeciw pneumokokom wg schematów, które zależą od wieku biorcy<sup>38</sup>. Profilaktyka chorób zakaźnych u dzieci przed transplantacją nerki wymaga realizacji „strategii kokonu”, czyli przeprowadzenia szczepień wszystkich członków rodziny chorego dziecka. Strategia kokonu wymaga zaszczepienia przeciw krztuścowi, pneumokokom, Hib, ospie wietrznej i grypie. Szczepienia te nie są w Polsce refundowane. Szczepienia przeciw wzw typu B wykonuje się stosując podwójne dawki (40 µg) podawane w schemacie : 0 – 1 – 2 – 6 mies., z kontrolą anty-HBs 1 lub 2 mies. po zakończeniu cyklu szczepień.

### **Inwazyjna choroba meningokokowa**

W przypadku inwazyjnej choroby meningokokowej (IChM) grupy ryzyka są nieco węższe niż w przypadku innych szczepień i obejmują chorych z:

- asplenią (od 1 do 5% chorych rozwija IChM, ryzyko IChM jest największe w 1. mies. po splenektomii i utrzymuje się przez 1-3 lata, infekcja wiąże się z 69% śmiertelnością)<sup>39,40</sup>,
- niedoborem dopełniacza (1 400 - 10 000-krotny wzrost liczby zachorowań, a także skłonność do nawrotów choroby u ~50% pacjentów)<sup>40,41</sup>,
- brakiem produkcji przeciwciał.

Należy pamiętać również o innych stanach klinicznych zwiększających ryzyko zachorowania na IChM. Należą do nich: zakażenia wirusem HIV, ryzykowne zachowania seksualne, choroby genetyczne, wiek (<6 mies. i >65 lat) oraz czynniki środowiskowe, takie jak bliski kontakt z nosicielem, wspólne zamieszkiwanie w bursach lub akademikach, zakwaterowanie w jednostkach wojskowych, praca w laboratoriach analitycznych i bezpośredni kontakt



z chorymi, podróże lub pobyty w obszarach epidemicznych (pas meningokokowy w Afryce, pielgrzymki do Mekki i Medyny)<sup>42-44</sup>. W ramach PSO szczepienia przeciw meningokokom są zalecane. Tabela 4 podsumowuje dostępne rekomendacje dotyczące szczepień przeciw chorobie meningokokowej.

Tabela 4. Rekomendacje w różnych krajach dotyczące szczepień przeciw chorobie meningokokowej.

Kraj	Grupa ryzyka	Szczepionka
Australia	<ul style="list-style-type: none"><li>z funkcjonalną lub anatomiczną asplenią,</li><li>z zaburzeniami składowych dopełniacza,</li><li>chorujący na HIV,</li><li>po przeszczepieniach komórek macierzystych szpiku,</li><li>pracownicy (laboranci, mikrobiolodzy, rekruci).</li></ul>	MenB & MenACWY
	<ul style="list-style-type: none"><li>podróżujący do obszarów endemicznych.</li></ul> <small>Uwaga: szczepienia MenACWY powtórzyć za 5 lat</small>	MenACWY
Kanada	<ul style="list-style-type: none"><li>z funkcjonalną lub anatomiczną asplenią,</li><li>z zaburzeniami składowych dopełniacza,</li><li>chorujący na HIV,</li><li>po przeszczepieniach komórek macierzystych szpiku,</li><li>pracownicy (laboranci, mikrobiolodzy, rekruci).</li></ul> <small>Uwaga: rewakcyacja MenACWY co 5 lat</small>	MenB & MenACWY
	<ul style="list-style-type: none"><li>podróżujący do obszarów endemicznych.</li></ul> <small>Uwaga: szczepienia 4vMenCv powtarzać co 5 lat</small>	MenACWY <small>(MenB wg wyboru w zależności od sytuacji lokalnej w kraju podróży)</small>
Wielka Brytania	<ul style="list-style-type: none"><li>z funkcjonalną lub anatomiczną asplenią,</li><li>z zaburzeniami składowych dopełniacza.</li></ul>	MenB, MenACWY, & Hib/MenACWY



	<ul style="list-style-type: none"><li>• chorujący na HIV</li></ul> (< 25 lat jeśli nie byli wcześniej szczepieni lub otrzymali ostatnią dawkę MenACWY < 10 lat) Uwaga: rewakcyacja MenACWY co 5 lat	MenACWY i możliwe MenB
	<ul style="list-style-type: none"><li>• pracownicy (np. mikrobiolodzy).</li></ul> Uwaga: rewakcyacja MenACWY co 5 lat	MenACWY (bez możliwości podania MenB)
	<ul style="list-style-type: none"><li>• podróżujący do obszarów endemicznych.</li></ul> Uwaga: szczepienia MenACWY powtórzyć za 5 lat	MenACWY
USA (ACIP)	<ul style="list-style-type: none"><li>• z funkcjonalną lub anatomiczną asplenią,</li><li>• z zaburzeniami składowych dopełniacza,</li><li>• pracownicy (mikrobiolodzy).</li></ul>	MenB & MenACWY
	<ul style="list-style-type: none"><li>• podróżujący do obszarów endemicznych.</li></ul>	MenACWY
	<ul style="list-style-type: none"><li>• zakażeni HIV ze stanu Nowy Jork.</li></ul>	MenACWY

## Dyskusja

Aby zabezpieczyć epidemiologicznie dzieci polskie i ukraińskie należy zwrócić uwagę na populację pacjentów często hospitalizowanych. **Konieczne jest wprowadzenie szczepień przeciw IChM (Men B i Men ACWY) w grupach ryzyka.**



## DLaczego inwestycja w szczepienia ochronne jest wysoce kosztowo- efektywna i opłacalna z perspektywy społecznej | dr n. med. Jakub Gierczyński, MBA

Szczepienia mają wpływ na zdrowie i funkcjonowanie całego systemu ochrony zdrowia. **Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) wymienia szczepienia jako najbardziej podstawowy wskaźnik działania i wydolności systemów ochrony zdrowia<sup>45</sup>.** Inne wskaźniki, takie jak hospitalizacje, którym można zapobiegać, śmiertelność związana z zawałem serca i udarem niedokrwiennym, są pośrednio również związane ze szczepieniami. **Wśród chorób, w których zapobieganiu szczepienia odgrywają kluczową rolę OECD wymienia COVID-19, grypę, błonicę, tężec, krztusiec, odrę i wzw typu B<sup>45</sup>.** Biorąc pod uwagę kraje o podobnej do Polski wartości produktu krajowego brutto (Bułgaria, Grecja, Portugalia, Węgry, Czechy, Słowacja, Słowenia), nasza pozycja pod względem wyszczepialności przeciw grypie sezonowej jest na bardzo niskim poziomie, choć pod względem wyszczepialności przeciw błonicy, tężcowi, krztuścowi, WZW B i odrze jest znacznie lepiej.<sup>45</sup> Przestrzeń do rozwoju i wpływ szczepień na funkcjonowanie całego systemu ochrony zdrowia to główne czynniki, które uzasadniają zmiany w systemie szczepień ochronnych w Polsce.

Dokument „Zdrowa przyszłość” stanowi najnowszy scenariusz rozwoju systemu ochrony zdrowia w Polsce, któremu będą podporządkowywane działania w ramach planu transformacji realizowanego na szczeblach krajowych i wojewódzkich w perspektywie do roku 2030<sup>46,47</sup>. **Choć „Zdrowa Przyszłość” bezpośrednio odnosi się do szczepień, to już w planie transformacji<sup>46</sup> właściwie nie ma odniesień do programu szczepień.** Dokument „Zdrowa Przyszłość” powstał, aby Polska mogła starać się o dofinansowanie działania systemu ochrony zdrowia z Unii Europejskiej. Warto wziąć pod uwagę przygotowanie kolejnego dokumentu kierunkowego pod roboczym tytułem





„Plan Szczepień Dla Polski”, w którym bardziej szczegółowo przedstawione będą wyzwania dotyczące szczepień dzieci, młodzieży i dorosłych. Za wzór dokumentu powinien służyć „Narodowy Program Szczepień przeciw COVID-19”<sup>48</sup>.

Wydatki budżetu państwa na zakup szczepionek do realizacji szczepień obowiązkowych rosną stopniowo od 2019 r. W 2021 r. wydano 405 mln zł na szczepienia obowiązkowe. Warto to odnieść do innych wydatków z budżetu państwa, poza budżetem refundacyjnych, np.:

- 951,1 mln zł – leki 75+,
- 597,7 mln zł – leki przeciw HIV/AIDS (25 tys. leczonych),
- 351,7 mln zł – leki przeciw hemofilii.

W 2020 r. wydatki bieżące na ochronę zdrowia wyniosły niemal 166 mld zł, w tym 122 mld to wydatki publiczne, a pozostałe to wydatki prywatne (44 mld zł). Według planu finansowego NFZ wydatki na świadczenia zdrowotne w 2022 roku wyniosą 120 mld zł. Oznacza to, że istnieje duża przestrzeń do finansowania PSO, a podstawowym pytaniem jest, jak tę potrzebę uzasadnić Ministerstwu Zdrowia i politykom. Wydaje się, że nigdy jeszcze gwarancje finansowania systemu ochrony zdrowia nie były tak duże jak dziś, obejmują one m.in.:

- 120 mld zł w planie finansowym NFZ na 2022 r.
- 1,5 mld zł z opłaty cukrowej (dane za 2021 r.)
- 160 mld zł na ochronę zdrowia ze środków publicznych w 2023 r.
- 20 mld zł z Krajowego Planu Odbudowy.

**W Polsce w zakresie koalicji na rzecz szczepień wiele podmiotów działa niezależnie, stąd konieczne jest połączenie sił celem przekazania do MZ**



## **wspólnych merytorycznych argumentów nt. zmian w PSO dla dzieci, osób z grup ryzyka i osób dorosłych.**

### Szczepienia przeciw HPV | prof. dr hab. Teresa Jackowska

Szczepienie przeciw HPV jest wciąż w Polsce szczepieniem zalecanym. Ukraiński program szczepień nie uwzględnia szczepień przeciw HPV. Narodowa Strategia Onkologiczna (NSO)<sup>49</sup> będąca planem na lata 2020-2030 wprowadzającym kompleksowe zmiany w polskiej onkologii, wskazuje, że w około 50% nowotworów można podjąć skuteczne działania profilaktyczne. To powoduje, że NSO kładzie duży nacisk na edukację i profilaktykę onkologiczną. NSO obejmuje inwestycje w 5 obszarów działania:

- w kadry medyczne,
- w edukację dotyczące stylu życia
  - szczepienia HPV dla dziewcząt i chłopców,
- w pacjenta,
- w naukę i innowacje,
- w system opieki onkologicznej.

Odpowiedzialnością Ministra Zdrowia w ramach NSO było objęcie refundacją szczepień przeciw HPV od 2021 r. W 2021 roku miały się rozpocząć szczepienia przeciw HPV dziewcząt, a od 2026 roku chłopców. W ciągu 6 lat powinno być zaszczepione 60% dziewcząt i chłopców w wieku dojrzewania. Jak to osiągnąć, skoro programu szczepień w połowie 2022 roku wciąż nie ma?

Kształt programu szczepień przeciw HPV nie jest znany, jednak szczepienia powinny być bezpłatne do 15. r.ż., ze względu na wysoką skuteczność



szczepień w tym wieku i niższe koszty (schemat szczepienia wymaga zastosowania 2 dawek szczepionki). Programy szczepień przeciw HPV są finansowane w 107 krajach (stan na czerwiec 2020) i realizowane są w różnych modelach włączających POZ lub szkoły czy modele hybrydowe<sup>50</sup>. Za polski wzór programu szczepień przeciw HPV można wskazać wrocławski program szczepień realizowany od 2010 r., w którym dzięki zapewnieniu wysokiego odsetka zaszczepienia już w 1. roku realizacji, osiągnięto cel wyznaczony w NSO.

Niektórzy błędnie uważają, że szczepienie przeciw HPV jest związane z nakłanianiem do wcześniejszej inicjacji seksualnej. Badania naukowe przeczą takim twierdzeniom, które jednak mocno wybrzmiewają w Polsce i od lat są czynnikiem hamulcowym wprowadzenia szczepień. Aktualnie rozważane jest wprowadzenie szczepień przeciw HPV w modelu podobnym do szczepień przeciw COVID-19, czyli jako bezpłatne, nieobowiązkowe szczepienia. Niejasne jest, czy tak, jak w przypadku Narodowego Programu Szczepień przeciw COVID-19 pacjent będzie miał możliwość wyboru szczepionki. Szczepionki Cervarix, Gardasil i Gardasil 9 różnią się współczynnikami ochrony przed rakiem szyjki macicy (odpowiednio 70%, 70%, 90%). Planowane jest, aby finansowanie szczepień pochodziło z Funduszu Medycznego, przy czym, aby to było możliwe musi ulec zmianie ustawa o Funduszu Medycznym<sup>51</sup>. Zmiany zostały skierowane do Rady Ministrów, ale są wolno procedowane ze względu na sytuację związaną z pandemią, a obecnie kryzysem uchodźczym.

[Nakreślenie planu działań poprawiających realizację szczepień ochronnych u dzieci i młodzieży obywateli polskich i ukraińskich | prof. dr hab. Teresa Jackowska](#)



Obowiązkowe szczepienia w PSO na rok 2022 z uwzględnieniem różnic w szczepieniach dzieci z Ukrainy:

1. gruźlica (ze szczególnym naciskiem na szczepienie w oddziałach noworodkowych) oraz uzupełnienie szczepienia BCG w poradniach u dzieci zgłaszających się na inne szczepienia obowiązkowe. Przed wykonaniem szczepienia niezbędne jest postępowanie zgodnie z obowiązującym standardem w celu wykluczenia zakażenia. Konieczne jest wyznaczenie większej liczby poradni, które będą realizowały te świadczenia.
2. WZW B (szczepienia osób z grup ryzyka, monitorowanie szczepień, oznaczanie antyHBs przy hospitalizacji dzieci z Ukrainy w celu podniesienia standardu bezpieczeństwa).
3. Błonica, tężec, krztusiec - szczepienia przypominające u dzieci z Ukrainy, szczepienia kobiet w ciąży, wprowadzenie szczepionek skojarzonych.
4. Profilaktyka ostrego nagminnego porażenia dziecięcego (*poliomyelitis*) realizowana jest szczepionką inaktywowaną (IPV). W Ukrainie u dzieci podawana jest większa liczba dawek i stosowana jest także doustna szczepionka żywa (OPV).
5. Inwazyjne zakażenie *Haemophilus influenzae* typu b – w Ukrainie stosowany jest schemat 2+1, a w Polsce 3+1.
6. Różyczka, odra, nagminne zakażenie przyusznic – monitorowanie realizacji szczepień, podawanie dwóch dawek szczepionki MMR.
7. *Streptococcus pneumoniae* – zmiana szczepionki na PCV13, wprowadzenie szczepień w grupach ryzyka do 19. roku życia.
8. Rotawirusy – brak szczepień w Ukrainie.



### **Szczepienia obecnie zalecane w PSO – konieczność wprowadzenia do obowiązkowego PSO dla wybranych grup ryzyka:**

- *Streptococcus pneumoniae* dla grup ryzyka do 19. roku życia,
- przeciw HPV dla dziewcząt i chłopców w 12-13. roku życia,
- przeciw grypie dla dzieci od 6. mies. do 18. roku życia,
- przeciw inwazyjnym zakażeniom wywołanym przez *Neisseria meningitidis* dla grup ryzyka,
- wzv typu B – dorośli w grupach ryzyka zwiększonego zachorowania.

### **Plan działań poprawiających realizację szczepień ochronnych u dzieci i młodzieży obywateli polskich i ukraińskich powinien obejmować opracowanie rozwiązań systemowych w zakresie:**

1. Realizacji obowiązkowego PSO dla obywateli polskich i ukraińskich w tym samym zakresie.
2. Regulacji prawnych - aktualnie nie ma podstaw prawnych regulujących obowiązek szczepień obywateli Ukraińskich – komunikaty z dnia 8 i 10 marca 2022 Ministra Zdrowia nie stanowią podstawy prawnej.
3. Wprowadzenia obowiązku szczepień obywateli Ukraińskich w okresie krótszym niż 3 miesiące, np. już w ciągu 30 dni po przybyciu (aktualne przepisy: art. 17 ust. 1a Ustawy o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi: „Osoby przebywające na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przez okres krótszy niż 3 miesiące są zwolnione z obowiązku poddawania się obowiązkowym szczepieniom ochronnym, z wyjątkiem szczepień poekspozycyjnych”.



Wytyczne WHO wydane niedawno w związku z wojną na Ukrainie i masową migracją uchodźców wskazują, że szczepienia zgodnie z obowiązującym PSO należy rozpocząć jak najszybciej, obejmując nimi uchodźców, którzy przebywają w danym państwie dłużej niż tydzień, natomiast ECDC wskazuje okres dłuższy niż 14 dni.

4. Monitorowania i egzekwowania szczepień obowiązkowych, np. w szkołach, przedszkolach i żłobkach, przy otrzymywaniu pomocy finansowej od państwa.
5. Określenia standardów postępowania dla obywateli ukraińskich w przypadku braku dokumentacji medycznej.
6. Akcji promujących szczepienia – również w języku ukraińskim.



## Wykaz skrótów

AOTMiT, Agencja Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji

AIDS, zespół nabytego niedoboru odporności

antyHBs, przeciwciała specyficzna dla powierzchniowego antygenu wirusa zapalenia wątroby typu B,

BGC, szczepionka przeciw gruźlicy (szczep *Bacillus Calmette-Guerin*)

CDC, ang. Centers for Disease Control and Prevention

DTaP, szczepionka przeciwko błonicy, tężcowi i krztuścowi

ECDC, Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób

EOG, Europejski Obszar Gospodarczy

Hib, *Haemophilus influenzae* typu b

HIV, ludzki wirus niedoboru odporności

HPV, wirus brodawczaka ludzkiego,

IBD, nieswoiste zapalenie jelita

IChM, inwazyjna choroba meningokokowa

MenACWY, szczepionka przeciw meningokokom, grupy serologiczne A, B, C, W i Y

MenB, szczepionka przeciwko meningokokom grupy serologicznej B

MDR, wielolekooporność

MMR, szczepionka skojarzona przeciw odrze, śwince, różyczce

MZ, Ministerstwo Zdrowia

NFZ, Narodowy Fundusz Zdrowia

NSO, Narodowa Strategia Onkologiczna

OECD, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

PCV, szczepionka przeciw pneumokokom

POZ, Podstawowa Opieka Zdrowotna

PPSV, polisacharydowa szczepionka przeciw pneumokokom

PSO, Plan Szczepień Ochronnych



Realizacja szczepień ochronnych w 2022 r. u dzieci i osób dorosłych,  
obywateli polskich i ukraińskich  
Warszawa, 12 kwietnia 2022 r.

RZS, reumatoidalne zapalenie stawów

WHO, Światowa Organizacja Zdrowia

WZW A, wirusowe zapalenie wątroby typu A

WZW B, wirusowe zapalenie wątroby typu B

UE, Unia Europejska

XDR, oporna gruźlica obejmująca MRD + oporność na fluorochinolon + amikacyna i/lub kapreomycynę





## Bibliografia

1. Czarkowski MP, Staszewska-Jakubik E, Wielgosz U. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2020 r. Internet: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - Państwowy Instytut Badawczy; Główny Inspektorat Sanitarny, 2021.
2. Czarkowski MP, Niewęglowska A, Szmulik-Misiurek K, Zbrzeźniak J. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2019 r. . Internet: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny; Główny Inspektorat Sanitarny, 2020.
3. Czarkowski MP, Cielebąk E, Kondej B, Sadłocha A. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2018 r. Internet: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny; Główny Inspektorat Sanitarny, 2019.
4. Czarkowski MP, Cielebąk E, Staszewska-Jakubik E, Kondej B. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2017 r. . Internet: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny; Główny Inspektorat Sanitarny, 2018.
5. Jaki jest stan zaszczepienia przeciw odrze w Polsce? NIZP-PZH.  
(<https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/jaki-jest-stan-zaszczepienia-przeciw-odrze-w-polsce/>).
6. Ackerson BK, Sy LS, Glenn SC, et al. Pediatric Vaccination During the COVID-19 Pandemic. Pediatrics 2021;148(1) (In eng). DOI: 10.1542/peds.2020-047092.
7. Operational public health considerations for the prevention and control of infectious diseases in the context of Russia's aggression towards Ukraine. Internet: ECDC, 2022.  
(<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/prevention-control-infectious-diseases%E2%88%92Russia-aggression.pdf>).
8. Mokhort H. Multiple Linear Regression Model of Meningococcal Disease in Ukraine: 1992–2015. Computational and Mathematical Methods in Medicine 2020;2020:5105120. DOI: 10.1155/2020/5105120.
9. Global tuberculosis report 2020. Geneva: World Health Organization, 2020.
10. Pavlenko E, Barbova A, Hovhannesian A, et al. Alarming levels of multidrug-resistant tuberculosis in Ukraine: results from the first national survey. Int J Tuberc Lung Dis 2018;22(2):197-205. (In eng). DOI: 10.5588/ijtld.17.0254.
11. Chakaya J, Khan M, Ntoumi F, et al. Global Tuberculosis Report 2020 - Reflections on the Global TB burden, treatment and prevention efforts. Int J Infect Dis 2021;113 Suppl 1(Suppl 1):S7-s12. (In eng). DOI: 10.1016/j.ijid.2021.02.107.
12. The end TB strategy. Geneva: World Health Organization, 2015.
13. Mitnick CD, Appleton SC, Shin SS. Epidemiology and treatment of multidrug resistant tuberculosis. Semin Respir Crit Care Med 2008;29(5):499-524. (In eng). DOI: 10.1055/s-0028-1085702.
14. Michelsen SW, Soborg B, Koch A, et al. The effectiveness of BCG vaccination in preventing Mycobacterium tuberculosis infection and disease in Greenland. Thorax 2014;69(9):851-6. (In eng). DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-205688.
15. Kalendarz szczepień. Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine.  
(<https://www.phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/imunizaciya/zagalna-informaciya#>).
16. Pertussis. Annual Epidemiological Report for 2018. Sztokholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2020.
17. Stefanoff P, Paradowska-Stankiewicz IA, Lipke M, et al. Incidence of pertussis in patients of general practitioners in Poland. Epidemiology and Infection 2014;142(4):714-723. DOI: 10.1017/S0950268813001684.



18. Forsyth K, Plotkin S, Tan T, Wirsing von König CH. Strategies to decrease pertussis transmission to infants. *Pediatrics* 2015;135(6):e1475-82. (In eng). DOI: 10.1542/peds.2014-3925.
19. Wendelboe AM, Njamkepo E, Bourillon A, et al. Transmission of Bordetella pertussis to young infants. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26(4):293-9. (In eng). DOI: 10.1097/01.inf.0000258699.64164.6d.
20. Bisgard KM, Pascual FB, Ehresmann KR, et al. Infant pertussis: who was the source? *Pediatr Infect Dis J* 2004;23(11):985-9. (In eng). DOI: 10.1097/01.inf.0000145263.37198.2b.
21. Zhang L, Prietsch SO, Axelsson I, Halperin SA. Acellular vaccines for preventing whooping cough in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014(9):Cd001478. (In eng). DOI: 10.1002/14651858.CD001478.pub6.
22. Reducing pain at the time of vaccination: WHO position paper. *Weekly Epidemiological Record* 2015;39:505-510.
23. Vaccine reactions raise concerns. DA NANG Today. (<https://baodanang.vn/english/society/201904/vaccine-reactions-raise-concerns-3173389/>).
24. Gangarosa EJ, Galazka AM, Wolfe CR, et al. Impact of anti-vaccine movements on pertussis control: the untold story. *Lancet* 1998;351(9099):356-61. (In eng). DOI: 10.1016/s0140-6736(97)04334-1.
25. 25 percent of HCMC kids below one year age unvaccinated. SAIGON Giai Phong Online. (<https://www.sggpnews.org.vn/health/25-percent-of-hcmc-kids-below-one-year-age-unvaccinated-82004.html>).
26. Conway JH, Davis JP, Eickhoff JC, Pool V, Greenberg DP, Decker MD. Brand-specific rates of pertussis disease among Wisconsin children given 1–4 doses of pertussis Vaccine, 2010–2014. *Vaccine* 2020;38(45):7063-7069. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.09.016>.
27. Paradowska-Stankiewicz P, Rumik A, Zbrzeźniak J, et al. Seroprevalence of antibodies against pertussis toxin among school-age children in Poland – a comparison of acellular and whole-cell pertussis vaccine priming effect. *ESPID 2020. virtual2020*.
28. Kalies H, Grote V, Verstraeten T, Hessel L, Schmitt HJ, von Kries R. The use of combination vaccines has improved timeliness of vaccination in children. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25(6):507-12. (In eng). DOI: 10.1097/01.inf.0000222413.47344.23.
29. Maman K, Zöllner Y, Greco D, Duru G, Sendyona S, Remy V. The value of childhood combination vaccines: From beliefs to evidence. *Hum Vaccin Immunother* 2015;11(9):2132-41. (In eng). DOI: 10.1080/21645515.2015.1044180.
30. Inwazyjna choroba pneumokokowa w Polsce w 2021 roku. Internet: KORUN, 2022. (<http://koroun.nil.gov.pl/wp-content/uploads/2022/04/Inwazyjna-choroba-pneumokokowa-ICHp-w-Polsce-w-2021-roku-wersja-2.pdf>).
31. Hanquet G, Krizova P, Dalby T, et al. Serotype Replacement after Introduction of 10-Valent and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccines in 10 Countries, Europe. *Emerg Infect Dis* 2022;28(1):137-138. (In eng). DOI: 10.3201/eid2801.210734.
32. Araszkiwicz A, Bandurska-Stankiewicz E, Budzyński A. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2019. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Praktyczna* 2019;5(1):1-100.
33. The complete routine immunisation schedule from February 2022. UK Health Security Agency. (<https://www.gov.uk/government/publications/the-complete-routine-immunisation-schedule/the-complete-routine-immunisation-schedule-from-february-2022>).
34. Immunizations for people with diabetes. MedlinePlus. (<https://medlineplus.gov/ency/patientinstructions/000331.htm>).



35. Roberts MB, Bak N, Wee LYA, et al. Clinical Effectiveness of Conjugate Pneumococcal Vaccination in Hematopoietic Stem Cell Transplantation Recipients. *Biol Blood Marrow Transplant* 2020;26(2):421-427. (In eng). DOI: 10.1016/j.bbmt.2019.10.006.
36. Whitaker JA. Immunization Strategies to Span the Spectrum of Immunocompromised Adults. *Mayo Clin Proc* 2020;95(7):1530-1548. (In eng). DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.09.002.
37. Danziger-Isakov L, Kumar D, Practice TAICo. Vaccination of solid organ transplant candidates and recipients: Guidelines from the American society of transplantation infectious diseases community of practice. *Clinical Transplantation* 2019;33(9):e13563. DOI: <https://doi.org/10.1111/ctr.13563>.
38. Fox TG, Nailescu C. Vaccinations in pediatric kidney transplant recipients. *Pediatr Nephrol* 2019;34(4):579-591. (In eng). DOI: 10.1007/s00467-018-3953-z.
39. Hellenbrand W, Koch J, Harder T, et al. Background Paper for the update of meningococcal vaccination recommendations in Germany: use of the serogroup B vaccine in persons at increased risk for meningococcal disease. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2015;58(11-12):1314-43. (In eng). DOI: 10.1007/s00103-015-2253-z.
40. Ram S, Lewis LA, Rice PA. Infections of people with complement deficiencies and patients who have undergone splenectomy. *Clin Microbiol Rev* 2010;23(4):740-80. (In eng). DOI: 10.1128/cmr.00048-09.
41. Miller EC, Chase NM, Densen P, Hintermeyer MK, Casper JT, Atkinson JP. Autoantibody stabilization of the classical pathway C3 convertase leading to C3 deficiency and Neisserial sepsis: C4 nephritic factor revisited. *Clin Immunol* 2012;145(3):241-50. (In eng). DOI: 10.1016/j.clim.2012.09.007.
42. Cohn A, MacNeil J. The Changing Epidemiology of Meningococcal Disease. *Infect Dis Clin North Am* 2015;29(4):667-77. (In eng). DOI: 10.1016/j.idc.2015.08.002.
43. Cohn AC, MacNeil JR, Harrison LH, et al. Changes in Neisseria meningitidis disease epidemiology in the United States, 1998-2007: implications for prevention of meningococcal disease. *Clin Infect Dis* 2010;50(2):184-91. (In eng). DOI: 10.1086/649209.
44. Cohn AC, MacNeil JR, Clark TA, et al. Prevention and control of meningococcal disease: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep* 2013;62(Rr-2):1-28. (In eng).
45. OECD. Health at a Glance 20212021.
46. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 15 października 2021 r. w sprawie krajowego planu transformacji. *Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia poz. 80: Kancelaria Sejmu; 2021.*
47. *Zdrowa Przyszłość. Ramy strategiczne rozwoju systemu ochrony zdrowia na lata 2021-2027, z perspektywą do 2030.* Warszawa: Ministerstwo Zdrowia, 2021.
48. *Narodowy Program Szczepień przeciw COVID-19.* Warszawa: Ministerstwo Zdrowia, 2020.
49. *Program wieloletni pn. Narodowa Strategia Onkologiczna na lata 2020-2030.* Warszawa: Ministerstwo Zdrowia, 2020.
50. *Prevention ECfD, Control. Public consultation on draft guidance for introduction of HPV vaccines in EU countries : focus on 9-valent HPV vaccine and vaccination of boys and people living with HIV: Publications Office, 2019.*
51. *Ustawa z dnia 7 października 2020 r. o Funduszu Medycznym. Dziennik Ustaw 2020 oiz. 18752020.*