

*Agata Makówka, Włodzimierz Gut, Bogumiła Litwińska*

## PODSTAWY PROGRAMU ELIMINACJI ODRY NA ŚWIECIE I W POLSCE

Zakład Wirusologii Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie  
Kierownik Zakładu: Bogumiła Litwińska

*W pracy przedstawiono sytuację epidemiologiczną odry w Polsce i na świecie. Podano informacje dotyczące programu eliminacji odry, metod diagnostyki laboratoryjnej tej choroby oraz stosowanych szczepionek. Omówiono również rolę Narodowego Laboratorium ds. Diagnostyki Odry i Różyczki oraz zintegrowany nadzór nad zachorowaniami na odrę.*

*Słowa kluczowe: odra, eliminacja, szczepienia*  
*Key words: measles, elimination, vaccination*

### WSTĘP

Pomimo dostępności od 40 lat taniej, skutecznej i bezpiecznej szczepionki przeciwko odrze, choroba ta w krajach rozwijających się jest nadal główną przyczyną umieralności wśród dzieci (1).

Czynnikiem etiologicznym odry jest wirus odry należący do rodzaju *Morbilivirus*, rodziny *Paramyxoviridae*, którego materiał genetyczny stanowi pojedyncza nić RNA o ujemnej polarności. W patogenie tej choroby istotne są 2 zewnętrzne białka osłonki: białko F odpowiadające za fuzję wirusa z błoną komórki gospodarza, penetrację wirusa i hemolizę oraz białko H (hemaglutynina) umożliwiające adsorpcję wirusa do komórki (2).

Wirus odry jest stabilny antygenowo. Analiza genomów wskazuje na istnienie różnych genotypów dzikich szczepów wirusa odry. Podział na genotypy oparty jest na analizie sekwencji RNA pochodzącej ze zmiennej części genomu kodującej białko N oraz białko H (3,4,5).

Istotną rolę w odporności na zakażenie wirusem odry odgrywa odpowiedź humoralna oraz odpowiedź komórkowa, w której uczestniczą limfocyty T i B. Po 3-4 dniach od pojawienia się wysypki w surowicy można wykryć przeciwciała klasy IgM i IgG (6). Przeciwciała IgM osiągają najwyższy poziom między 7. a 10. dniem po wystąpieniu wysypki i zanikają po około 4-5 tygodniach. Najwyższy poziom przeciwciał klasy IgG utrzymuje się około 4 tygodni, po czym stopniowo obniża się. Przeciwciała IgG skierowane przeciwko białku H (hemaglutyninie) mają charakter

przeciwciał neutralizujących wirusa (6, 7). Po przebytej odrze niski poziom tych przeciwciał utrzymuje się w organizmie pacjenta przez całe życie (8).

#### WPLYW SZCZEPIEŃ NA SYTUACJĘ EPIDEMIOLOGICZNĄ ODRY NA ŚWIECIE I W POLSCE

Szczepienia ochronne, a więc uodpornienie czynne, są najskuteczniejszą metodą zapobiegania szerzeniu się chorób zakaźnych. Mają one również zastosowanie w przypadku zwalczania zachorowań na odrę i na nich opiera się strategia programu WHO, którego celem jest eliminacja odrzy.

Jedną z pierwszych szczepionek przeciwko odrze zawierała inaktywowany formaliną szczep wirusa odrzy Edmonston. Podczas procesu inaktywacji wirusa niszczone było immunogenność białka F, co powodowało, że indukowała jedynie syntezę przeciwciał przeciwko hemaglutyninie, ale nie przeciwko białku fuzyjnemu, które nie było neutralizowane po ekspozycji na dziki szczep wirusa odrzy. Powodowało to wystąpienie tzw. „atypowej odrzy”, charakteryzującej się długotrwałą gorączką oraz rozległą pęcherzykową lub krwotoczną wysypką. Z powyższego powodu w latach 60. wycofano tę szczepionkę z użycia (9,10).

Przez dłuższy okres czasu stosowano monowalentne szczepionki, zawierające różne atenuowane szczepy wirusa odrzy: Schwarz, Edmonston-Enders, Zagreb lub Leningrad. Obecnie, z wyjątkiem niektórych krajów, głównie afrykańskich, w których podawana jest sponsorowana przez UNICEF szczepionka monowalentna przeciwko odrze, stosuje się trójwaleńną szczepionkę MMR zawierającą szczepy wirusów odrzy (Enders-Edmonston), świnki (Jeryl-Lynn) i różyczki (Wistar 27/3).

Szczepionka przeciwko odrze powoduje łagodne zakażenie, wynikiem którego jest pojawienie się odporności humoralnej i komórkowej. Syntetyzowane po szczepieniu przeciwciała w klasie IgM i IgG osiągają niższe miano w porównaniu z przeciwciałami indukowanymi przez naturalne zakażenie i okres ich utrzymania jest krótszy (5,7).

Szczepienia ochronne przeciwko odrze wprowadzono w Polsce po raz pierwszy w roku 1974 stosując jednorazowe szczepienie w 2. roku życia (11,12). Od 1991 roku w kalendarzu szczepień obowiązują dwie dawki szczepionki. Podanie pierwszej dawki jest zalecane po 12 miesiącach życia dziecka, ponieważ wtedy istnieje pewność, że już zaniknęły biernie otrzymane matczyne przeciwciała, które mogłyby wpływać na obniżenie odpowiedzi immunologicznej po podaniu szczepionki. Podanie drugiej dawki w 10. roku życia daje możliwość uodpornienia osób, które nie były zaszczepione lub nie odpowiedziały serokonwersją na pierwsze szczepienie oraz powoduje podwyższenie miana przeciwciał przeciwdrozwych osób zaszczepionych w 2. roku życia (2). Wprowadzenie drugiej dawki szczepionki spowodowało wzrost do 99% odsetka osób uodpornionych w populacji. Od 2004 roku w Polsce obowiązuje stosowanie szczepionki trójwaleńnej MMR.

Przed wprowadzeniem w latach 60. szczepień przeciwko odrze, choroba ta występowała endemicznie na całym świecie powodując zgony 7-8 milionów osób rocznie. Większość zachorowań na odrę o bardzo ciężkim przebiegu i wysokiej śmiertelności występowała w krajach rozwijających się, a przede wszystkim krajach afrykańskich. Obecnie na terenach, na których osiągnięto wysoki stan zaszczepienia, sytuacja epidemiologiczna odrzy znacznie się poprawiła. Zanotowano spadek zapadalności i umieralności.

Osiągnięte w wyniku szczepień ograniczenie transmisji wirusa, zarówno w krajach rozwiniętych i rozwijających się, nie wyeliminowało w pełni występowania epidemii odry. Dotyczy to zwłaszcza tzw. epidemii wyrównawczych, czyli zwyżek epidemicznych, które w porównaniu do czasu przed wprowadzeniem szczepień, rozdzielone są dłuższymi okresami o niskim wskaźniku zachorowań. W krajach o wysokim odsetku osób zaszczepionych okres ten z 2-3 lat wydłużył się do 5-7 lat. W krajach o niskim poziomie zaszczepienia nie uległ on zmianie (5).

Przyczyną występowania epidemii wyrównawczych może być nagromadzenie się, z różnych powodów, odpowiedniej liczby osób wrażliwych na odrę, wystarczającej do podtrzymania transmisji wirusa. Zaobserwowano, że przypadki zachorowania na odrę dotyczą osób w wieku starszym niż przed wprowadzeniem szczepień.

W Polsce przed wprowadzeniem szczepień na odrę chorowało do 200 tys. osób rocznie. W miarę upływu lat wzrósł odsetek osób zaszczepionych, skutkiem czego udało się ustabilizować sytuację epidemiologiczną odry. Efektem był szybki spadek zapadalności z 300-400/100 000 w latach przed wprowadzeniem szczepień do 0,3/100 000 w 2001 roku. Sytuacja epidemiologiczna w Polsce zaczęła się zbliżać do kryteriów kraju bliskiego eliminacji odry. Pomimo tych sukcesów nadal zdarzają się sporadyczne epidemie odry coraz mniejsze pod względem liczby przypadków jak i zasięgu i występujące w coraz dłuższych odstępach czasu. Ostatnia miała miejsce w 1998 roku, poprzednia w roku 1990 (13). W 2002 roku wystąpiły jedynie 34 zachorowania na odrę. W kolejnych latach liczba podejrzeń o zachorowanie wynosiła od kilkunastu do 50 przypadków rocznie wraz z zawleczeniami. Niestety, w 2006 roku odnotowano wzrost liczby zachorowań na odrę. Od lutego do końca października b.r. potwierdzono aż 119 przypadków odry. Wyniki genotypowania potwierdziły rodzimy charakter krążących szczepów wirusa odry: należą one do genotypu D4 i D5 i są różne od szczepów izolowanych w tym samym czasie w Europie (14).

Polska jest jednym z krajów Regionu Europejskiego WHO, które podjęły wyzwanie eliminacji rodzimych przypadków zachorowań na odrę do roku 2010, a wraz z krajami skandynawskimi osiągnęła najwyższy w Regionie Europejskim WHO wskaźnik zaszczepienia (15). Pomimo wzrostu zachorowań istnieją duże szanse na osiągnięcie eliminacji odry w wyznaczonym terminie.

## DIAGNOSTYKA LABORATORYJNA ODRY

Ponieważ obraz kliniczny zakażenia różnymi czynnikami etiologicznymi może być bardzo podobny, zasadniczą rolę w potwierdzeniu lub wykluczeniu podejrzenia odry odgrywają badania laboratoryjne. Mają one również istotne znaczenie w nadzorze tej choroby, dostarczając wiarygodnych informacji do analiz dynamiki zapadalności i zmian w sytuacji epidemiologicznej.

Do metod stosowanych w diagnostyce laboratoryjnej odry zaliczamy badania serologiczne, izolacje wirusa i analizę obecności materiału genetycznego w badanym materiale (RT-PCR). W celu ustalenia wzajemnych relacji pomiędzy ogniskami zachorowań i śledzenia łańcuchów zakażeń niezbędne są techniki genotypowania, czyli sekwencjonowania genomu szczepów wirusa odry.

Podstawową metodą diagnostyki laboratoryjnej potwierdzającą zachorowanie na odrę jest stwierdzenie obecności w surowicy chorego swoistych przeciwciał w klasie IgM.

Przeciwciała na wykrywalnym poziomie pojawiają się w ciągu 3-5 dni od wystąpienia wysypki i utrzymują się przez około 4 tygodnie. Zaleca się pobieranie surowic do badania serologicznego po upływie 7 dni od pojawienia się wysypki, z uwagi na pewność, że w tym czasie swoiste przeciwciała w klasie IgM są wykrywalne w teście immunoenzymatycznym. WHO zaleca stosowanie odpowiednio czułych i swoistych testów ELISA, które każdorazowo przed wprowadzeniem do rutynowej diagnostyki powinny zostać sprawdzone za pomocą zestawu surowic standardowych (16,17).

Wirus odry można izolować w hodowli komórkowej Vero/Slam, zalecanej do stosowania przez WHO. Vero/Slam są to komórki nerki małpy, które mają na swojej powierzchni cząsteczki SLAM (CD150), będące receptorem zarówno dla dzikich jak i dla laboratoryjnych szczepów wirusa odry (18). Odpowiednim materiałem do izolacji wirusa są komórki z wymazu z gardła osoby chorej i leukocyty z krwi pobrane w ciągu 1-2 dni po wystąpieniu wysypki lub mocz pobrany w ciągu 7 dni (19).

W rutynowej diagnostyce laboratoryjnej nie zaleca się izolacji wirusa lecz stanowi ona jej uzupełnienie. Dostępność wrażliwej na wirusa odry linii komórkowej, stosowanie techniki RT-PCR oraz sekwencjonowanie kwasu nukleinowego umożliwiają przeprowadzenie genetycznej charakterystyki dzikich szczepów. Znajomość sekwencji genomu ułatwia zidentyfikowanie źródeł zakażenia i rozróżnienie pomiędzy rodzimymi i importowanymi zachorowaniami, co ma istotne znaczenie w nadzorze epidemiologicznym. W celu wykrycia krążących szczepów wirusa odry, próbki materiałów klinicznych powinny być pobierane od co najmniej jednego przypadku z łańcucha zakażeń (16).

#### PROGRAM ELIMINACJI ODRY

Odra odpowiada cechom choroby możliwej do eliminacji i jej udokumentowania: rezerwuarem wirusa odry jest jedynie człowiek, nie występują zakażenia bezobjawowe ani nosicielstwo, środowisko nie jest skażone tym patogenem oraz istnieje skuteczny środek zapobiegawczy w postaci bezpiecznej szczepionki.

W związku z powyższym na spotkaniu Europejskiego Biura Regionalnego WHO w 2001 roku, w Kopenhadze, opracowano strategiczny plan, którego celem jest przerwanie transmisji wirusa odry i potwierdzenie eliminacji tego wirusa we wszystkich 51 krajach Regionu Europejskiego w terminie do 2010 roku.

Strategia eliminacji odry obejmuje:

1. Osiągnięcie wysokiego odsetka dzieci zaszczepionych 2 dawkami szczepionki we wszystkich krajach regionu (powyżej 95%).
2. Uzupełnienie szczepień w zidentyfikowanych grupach osób wrażliwych na zakażenie wirusem odry.
3. Przekazanie przez wszystkie kraje informacji do WHO o zachorowaniach i odsetku osób zaszczepionych latach 1990-2002.
4. Rejestrowanie przypadków odry w ciągu miesiąca, według wieku i stanu zaszczepienia.
5. Wzmocnienie sieci laboratoriów potwierdzających przypadki podejrzane jako odra.

6. Wprowadzenie wymogu genotypowania izolowanych szczepów wirusa odry w celu identyfikacji ewentualnych przypadków zawleczeń (15).

### ROLA ŚWIATOWEJ SIECI LABORATORIÓW

Warunkiem skutecznej eliminacji odry jest prowadzenie nadzoru epidemiologicznego, który opiera się głównie na zgłaszaniu przypadków podejrzeń o zachorowanie i diagnostyce laboratoryjnej próbek pochodzących od pacjentów. Sukcesy programu eradykacji poliomielitisa na świecie zainspirowały utworzenie Światowej Sieci Laboratoriów Odry – GMLN (Global Measles Laboratory Network). Rola tych laboratoriów opiera się głównie na potwierdzaniu laboratoryjnym rozpoznania klinicznego, monitorowaniu krążenia szczepów wirusa, czyli określaniu ich genotypów z każdego łańcucha transmisji oraz ocenie wrażliwości na odrę populacji ludzi zamieszkałych na danym terenie. Ocena wrażliwości przeprowadza się poprzez sprawdzanie ochronnego poziomu przeciwciał określonej grupy ludzi lub przez analizę odsetka ich zaszczepienia (16).

Struktura GMLN opiera się na modelu Sieci Laboratoriów Polio. W wielu krajach laboratoria polio i odry znajdują się w tych samych instytucjach, każde z nich niezależnie przechodzi procesy akredytacyjne. Światowa Sieć Laboratoriów Odry jest zorganizowana na 4 poziomach:

1. Światowe Laboratoria Specjalistyczne WHO, ustalające normy diagnostyki laboratoryjnej, kontrolujące laboratoria wszystkich regionów i krajów WHO. Mieszczą się one w Health Protection Agency w Wielkiej Brytanii oraz Centers for Disease Control and Prevention w Stanach Zjednoczonych Ameryki.

2. Regionalne Laboratoria Referencyjne, po 3-4 w każdym regionie WHO, mające nadzór nad poszczególnymi krajowymi laboratoriami. Ich rola polega na dostarczaniu standardów dla laboratoryjnych potwierdzeń odry i przeprowadzaniu kontroli jakości badań, wsparciu laboratoriów w diagnozowaniu odry i innych chorób wysypkowych, organizowaniu szkoleń dla pracowników pracujących w regionalnych i narodowych laboratoriach, zaopatrywaniu w materiały referencyjne i wydawaniu ekspertyz oraz gromadzeniu surowic referencyjnych oraz izolowanych szczepów wirusa odry, niezbędnych dla molekularnych badań epidemiologicznych.

W Regionie Europejskim WHO Laboratoria Referencyjne znajdują się w Gabrichevsky Institut w Rosji, Robert Koch Institut w Niemczech i Laboratoire National de Sante w Luksemburgu.

3. Narodowe Laboratoria d.s. Diagnostyki Odry i Różyczki, akredytowane przez WHO, w których wykonywane są badania laboratoryjne potwierdzające lub wykluczające podejrzenia odry, niezbędne w nadzorze epidemiologicznym.

4. Subnarodowe Laboratoria tworzone w krajach, gdzie istnienie jednego laboratorium nie jest wystarczające ze względu na bariery geograficzne lub wielkość populacji mieszkańców.

W Polsce Narodowe Laboratorium d.s. Odry i Różyczki mieści się w Zakładzie Wirusologii PZH w Warszawie. Jego zadaniem jest diagnostyka zakażeń wirusem odry metodą serologiczną, która polega na wykryciu w surowicy swoistych przeciwciał w klasie IgM oraz izolacja wirusa z próbek krwi, moczu lub wymazu z gardła pobranych od osób z po-

dejrzeniem odry. Na wysoką jakość badań laboratoryjnych wykonywanych w Narodowym Laboratorium wpływa stosowanie sprawdzonych metod diagnostycznych, standaryzowanych testów ELISA oraz hodowli komórkowych.

Laboratoria należące do sieci GMLN od 2002 roku są zobowiązane przez WHO do wdrażania procesów akredytacyjnych. Najważniejszym celem akredytacji jest zapewnienie, że dane laboratoria osiągnęły wysoki poziom jakości wykonywanych badań. Głównymi kryteriami uzyskania akredytacji jest coroczne uczestnictwo laboratorium w testach biegłości (zewnętrzna kontrola jakości badań), przeprowadzanie wewnętrznej kontroli jakości badań oraz terminowe przysyłanie sprawozdań z badań. Część materiałów badawczych podlega obowiązkowej retestacji w przypisanym Regionalnym Laboratorium WHO.

Narodowe Laboratorium d.s. Diagnostyki Odry i Różyczki w Polsce spełnia wyżej wymienione wymagania i uzyskało akredytację WHO oraz Polskiego Centrum Akredytacji w zakresie diagnostyki zakażeń wirusami odry i różyczki.

### ZINTEGROWANY NADZÓR NAD ODRA I RÓŻYCZKĄ

Różyczka jest chorobą zakaźną, o łagodnym przebiegu u dzieci. Jednak zakażenie różyczką we wczesnych miesiącach ciąży może spowodować poronienie, śmierć płodu lub poważne wady wrodzone, takie jak ślepota, głuchota, wady serca i opóźnienie w rozwoju, czyli wystąpienie tzw. zespołu różyczki wrodzonej (CRS). Ocenia się, że rocznie na całym świecie występuje 100.000 przypadków CRS (20). Ze względu na teratogenne działanie wirusa różyczki, zachorowania powinny być objęte nadzorem epidemiologicznym.

Szczepienie przeciwko różyczce skutecznie zapobiega zachorowaniom i powoduje ograniczenie transmisji wirusa w populacji. W związku z powyższym ważne jest, aby osiągnąć jak najwyższy odsetek osób uodpornionych, a przede wszystkim kobiet w wieku rozrodczym (21).

Ze względu na podobne objawy chorobowe zakażeń wywołanych wirusem odry i różyczki, które wymagają przeprowadzenia laboratoryjnej diagnostyki różnicującej oraz uwzględniając powszechne stosowanie łączonej szczepionki MMR, w Regionie Europejskim WHO w 2004 roku połączono program eliminacji odry z nadzorem nad różyczką. Powstała sieć laboratoriów koordynowanych przez WHO, diagnozujących jednocześnie obie choroby. Głównymi zadaniami tego programu jest przerwanie transmisji rodzimych szczepów wirusa odry oraz ograniczenie CRI do poniżej 1 przypadku na 100.000 urodzonych dzieci do roku 2010 (22). Odtąd zadania epidemiologiczne, diagnostyka laboratoryjna oraz nadzór nad tymi chorobami są zintegrowane. Wszystkie raporty i badania podejrzanych przypadków dotyczą obu chorób i przechodzą te same procedury potwierdzające zachorowanie. O potwierdzeniu lub wykluczeniu podejrzenia decyduje wykrycie w surowicy przeciwciał w klasie IgM swoistych dla wirusa odry lub różyczki.

### PODSUMOWANIE

Warunkiem całkowitego wykorzenia odry i różyczki jest prowadzenie skutecznego nadzoru wirusologicznego i epidemiologicznego. Każde podejrzenie o zachorowanie wymaga laboratoryjnego potwierdzenia lub wykluczenia, czyli wykrycia w surowicy swoistych

przeciwciał w klasie IgM. Niezbędne jest analizowanie łańcuchów zakażeń w ogniskach epidemicznych. Określanie genotypów wirusa odry i różyczki oraz ich podobieństwa do szczepów wyizolowanych w innych regionach świata znacznie ułatwia poznanie ich sposobu krążenia i ocenę stopnia eliminacji. Z tego powodu bardzo istotne jest doskonalenie metod diagnostyki laboratoryjnej i badań molekularnych dla celów epidemiologicznych.

## MEASLES ELIMINATION PROGRAMME ON THE WORLD AND POLAND

### SUMMARY

Measles is still one of the leading causes of children mortality, despite of availability of a cheap, effective and safe vaccine for more than 40 years.

Effective global eradication of smallpox and the success of polio eradication have provided an incentive to achieve the measles eradication all over the world. Elimination is achieved when no endemic measles cases has been observed in given area.

This study analyzes epidemiological situation of measles, measles vaccination and laboratory diagnosis. In this report we describe the role of Global Measles Laboratory Network and integrated measles/rubella surveillance. The National Laboratory in Poland is based at the Department of Virology in National Institute of Hygiene, Warsaw.

Following the implementation of 2-dose measles vaccine schedule the epidemiologic situation of measles has improved. In 2006 results of genotyping indicate that recent outbreaks were caused by local strains of the virus (D4 and D5).

### PIŚMIENNICTWO

1. [www.cdc.gov/nip/publications/pink/meas/pdf](http://www.cdc.gov/nip/publications/pink/meas/pdf)
2. Global Programme for Vaccines and Immunization Expanded. Programme on Immunization. WHO Geneva. 93/17
3. WHO. Update of the nomenclature for describing the genetic characteristic of Wild-type measles viruses: new genotypes and reference strains. *Wkly Epidemiol Rec* 2003c;78:229-32
4. Bellini WJ, Rota PA. Genetic diversity of wild –type measles viruses: implications for global measles elimination programs. *Emerg Infect Dis* 1998;4:29-35
5. Measles Elimination, Field Guide. Second edition. Pan American Health Organization. Scientific and Technical Publication No 605
6. Griffin DE. Immune response During Measles Virus Infection. Meluen V, Billeter MA. Measles Virus. Berlin Heidelberg New York, Springer-Verlag;1995:117-134
7. Pederson IR, Modhorst CH, Ewald T, et al. Long term antibody response after measles vaccination in an isolated arctic society in Greenland. *Vaccine* 1986;4:173-178
8. Black FL. Measles active and passive immunity in a world-wide perspective. *Prog Med Virol* 1989;36:1-3
9. (ACIP) Immunization Practices Advisory Committee (USA). Measles Prevention. *MMWR* 1989;38 (S-9) 1-13
10. Annuziati D, Kaplan MH, Hall WW, et al. Atypical measles syndrome: pathologic and serologic findings. *Pediatrics* 1982;790:203-209
11. Janaszek W, Gut W, Gay NJ, The epidemiology of measles in Poland: prevalence of measles virus antibodies in the population. *Epidemiol Infect* 2000;125:385-92

12. Naruszewicz-Lesiuk D. Odra. W: Kostrzewski J, Magdzik W, Naruszewicz-Lesiuk D, red. Choroby zakaźne i ich zwalczanie na ziemiach polskich w XX wieku. Wyd 1. Warszawa: PZWL;2001:281-287
13. Janaszek W, Gut W, Gay NJ. Measles vaccine efficacy during an epidemic in 1998 in the highly vaccinated population of Poland. *Vaccine* 2002;3446:1-6
14. Makówka A, Gut W. Wyniki genotypowania wirusa odry krążącego w Polsce w 2006 roku. Meldunek o zachorowaniach na choroby zakaźne i zatruciach. 2006; 9/B/06:6
15. Ramsay M. Strategic plan for the elimination of measles in the European region. WHO Expanded Programme on Immunization. Seventh Meeting of National Programme Managers. Berlin, Germany, November 1997
16. Featherstone D et al. Development of the Global Measles Laboratory Network. *J Infect Dis* 2003;187(Suppl1):264-269
17. [www.cdc.gov/nip/publications/surv-manual/default.htm](http://www.cdc.gov/nip/publications/surv-manual/default.htm)
18. Ono N, H Tatsuo, Y Bidaka, T Aoki, H Minagawa, Y Yanagi, Measles virus on throat swab from measles patients use signalic lymphocytic activation molecule (CDw150) but not CD46 as a molecular receptor. *J Virol* 2001;75:4399-4401
19. WHO. Report. Workshop on Laboratory Surveillance for Measles Elimination in the Western Pacific Region, Manilla, Philippines 24-25 August 2004, March 2005
20. Robertson Suzan E, Featherstone David A, Gacic-Dobo M, Hersh Bradley S, Rubella and congenital rubella syndrome: global update. *Rev Panam Salud Publica/ Pan Am J Public Health* 2003;14(5): 306-15
21. Galazka A. Rubella in Europe. *Epidem Infect* 1991;107:43-54
22. WHO. European Region strategic plan 2005-2010. Eliminating Measles and Rubella and Preventing Congenital Rubella Infection.

Otrzymano: 19.12.2006 r.

**Adres Autorów:**

Agata Makówka, Włodzimierz Gut, Bogumiła Litwińska  
Zakład Wirusologii  
Państwowy Zakład Higieny  
00-791 Warszawa  
ul. Chocimska 24  
tel. 022 54 21 283  
e-mail: amakowska@pzh.gov.pl  
wgut@pzh.gov.pl  
blitwinska@pzh.gov.pl