

Eradykacja chorób zakaźnych na świecie – problemy i wyzwania na przykładzie kampanii eradykacji wirusa polio

Global eradication of infectious diseases – problems and challenges based on polio virus eradication campaign

GABRIELA MAJKUT^{1/}, JERZY GAŁĘCKI^{2/}, ALICJA KRZYŻANIAK^{2/}, MACIEJ LASKOWSKI^{2/}

^{1/} Wojewódzki Szpital Zakaźny w Warszawie

^{2/} Zakład Epidemiologii Katedry Medycyny Społecznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Wstęp. Eradykacja chorób zakaźnych na świecie stanowi poważny, globalny problem. Dotychczas z siedmiu prób trwałej, globalnej redukcji zakażeń, spowodowanych chorobami zakaźnymi (m.in. malarią, żółtą gorączką, malinią czy ancylostomatozą) tylko eradykacja ospy prawdziwej zakończyła się sukcesem.

Cel pracy. Przedstawienie złożoności problemu eradykacji na przykładzie globalnej redukcji zakażeń wirusa polio.

Omówienie. W 1997 roku w Dahlem, podczas sympozjum poświęconemu problemom chorób zakaźnych, opisano 5 możliwych dróg zwalczania chorób zakaźnych: kontrolę, eliminację, eliminację zakażeń, eradykację i wygaśnięcie. Zaletą eradykacji nad pozostałymi metodami jest uzyskanie trwałego i mniej kosztownego efektu zahamowania nowych zakażeń. Ocenę szans skutecznej eradykacji opracował w 1989 r. zespół ekspertów ITFDE, dzięki stworzeniu kryteriów oceny realnej eradykacji, które brały pod uwagę zarówno czynniki biologiczne, jak i socjoekonomiczne. W 1988 r. Światowe Zgromadzenie Zdrowia podjęło rezolucję o eradykacji wirusa polio. Nastąpiło to w momencie, gdy w ponad 125 państwach świata stale notowano nowe przypadki zakażeń. Pracami nad programem i jego wdrażaniem kieruje organizacja GPEI (Global Polio Eradication Initiative), zrzeszająca takie organizacje, jak: WHO, CDC, UNICEF. Program eradykacji włączano od połowy lat dziewięćdziesiątych XX w. do roku 2000. W tym okresie zapadalność na polio została zredukowana o ponad 99%. Ze względu na podobieństwo objawów zakażenia wirusem polio z wieloma innymi chorobami, stworzono systemy szybkiego wykrywania i diagnozowania.

Słowa kluczowe: eradykacja, wirus polio, choroba Heinego-Medina, GPEI

Introduction. Eradication of infectious diseases constitutes a serious global problem. So far only one out of seven attempts to eradicate infectious diseases, targeting smallpox, has been successful.

Aim. To provide an overview of the complexities associated with the eradication of infectious diseases based on the example of the global polio eradication campaign.

Overview. The Dahlem 1997 Workshop on the eradication of infectious diseases discussed possible ways of intervention in dealing with infectious diseases, which were defined as control, elimination of disease, elimination of infections, eradication and extinction. The advantage of eradication is to obtain permanent and less expensive inhibition effect against new infections. In 1988, the International Task Force for Disease Eradication (ITFDE) assessed the potential for global eradication of infectious diseases by reviewing and modifying criteria used to evaluate their eradicability, including biological and socio-economic factors. In 1988, the World Health Assembly passed a resolution to eradicate polio. At that time, polio was endemic in more than 125 countries. The Global Polio Eradication Strategic Plan is supervised by Global Polio Eradication Initiative (GPEI), a public-private partnership led by national governments and spearheaded by such organizations as WHO, CDC and UNICEF. Since launching the GPEI the incidence of polio had globally decreased by over 99%. Because the symptoms of poliomyelitis may at times be confused with the symptoms of other diseases, the strategies and reporting systems that allow rapid detection and diagnosis of polioviruses have been developed.

Key words: eradication, polio virus, poliomyelitis, GPEI

© Probl Hig Epidemiol 2013, 94(1): 16-20

www.phie.pl

Nadesłano: 17.02.2013

Zakwalifikowano do druku: 01.03.2013

Adres do korespondencji / Address for correspondence

lek. med. Gabriela Majkut

Zakład Epidemiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego

ul. Dąbrowskiego 79, 60-529 Poznań

e-mail: epidemiologia@ump.edu.pl

Wprowadzenie

Poliomyelitis jest ostrą chorobą wirusową przebiegającą z asymetrycznymi niedowładami lub porażeniami wiotkimi mięśni szkieletowych, w wyniku porażenia motoneuronów rogów przednich rdzenia kręgowego. Historia polio rozpoczyna się ok. 1500 lat p.n.e. Pierwszych naukowych opisów choroby dokonał Michael Underwood. W 1840 roku niemiecki lekarz

Jakob Heine przedstawił szczegółowy opis choroby. Niespełna pięćdziesiąt lat później szwedzki lekarz Karl Oskar Medin ponownie analizuje etiologię i przebieg choroby. Spowodowane było to rozwinięciem się epidemii zakażeń wirusem polio na terenach Szwecji, w latach 1885 i 1887. Wkład Medina w studium choroby był ogromny, gdyż uważa się, że obie opisane epidemie stanowiły pierwotne ognisko epidemiczne

szerzenia się choroby na inne kraje Europy, a także – dzięki emigracji – na tereny Ameryki Północnej.

Z siedmiu globalnie podejmowanych prób eradykacji ludzkich chorób zakaźnych powiodła się jak dotąd tylko jedna – eradykacja ospy prawdziwej. Wcześniejsze próby eradykacji malarii, żółtej gorączki, malinicy i ankylostomatozy zakończyły się niepowodzeniem [1]. W trakcie realizacji są dwa pozostałe programy dotyczące eradykacji choroby Heinego-Medina oraz drakunkulozy, oba bardzo bliskie, a jednocześnie wciąż tak niepewne sukcesu. Pierwszy z nich, dotyczący wirusa polio, trwa już 24 lata i kosztował – jak dotąd – prawie 9 miliardów dolarów [2], powodując lawinę dyskusji na temat tego, czy eradykacja polio ma w ogóle sens i czy kiedykolwiek będzie możliwa. Jednocześnie postęp technologiczny oraz zdobyte doświadczenie dostarczają wielu argumentów za tym, by programy eradykacji rozszerzać na kolejne choroby zakaźne.

W 1997 r. w Dahlem przeprowadzono sympozjum poświęcone problemom eradykacji chorób zakaźnych (*The Dahlem Workshop on the Eradication of Infectious Diseases*), w trakcie którego opisano pięć możliwych dróg zwalczania chorób zakaźnych: kontrolę, eliminację, eliminację zakażeń, eradykację oraz extinction. W trakcie sympozjum zdefiniowano następująco wyżej wymienione pojęcia:

Kontrola – redukcja zasięgu występowania, zapadalności, śmiertelności oraz umieralności na daną chorobę zakaźną do poziomu uznanego lokalnie za dopuszczalny jako rezultat celowych działań; aby utrzymać redukcję wymagane są ciągłe działania interwencyjne (przykład: biegunki zakaźne).

Eliminacja – redukcja do zera częstości występowania danej choroby w określonym obszarze geograficznym jako rezultat celowych działań; niezbędne są ciągłe działania interwencyjne (przykład: tężec noworodków).

Eliminacja zakażeń – redukcja do zera częstości występowania zakażeń spowodowanych przez określony czynnik zakaźny w określonym obszarze geograficznym jako rezultat celowych działań; niezbędne są ciągłe działania interwencyjne aby zapobiec nawrotom transmisji zakażeń (przykłady: odra i poliomyelitis)

Eradykacja – trwała, globalna redukcja do zera przypadków zakażeń powodowanych przez określony czynnik zakaźny jako rezultat celowych działań; działania interwencyjne nie są już wówczas potrzebne (przykład: ospa prawdziwa)

Extinction (wygaśnięcie-wyginęcie) – określony czynnik zakaźny przestaje istnieć zarówno w naturze jak i w laboratorium (brak przykładów) [3].

Jak wynika w powyższej definicji eradykacja zakażeń jest celem trudniejszym do osiągnięcia niż kontrola nad nimi, jednak ma nad kontrolą zdecydowanie większą przewagę. Po pierwsze – znosi obowiązek ciągłych

działań interwencyjnych, np. kosztownych szczepień. Po drugie – jest silniejszą zachętą dla krajów rozwiniętych do finansowego wspierania działań medycznych w krajach rozwijających się niż jedynie kontrola nad zakażeniami [4]. Świat wolny od choroby z oczywistych względów jest lepszą sytuacją niż strach przed ciągłym zagrożeniem ze strony choroby, którą staramy się kontrolować [1].

W teorii wszystkie choroby zakaźne mogłyby podlegać eradykacji, gdybyśmy tylko dysponowali odpowiednimi środkami. W rzeczywistości istnieje cały szereg biologicznych i technicznych przeszkód, które czynią eradykację mniej lub bardziej możliwą. Te przeszkody zmieniają się wraz z upływem czasu, gdyż z roku na rok dysponujemy coraz obszerniejszą wiedzą i coraz bardziej zaawansowaną technologią, w związku z czym bariery uważane w chwili obecnej za niemożliwe do pokonania w przyszłości mogą nie być wielkim problemem.

W 1989 r. ITFDE (*International Task Force for Disease Eradication*), organ powstały w 1988 roku; zespół 12 ekspertów pochodzących z różnych instytucji związanych z ochroną zdrowia, m.in. Światowej Organizacji Zdrowia, UNICEFu, Banku Światowego, CDC) opracował kryteria, które pozwalają na ocenę szans na eradykację wybranych chorób zakaźnych. Są nimi:

A) kryteria biologiczne: 1. wrażliwość epidemiologiczna (jest to m.in. istnienie rezerwuaru – namnażanie się poza organizmem człowieka, łatwość szerzenia się infekcji, łatwość diagnozy zakażeń), 2. dostępność odpowiednich środków, które umożliwiłyby przerwanie transmisji zakażeń, 3. udokumentowana możliwość eliminacji (eliminacja czynnika zakaźnego z danego regionu geograficznego, np. wyspy) [6].

Dostępność odpowiednich środków potwierdzana jest poprzez eliminację choroby, ale nie czyni to wyeliminowanej choroby natychmiastowym kandydatem do eradykacji – np. poziom usług medycznych i dostępność sanitariatów może uczynić eliminację możliwą w jednym regionie geograficznym, ale niekoniecznie w pozostałych [5].

B) kryteria społeczno-polityczne: 1. skutki choroby odczuwalne przez społeczeństwo (np. chorobowość, śmiertelność, znaczenie problemu zarówno dla krajów bogatych jak i biednych), 2. spodziewany koszt eradykacji (w szczególności w porównaniu do odczuwalnych skutków choroby), 3. synergia eradykacji z innymi działaniami interwencyjnymi podejmowanymi w zakresie ochrony zdrowia, 4. wyraźna przewaga konieczności eradykacji nad kontrolą [6].

Kryteria ITFDE po raz pierwszy w historii stawiają na równi czynniki polityczne i ekonomiczne z czynnikami biologicznymi.

Eradykacja wirusa polio

Głównym celem eradykacji poliomyelitis z populacji, była eliminacja źródła zakażenia i przecięcie dróg szerzenia się zakażeń oraz nabycie odporności populacji osób podatnych na zakażenie. Uzyskanie wystarczającego stopnia uodpornienia było najważniejszym elementem pozbycia się ognisk epidemicznych. Możliwe było to dzięki stworzeniu w 1950 r. przez polskiego wirusologa Hilarego Koprowskiego, pierwszej szczepionki zawierającej atenuowane (żywe osłabione) wirusy polio. Jednakże rozwój badań i nowych technik laboratoryjnych zaowocował już w 1955 r. powstaniem inaktywowanej (zabitej) szczepionki przeciwko wirusowi polio. Było to dziełem amerykańskiego wirusologa Jonasa Salka. Szczepionka Salka zawierała trzy typy wirusa, inaktywowane formaliną. Rozpoczęcie programu masowych szczepień dzieci doprowadziło do spadku liczby rejestrowanych zachorowań na poliomyelitis o 90%. Do Polski szczepionka trafiła dwa lata później. Albert Sabin opracował szczepionkę doustną atenuowaną, która jeszcze bardziej zwiększyła jej dostępność. Masowe szczepienia doprowadziły do wzmocnienia procesu eradykacji w krajach rozwijających się.

Rezolucja w sprawie eradykacji choroby Heinego-Medina została podjęta podczas 41 Światowego Zgromadzenia Zdrowia 13 maja 1988 r. [7]. Do dnia dzisiejszego jest to największa w historii inicjatywa zdrowotna koordynowana przez instytucje międzynarodowe (GPEI – *Global Polio Eradication Initiative*). GPEI jest publiczno-prywatnym partnerstwem pod przywództwem Światowej Organizacji Zdrowia, CDC, UNICEFu, Rotary International oraz rządów państw członkowskich, przy czym te ostatnie są zarówno właścicielami GPEI jak i jego beneficjentami [8].

W czasie podejmowania rezolucji w 1988 r. w ponad 125 państwach świata ciągle występowały nowe przypadki zakażeń dzikim szczepem polio, a ponad 350 tysięcy dzieci rocznie ulegało kalectwom wywołanym przez tę chorobę.

Chociaż GPEI powstało w 1988 r., to jednak większość krajów endemicznych dla wirusa polio rozpoczęło wdrażanie programu eradykacji dopiero w połowie lat 90. Dwa ostatnie kraje, które przystąpiły do programu – Demokratyczna Republika Kongo oraz Sierra Leone – zrobiły to ze względu na konflikty wewnętrzne, dopiero w 2000 roku, czyli w roku przyjętym przez GPEI za początkową datę globalnej eradykacji wirusa polio.

Szereg czynników wpłynęło na opóźnienia we wdrażaniu programu, włączając w to brak odpowiednich zasobów finansowych oraz brak zaangażowania władz politycznych i instytucji zdrowotnych w niektórych rejonach świata. Dodatkowo zawiódł system obowiązkowych szczepień profilaktycznych, tak kluczowy dla programu eradykacji. Był to jeden z głównych powodów, dla których zdecydowano się na dodatkowe immunizacje za pomocą szczepionek

doustnych (OPV) podczas specjalnie organizowanych w tym celu kampanii szczepień dodatkowych (*supplementary immunization activities* – SIAs). Są to kampanie przeprowadzane w danym państwie przez krótki okres czasu (dni, tygodnie), podczas których pojedyncza dawka OPV podawana jest wszystkim dzieciom poniżej piątego roku życia, bez względu na dotychczasową historię szczepień. Mogą być one przeprowadzane w całym kraju (tzw. narodowe dni szczepień) bądź jedynie w wybranych regionach [14].

W 2000 r. zapadalność na wirusa polio na świecie zmniejszyła się o 99% porównując z rokiem 1988. W ciągu kolejnych dwóch lat Europa, obie Ameryki oraz region Zachodniego Pacyfiku zostały ogłoszone wolnymi od wirusa [8]. Co równie ważne, ostatni przypadek choroby Heinego-Medina wywołany typem 2 dzikiego wirusa polio miał miejsce w 1999 r. w Indiach [9].

Do 2005 r. endemiczne szerzenie się dzikiego wirusa polio ograniczono do 4 państw: Pakistanu, Afganistanu, Indii oraz Nigerii (tzw. „*PAIN countries*”) [8]. W każdym z tych państw napotkano różne przeszkody stojące na drodze sukcesu kampanii i wymagające indywidualnie dobranych rozwiązań.

Według Sandler'a i Arce'a [10] eradykacja choroby jest jak gra w „najsłabsze ogniwo”: końcowy sukces podejmowanych przedsięwzięć zależy od państwa, które radzi sobie najsłabiej. Z tego względu już od etapu formułowania strategii należy brać pod uwagę społeczne priorytety oraz opinie każdego z państw uczestniczących w projekcie. Widać to wyraźnie na przykładzie Nigerii, gdzie w 2003 r. zbankotowano szczepienia przeciwko polio z powodu insynuacji na temat rzekomego zanieczyszczania szczepionek środkami hamującymi płodność oraz wirusem HIV przez zachodnie rządy w celu redukcji liczebności populacji mużulańskiej. W rezultacie w 2004 r. liczba zachorowań na chorobę Heinego-Medina zwiększyła się dwukrotnie – z 355 przypadków w 2003 r. do 782 w 2004 r., a w 2006 r. wyniosła 1122. Początkowe próby obalenia oskarżeń speszły na niczym, gdyż skupiono się wyłącznie na cytowaniu dowodów medycznych, podczas gdy plotki narodziły się w atmosferze tarć politycznych i kulturowych. Dopiero zastosowanie innowacyjnych metod w ramach mobilizacji społecznej przywróciło program eradykacji polio w Nigerii na właściwy tor. Posłużono się mianowicie „majigi” (słowo pochodzące od ang. „*magic*”, magiczny), czyli objazdowymi kinami, w których pokazywano filmy pod gołym niebem, zbierając rzesze widzów w odwiedzanych miejscowościach. Pokazywanie edukacyjnych filmów nie tylko zwiększyło lokalną wiedzę na temat polio, ale również i inne tematy związane ze zdrowiem i rozwojem. Dodatkowo zaangażowanie w program eradykacji polio miejscowe elity polityczne sprawiło, że uczestnictwo w szczepieniach stało się znów powszechne [1].

W północnych Indiach problemem okazała się niedostateczna skuteczność OPV, przyczyniając się do ciągłego szerzenia zakażeń w stanach Uttar Pradesh i Bihar. Ta znacząco niższa, w porównaniu z resztą Indii, skuteczność OPV związana była z szeregiem czynników, m.in. wysokim rozpowszechnieniem biegunek i współistniejącymi infekcjami enterowirusowymi. Ten problem został rozwiązany poprzez wynalezienie i wprowadzenie do użytku na szeroką skalę szczepionek OPV monowalentnych (typ 1 i typ 3) oraz biwalentnych (połączone typy 1 i 3), o zwiększonej w porównaniu do szczepionki trójwalentnej skuteczności [11].

W Afganistanie i Pakistanie brak bezpieczeństwa i konflikty wewnętrzne były i pozostają główną przyczyną niepowodzenia programu eradykacji polio. Pracownicy ochrony zdrowia w trakcie swoich rutynowych wyjazdów szczepionkowych nie są w stanie dotrzeć nawet do dziesiątek tysięcy dzieci mieszkających w szczególnie niebezpiecznych rejonach [12].

13 stycznia 2011 r. w Indiach zarejestrowano ostatni przypadek zakażenia wirusem polio u dwuletniej dziewczynki. Od tego czasu minął przeszło rok; jeśli przez kolejne dwa lata nie stwierdzi się nowych przypadków, wówczas Pakistan, Afganistan oraz Nigeria pozostaną jedynymi krajami endemicznymi dla wirusa polio na świecie.

Pomimo tych optymistycznych doniesień od 2005 r. obserwowane jest zjawisko rozprzestrzeniania się wirusa do krajów uprzednio od niego wolnych, zwłaszcza z północnej Nigerii. Było to powodem powstawania ognisk epidemicznych głównie w Afryce Zachodniej, Centralnej oraz Rogu Afryki. W trzech krajach afrykańskich – Angoli, Czadzie i DR Kongo transmisja wirusa utrzymywała się w sposób nieprzerwany dłużej niż 12 miesięcy skutkując szerzeniem się zakażeń do krajów sąsiednich [13]. Nie bez znaczenia jest tu udział populacji nomadycznych, jako że dzieci migrantów są obciążone dużym ryzykiem opuszczania dawek szczepionek, przenosząc równocześnie wirusa na duże dystanse w sposób bardzo efektywny. Dodatkowo nadzór nad eradykacją utrudniony jest przez fakt, iż porażenia wiotkie – będące następstwem zakażenia wirusem polio – nie mogą być wiarygodnie zdiagnozowane w oparciu o wyłącznie objawy kliniczne – porażenie wiotkie jest objawem szeregu innych chorób, włączając w to zespół Guillaina-Barrégo, poprzeczne zapalenie rdzenia kręgowego czy też pourazowe uszkodzenie rdzenia [14]. Ponadto na każdy zgłaszany przypadek porażenia w wyniku poliomyelitis przypada co najmniej 200 zainfekowanych dzieci, wydających wirusa bez prezentowania objawów choroby, skutkując „cichym” szerzeniem się wirusa w środowisku.

W celu efektywnego wykrywania zakażeń powołane zostały specjalne systemy wykrywania i diagnozowania zakażeń polio – w każdym przypadku porażenia

wiotkiego u osoby poniżej 15 r.ż. w ciągu 48 godzin od wystąpienia objawów musi zostać pobrany kał w celu przeprowadzenia badań wirusologicznych (dwie próbki należy pobrać w odstępie 24-48 godzin od siebie) [8]. Próbkę kału należy bezzwłocznie umieścić w lodówce w temperaturze 4-8°C i w tych warunkach przesłać do laboratorium. Przedłużająca się ekspozycja na ciepło podczas przechowywania lub transportu może zniszczyć wirusa. W przypadku izolacji wirusa w laboratorium (potwierdzenia zakażenia) niezbędne jest dalsze jego fenotypowanie w celu ustalenia, czy jest to wirus dziki czy szczepionkowy. Materiał genetyczny wirusa poddaje się następnie sekwencjonowaniu, które umożliwia ustalenie jego geograficznego pochodzenia [15]. Identyfikacja źródła infekcji jest konieczne w celu ustalenia strategii działań, by zapobiec dalszej transmisji.

Pobranie próbki kału wymaga przesłania jej z miejsca, w którym została pobrana do laboratorium, które potwierdzi lub wykluczy obecność wirusa polio oraz przeprowadzi fenotypowanie (w zależności od poziomu zaawansowania technologicznego kraju może to oznaczać przesłanie próbki za granicę). W przypadku wyniku pozytywnego konieczne jest przesłanie próbki do kolejnego laboratorium, międzynarodowego, w celu przeprowadzenia sekwencjonowania materiału genetycznego wirusa i ustalenia miejsca jego pochodzenia. Cały proces od momentu pobrania próbki do zakończenia analiz wirusologicznych jest niezwykle czasochłonny i w przypadku pochodzenia próbki z Afryki Subsaharyjskiej lub Azji wynosi od 4 do 10 tygodni [16]. Trwają badania nad opracowaniem szybkich testów diagnostycznych, które umożliwiłyby natychmiastowe wykrycie wirusa w badanych próbkach, ale nie wiadomo jeszcze, kiedy mogłyby one zostać wprowadzone do użytku [17].

Kolejne wyzwanie dla kampanii eradykacyjnej przyszło wraz z rokiem 1999 – doszło wówczas do udokumentowanych wybuchów epidemii polio spowodowanych szczepem szczepionkowym (cVDPV – *circulating vaccine-derived poliovirus*). Udowodniono, że z powodu mutacji genetycznych podczas replikacji w ludzkim jelicie szczep szczepionkowy jest w stanie ponownie nabyć cechy neurowirulencji i być zdolnym do krążenia w środowisku wywołując epidemie. Z tego względu GPEI stara się o wycofanie z rutynowych programów szczepień szczepionek zawierających typ 2 wirusa (trójwalentne OPV) i ich zamianę na dwuwalentne (typ 1+3) [8]. W 2011 r. potwierdzono 58 przypadków choroby spowodowanych szczepem szczepionkowym, z czego 34 w Nigerii – były to przypadki jednego łańcucha epidemicznego, który swoim początkiem sięga roku 2005. Te 58 przypadków uznać można za dopuszczalne ryzyko w porównaniu z 650 przypadkami choroby Heinego-Medina wywołanymi w 2011 r. przez szczep dziki. Ale w miarę jak ryzyko zachorowań wywołanych szczepami dzikimi znacznie spadać, wzrośnie ryzyko porażenia wiotkiego zwią-

zanego ze szczepieniami. Aby zmniejszyć to ryzyko GPEI zasugerowała całkowite wycofanie szczepionek doustnych pięć lat po potwierdzeniu eradykacji polio. Tu jednak nasuwają się pytania o podtrzymywanie w populacji odporności wobec szczepów szczepionkowych – czy wymagałoby to użycia szczepionek inaktywowanych i przez jaki okres? [18]. Brak precyzyjnych informacji na temat konieczności kontynuacji szczepień po okresie eradykacji nie pozwala tym samym na oszacowanie kosztów z tym związanych.

Podsumowanie

Po ponad 20 latach trwania kampanii, GPEI była wielokrotnie krytykowana za porażkę w eradykacji polio. Niektórzy krytycy nawołują wręcz do powrotu do strategii kontroli nad polio. Jednak kontrola nie wydaje się być dostatecznym rozwiązaniem tak długo, jak choroba pozostaje endemiczna w jakimkolwiek kraju. Klęska eradykacji prowadziłaby ponownie do dziesiątek tysięcy nowych przypadków porażenia wiotkiego w ciągu następnych kilku lat. Zwycięstwo, z drugiej strony, zaowocowałoby permanentnym pozbyciem się choroby, która w przeciwnym wypadku skazywałaby na kalectwo tysiące dzieci. Eradykacja wiązałaby się również z korzyściami ekonomicznymi – analiza ekonomiczna przeprowadzona przez GPEI wykazała, że eradykacja wirusa polio w ciągu następnych pięciu lat przyniosłaby korzyści finansowe w wysokości 50 miliardów dolarów do roku 2035 [8].

W walce z mikroorganizmami pojawia się nowa broń – zaawansowana technologia. W Ameryce Południowej na terenach wiejskich coraz powszechniejsze staje się posługiwanie telefonem komórkowym w celu zgłaszania objawowych przypadków chorób zakaźnych. Trwają prace nad konstrukcją specjalnych wyszukiwarek internetowych, które za pomocą słów-kluczy mogłyby pomóc w szybkiej identyfikacji epidemii, a liczne platformy cyfrowe oparte na zasadach portali społecznościowych działają z powodzeniem zarówno w Europie, jak i na Bliskim Wschodzie. Do dyspozycji małych ośrodków zdrowia na całym świecie zaczynają być dostępne szybkie testy diagnostyczne – łatwe w użyciu, niewymagające długich szkoleń ani wyrafinowanego sprzętu [16]. Postęp technologiczny sprawia, że kuszące staje się sięganie po kolejne wyzwania. Dlatego pomimo dwukrotnego, jak dotąd, przesuwania terminu sukcesu kampanii eradykacji polio (grudzień 2012 r. również okazał się być nieosiągalny) pojawiają się kolejne choroby typowane do eradykacji. Według ITFDE obecnie jedynie 6 chorób zakaźnych, oprócz polio, spełnia kryteria możliwej eradykacji: drakunkuloza, świnka, odra, różyczka, wągrzyca oraz filariozy limfatyczne. Jak widać eradykacja chorób jest potężnym narzędziem, niestety rzadko możliwym do zastosowania. Dlatego powinno być ono używane z wielką rozważą i ostrożnością, najlepiej za ogólną zgodą i przy szerokim poparciu Zgromadzenia Światowej Organizacji Zdrowia [19].

Piśmiennictwo / References

1. Tomori O. From smallpox eradication to the future of global health: Innovations, application and lessons for future eradication and control initiatives. *Vaccine* 2011, 29S: D145-D148.
2. <http://www.polioeradication.org/Aboutus/History.aspx> (10.05.2012).
3. Dowdle WR, Hopkins DR. The eradication of infectious diseases: report of the Dahlem workshop on the eradication of infectious diseases. John Wiley & Sons, Chichester 1998.
4. Barret S. Eradication versus control: the economics of global infectious disease policies. *Bulletin of WHO* 2004, 82(9): 683-8.
5. Dowdle WR. The Principles of Disease Elimination and Eradication. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. Centers for Diseases Control Prevention 1999, 48(SU-01): 23-7.
6. Centers for Diseases Control Prevention. Recommendations of the International Task Force for Disease Eradication. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1993, 42(RR-16): 1-38.
7. World Health Assembly. Global eradication of poliomyelitis by the year 2000: resolution 41.28. WHO, Geneva 1988.
8. Aylward B, Tangermann R. The global polio eradication initiative: Lessons learned and prospects for success. *Vaccine* 2011, 29S: D80-D85.
9. World Health Organization. Transmission of wild poliovirus type 2 – apparent global interruption. *Weekly Epidemiol Record* 2001, 76: 95-7.
10. Sandler T, Arce D. A conceptual framework for understanding global and transnational goods for health. *Fiscal Studies* 2002, 23, 2.
11. Nicholas CG, Christophe F, Jay W, Jagadish MD, Roland WS, David LH, et al. New strategies for elimination of polio from India. *Science* 2006, 314(17): 1150-3.
12. World Health Organization. Progress towards polio eradication in Afghanistan and Pakistan, 2009. *Weekly Epidemiol Record* 2010, 85: 93-8.
13. WHO. Progress towards interrupting wild polio transmission worldwide: January 2010 – March 2011. *Weekly Epidemiol Record* 2011, 86: 199-204.
14. <http://www.polioeradication.org/Dataandmonitoring/Surveillance.aspx>
15. Kew OM, Pallansch MA, et al. Genomic relationship among wild polioviruses from different regions of the world. [in:] *New aspects of positive strand RNA viruses*. Edited by Brinton MA, Heinz FX. Am Socr Microbiol, Washington 1990: 357-365.
16. Heymann D, Brilliant L. Surveillance in eradication and elimination of infectious diseases: A progression through the years. *Vaccine* 29S (2011) D141-D144.
17. http://www.polioeradication.org/Portals/0/Document/Resources/GPLN_publications/GPLN_Meeting_recommendations_2011.pdf
18. Abraham T. Polio eradication: a complex end game. *BMJ* 2012: e2398.
19. Hopkins D. The Allure of Eradication. *Global Health Magazine* 2009, 03: 14-17.