

*Iwona Paradowska-Stankiewicz, Jolanta Rudowska*

## PERTUSSIS IN POLAND IN 2014\*

## KRZTUSIEC W POLSCE W 2014 ROKU\*

National Institute of Public Health – National Institute of Hygiene in Warsaw  
Department of Epidemiology

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w Warszawie,  
Zakład Epidemiologii

### ABSTRACT

**INTRODUCTION.** In Poland, they are still recorded high number of cases whooping cough - five-year median for 2005-2009 and 2010-2014 are similar and amount to 5.2 and 5.5 per 100 000 population. The trend of the incidence of pertussis in a high percentage of adults that was observed in years between 2009-2011 (the results of the National Research Epidemiology of Pertussis), in subsequent years, ie. 2012-2014 was halted. Still the most effective strategy to prevent illness is the vaccination according to the current vaccination calendar.

**THE AIM OF THE STUDY.** The aim of the study is to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2014, including vaccine coverage of children.

**MATERIALS AND METHODS.** Assessment of the epidemiology of pertussis in Poland was based on analysis of individual reports of suspected cases of pertussis sent to the NIPH-NIH by the regional sanitary-epidemiological stations, data from the bulletin “Infectious diseases and poisonings in Poland in 2011” and bulletin “Immunizations in Poland in 2014 “ (MP Czarkowski et al, Warsaw 2015, NIPH-NIH, GIS).

**RESULTS.** In 2014, number of registered cases of whooping cough was 2 100. The incidence was 5.5 per 100,000 and it was slightly lower than in the previous year (5.5/100,000). The highest incidence (46%) occurred in children aged 15 years and older. 601 people were hospitalised (28.6% of total). In 2014, there were no deaths from whooping cough.

**SUMMARY AND CONCLUSIONS.** The incidence of whooping cough observed in 2014 is comparable to the previous year and it indicates a fixed circulation of bacteria in the environment and still continuing infection vulnerability of the population.

**Key words:** *pertussis, epidemiology, Poland, 2014*

### STRESZCZENIE

**WSTĘP.** W Polsce nadal rejestrowane są wysokie liczby zachorowań na krztusiec – pięcioletnie mediany zapadalności za lata 2005-2009 i 2010-2014 są zbliżone i wynoszą 5,2 i 5,5 na 100 000 ludności. Tendencja występowania zachorowań na krztusiec u wysokiego odsetka osób dorosłych obserwowana w latach 2009-2011 (wyniki Ogólnopolskiego Badania Epidemiologii Krztusca), w kolejnych latach tzn. 2012-2014 uległa zahamowaniu. Nadal najskuteczniejszą strategią zapobiegania zachorowaniom pozostaje realizacja szczepień zgodnie z obowiązującym kalendarzem.

**CEL PRACY.** Celem pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej krztusca w Polsce w 2014 r. oraz kształtowania się sytuacji w ubiegłych latach ze szczególnym uwzględnieniem oceny stanu zaszczepienia dzieci przeciw krztuscowi.

**MATERIAŁ I METODY.** Sytuację epidemiologiczną krztusca w Polsce oceniono na podstawie wyników analizy jednostkowych zgłoszeń podejrzeń zachorowań na krztusiec nadsyłanych do NIZP-PZH przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne, danych z biuletynu „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2014 r.” oraz biuletynu „Szczepienia ochronne w Polsce w 2014 r.” (MP Czarkowski i wsp., Warszawa 2015, NIZP-PZH, GIS).

\*Article was written under the task No.6/EM/2015/Praca została wykonana w ramach zadania nr6/EM/2015 r.

**WYNIKI.** W 2014 r. zarejestrowano 2 100 zachorowań na krztusiec. Zapadalność wyniosła 5,5 na 100 000 mieszkańców i była nieznacznie niższa (o 3,5%) w porównaniu z poprzednim rokiem (5,7). Najwięcej zachorowań tj. 46% wystąpiło u osób w grupie wieku 15 lat i wyżej. Hospitalizowano 601 (tj. 28,6%) chorych. W 2014 r. nie zgłoszono zgonów z powodu krztuśca.

**PODSUMOWANIE I WNIOSKI.** Obserwowana w 2014 r. porównywalna do poprzedniego roku zachorowalność na krztusiec, wskazuje na utrwalone krążenie bakterii w środowisku i nadal utrzymującą się wrażliwość populacji na zakażenie.

**Słowa kluczowe:** krztusiec, epidemiologia, Polska, rok 2014

## BACKGROUND

In Poland, they are still recorded high number of cases whooping cough - five-year median for 2005-2009 and 2010-2014 are similar and amount to 5.2 and 5.5 per 100 000 population. Results of the nationwide Pertussis Epidemiology Study implemented by Department of Epidemiology NIPH-NIH in 2009-2011 showed a high proportion of cases of whooping cough in adults. In the period of 2012-2014, this trend was halted and the percentage of patients aged 15 and over decreased from 54.2 % in 2012 to 46.0 % in 2014. Still the most effective strategy to prevent illness is the vaccination according to the current vaccination calendar. Serological diagnosis of any suspected cases, including the designation of specific antibodies to pertussis toxin IgA and IgG should be a routine diagnostic procedure in both clinical and epidemiological surveillance purposes.

## THE AIM OF THE STUDY

The aim of the study is to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2014, including vaccine coverage of children.

## MATERIALS AND METHODS

Assessment of the epidemiology of pertussis in Poland was based on analysis of individual reports of possible and confirmed cases of pertussis which were sent to the NIPH-NIH by the Regional Sanitary-Epidemiological Stations, data from the bulletin "Infectious diseases and poisonings in Poland in 2014" and bulletin "Immunizations in Poland in 2014" (MP Czarkowski et al, Warsaw 2015, NIPH-NIH, GIS). Classification of pertussis cases were based on the case definition ("Case definitions for infectious disease surveillance", 2013, Department of Epidemiology NIPH-NIH). According

## WSTĘP

W Polsce nadal rejestrowane są wysokie liczby zachorowań na krztusiec – pięcioletnie mediany zapadalności za lata 2005-2009 i 2010-2014 są zbliżone i wynoszą 5,2 i 5,5 na 100 000 ludności.

Wyniki Ogólnopolskiego Badania Epidemiologii Krztuśca realizowanego w Zakładzie Epidemiologii NIZP-PZH w latach 2009-2011 potwierdziły występowanie w wysokim odsetku z ogółu przypadków – zachorowania osób dorosłych. W okresie 2012-2014 tendencja ta uległa zahamowaniu i odsetek chorych w wieku 15 lat i więcej uległ zmniejszeniu z 54,2% w 2012 r. do 46,0% w 2014 r. Należy podkreślić, że nadal najskuteczniejszą strategią zapobiegania zachorowaniom na krztusiec pozostaje realizacja szczepień zgodnie z obowiązującym kalendarzem.

Diagnostyka serologiczna każdego podejrzanego o krztusiec zachorowania, obejmuje oznaczenie swoistych przeciwciał dla toksyny krztuścowej w klasie IgA i IgG – powinno to stanowić rutynowy sposób postępowania diagnostycznego zarówno klinicznego, jak i na potrzeby nadzoru epidemiologicznego.

## CEL PRACY

Celem pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej krztuśca w Polsce w 2014 r. oraz kształtowania się sytuacji w ubiegłych latach, ze szczególnym uwzględnieniem oceny stanu zaszczepienia dzieci przeciw krztuścowi.

## MATERIAŁ I METODY

Sytuację epidemiologiczną krztuśca w Polsce oceniono na podstawie wyników analizy indywidualnych zgłoszeń podejrzeń /zachorowań na krztusiec nadsyłanych do NIZP-PZH przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne oraz danych z biuletynów rocznych: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2014 r.” i „Szczepienia ochronne w Polsce w 2014 r.” (MP Czarkowski i wsp., Warszawa 2015, NIZP-PZH, GIS). Klasyfikacji przypadków zachorowań na krztusiec dokonano na podstawie definicji przypadku (Definicje przypadków chorób zakaźnych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego).

to the above definition clinical criteria meets a person with a cough lasting at least two weeks, with at least one of the symptoms: bouts of apnea after coughing or vomiting occurring immediately after coughing or any person with whom the doctor recognized pertussis or attacks of apnea in infants. Laboratory criteria include at least one of three criteria: the isolation of *Bordetella pertussis*, or nucleic acid detection of *Bordetella pertussis* in a clinical specimen or a significant increase in the detection of specific antibodies against *Bordetella pertussis*. Epidemiological criteria are met when there is a transfer of infection from person to person. Based on the clinical, laboratory and epidemiological criteria, classification was established: possible case (person meeting the clinical criteria), probable case (person meeting the clinical and epidemiological criteria) and confirmed case (person meeting the clinical and laboratory criteria).

## RESULTS

In 2014 for the first time the number of cases of whooping cough decreased. There was 2100 cases, i.e. 3.5% less than in previous year, but more by 25.8% - 39.9% than in 2010-2011. Incidence rate in 2014 in Poland was 5.5/100 000, which was much more lower than last year (5.7 cases per 100 000 population) (Tab.I). In 2014, as in previous years, wide variation between voivodeships was observed. Most cases (about 50% of all recorded cases), occurred in mazowieckie, łódzkie, kujawsko-pomorskie (respectively: 445, 305 and 300 cases). The lowest number of cases was reported in lubuskie voivodeship: 12 cases. Such large differences in incidence between provinces may be due to low surveillance sensitivity in some of them, which was confirmed by the results of Nationwide Pertussis Epidemiology Study (BEKi).

Table I. Pertussis in Poland in 2010-2014. Number of cases, incidence per 100 000 and distribution of cases according to age  
Tabela I. Krztusiec w Polsce w latach 2010-2014. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców i udział procentowy zachorowań wg wieku

Age in years	2010			2011			2012			2013			2014		
	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%
0	38	9.1	3.0	78	19.6	4.7	164	42.7	3.5	87	23.7	4.0	99	27.4	4.7
1	30	7.2	2.4	35	8.3	2.1	92	22.7	2.0	56	14.3	2.6	55	14.5	2.6
2	34	8.5	2.7	46	10.6	2.8	118	27.8	2.5	89	21.9	4.1	69	17.6	3.3
3	78	20.5	6.2	87	20.8	5.2	173	39.9	3.7	148	34.9	6.8	134	33.0	6.4
4	74	20.1	5.8	66	16.7	4.0	165	39.4	3.5	108	24.9	4.9	106	25.0	5.0
0-4	254	12.8	20.1	312	15.1	18.7	712	34.5	15.2	488	24.1	22.4	463	23.6	22.0
5-9	161	9.0	12.7	134	7.4	8.0	358	19.4	7.6	254	13.3	11.6	270	13.6	12.9
10-14	280	13.9	22.1	397	20.3	23.8	1073	56.5	22.9	303	16.4	13.9	402	22.1	19.1
15 i >	571	1.8	45.1	826	2.5	49.5	2541	7.8	54.2	1137	3.5	52.1	965	2.9	46.0
Total	1 266	3.3	100.0	1 669	4.3	100.0	4684	12.2	100.0	2182	5.7	100.0	2100	5.5	100.0

nego”, 2014, Zakład Epidemiologii NIZP-PZH). W świetle powyższej definicji kryteria kliniczne spełnia każda osoba, u której występują: kaszel utrzymujący się co najmniej przez dwa tygodnie oraz co najmniej jeden z trzech objawów: napady kaszlu, napady bezdechu po kaszlu lub wymioty występujące bezpośrednio po kaszlu; lub każda osoba u której lekarz rozpoznał krztusiec; lub napady bezdechu u niemowląt. Kryteria laboratoryjne obejmują co najmniej jedno z trzech kryteriów: izolację *Bordetella pertussis* lub wykrycie kwasu nukleinowego *Bordetella pertussis* w materiale klinicznym lub wykrycie znamienego wzrostu swoistych przeciwciał przeciw *Bordetella pertussis*. Kryteria epidemiologiczne zostają spełnione gdy stwierdzono przeniesienie zakażenia z człowieka na człowieka. Opierając się na kryteriach klinicznych, laboratoryjnych i epidemiologicznych ustalono klasyfikację: przypadek możliwy (osoba spełniająca kryteria kliniczne), przypadek prawdopodobny (osoba spełniająca kryteria kliniczne i epidemiologiczne), przypadek potwierdzony (osoba spełniająca kryteria kliniczne i laboratoryjne).

## WYNIKI

W 2014 r. po raz kolejny zmniejszyła się liczba zachorowań na krztusiec. Zarejestrowano 2 100 zachorowań tj. o 3,5% mniej niż w roku ubiegłym, ale więcej o 25,8% - 39,9% niż w latach 2010 - 2011. Zapadalność w 2014 r. w Polsce wynosiła 5,5 na 100 000 mieszkańców i w porównaniu z poprzednim rokiem (5,7) była nieznacznie niższa (Tab. I.).

W 2014 r. podobnie jak w ubiegłych latach występowały duże różnice zapadalności między województwami. Najwięcej zachorowań, około połowa wszystkich zarejestrowanych przypadków, wystąpiło w województwach, mazowieckim, łódzkim i kujawsko-pomorskim (odpowiednio: 446, 305 i 300 zachorowań). Natomiast najniższą liczbę zachorowań zgłoszono w województwie lubuskim: tylko 1 przypadek (Tab. II). Tak duże zróżnicowanie

Table II. Pertussis in Poland in 2014. Number of cases and incidence per 100 000 population, according to voivodeship  
Tabela II. Krztusiec w Polsce w 2014 roku. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców wg województw

Voivodeship	2013		2014	
	Number	Incidence	Number	Incidence
	of cases	rate	of cases	rate
Poland	2182	5.67	2100	5.46
1. Dolnośląskie	98	3.37	96	3.30
2. Kujawsko-Pomorskie	120	5.73	300	14.35
3. Lubelskie	21	0.97	17	0.79
4. Lubuskie	19	1.86	1	0.10
5. Łódzkie	329	13.07	305	12.16
6. Małopolskie	133	3.96	168	4.99
7. Mazowieckie	546	10.29	446	8.38
8. Opolskie	14	1.39	74	7.38
9. Podkarpackie	95	4.46	70	3.29
10. Podlaskie	228	19.06	87	7.29
11. Pomorskie	156	6.80	84	3.65
12. Śląskie	153	3.32	229	4.99
13. Świętokrzyskie	32	2.52	35	2.77
14. Warmińsko-Mazurskie	12	0.83	39	2.70
15. Wielkopolskie	191	5.51	133	3.83
16. Zachodniopomorskie	35	2.04	16	0.93

That was another year, when surprisingly high percentage of cases was observed among youngest age groups - 22.% was observed among age group 0-4 years. However, over half of cases occurred among adolescents above 15 years of age (Tab.I).

wanie zapadalności między poszczególnymi województwami może wynikać z niedostatecznej zgłaszalności zachorowań na krztusiec do Państwowej Inspekcji Sanitarnej, co również potwierdzają wyniki Ogólnopolskiego Badania Epidemiologii Krztuśca (BEKi).

Table III. Pertussis in Poland in 2014. Number of cases, incidence per 100 000 and distribution of cases according to sex and age in urban and rural population

Tabela III. Krztusiec w Polsce w 2014 roku. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców i udział procentowy zachorowań wg płci, wieku i środowiska

Age groups	Men			Women			City			Country			Total		
	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%	cases	inc.	%
0	42	22.6	5.0	57	32.5	4.5	63	30.2	4.3	26	23.7	5.6	99	27.4	4.7
1	28	14.4	3.3	27	14.7	2.2	38	17.3	2.6	17	10.7	2.7	55	14.5	2.6
2	32	15.8	3.8	37	19.4	2.9	50	21.9	3.4	19	11.5	3.0	69	17.6	3.3
3	68	32.6	8.0	66	33.5	5.3	81	34.4	5.5	53	31.2	8.3	134	33.0	6.4
4	49	22.5	5.8	57	27.6	4.5	70	28.5	4.8	36	20.2	5.6	106	25.0	5.0
0-4	219	21.7	25.9	244	25.6	19.4	302	26.5	20.7	161	19.5	25.2	463	23.6	22.0
5-9	109	10.7	12.9	161	16.7	12.8	174	15.5	11.9	96	11.1	15.0	270	13.6	12.9
10-14	179	19.2	21.2	223	25.2	17.8	289	29.6	19.8	113	13.4	17.7	402	22.1	19.1
15-19	140	13.1	16.6	213	21.0	17.0	226	20.3	15.5	127	13.1	19.9	353	17.0	16.8
20 i >	198	1.4	23.4	414	2.6	33.0	471	2.5	32.2	141	1.2	22.1	612	2.0	29.1
Total	845	4.5	100.0	1 255	6.3	100.0	1462	6.3	100.0	638	4.2	100.0	2 100	5.5	100.0

The incidence among women in 2014, as in previous years, was higher than among men (6.3 vs 4.5/100 000). Higher incidence was recorded in urban areas (6.3/100 000), than in rural areas (4.2/100 000) (Tab III).

To był kolejny rok, w którym utrzymywał się bardzo wysoki odsetek zachorowań w grupie najmłodszych dzieci: 0-4 lata, wynoszący 22%. Ale zwraca uwagę fakt, że prawie połowa zachorowań wystąpiła u osób powyżej 15 r.ż. (Tab. I) .

In 2014, number of people who got ill in outbreaks was 369 - which was 63% more than in previous year, however 222 persons (10.6% of all recorded cases) have been in contact with people coughing more than 14 days. About half of the cases (1010 people) had moderate course of disease and 30 severe. Burden of the disease was unknown in 39.7% of cases. In 2014, 705 persons were hospitalized due to pertussis.

In 2014, on 1950 patients laboratory diagnosis of pertussis was performed- Elisa tests and immunoassays and in one case PCR. There was no positive culture of *Bordetella pertussis*. 148 patients were diagnosed on the basis of clinical symptoms only. In 2014 there were no deaths from pertussis.

According to the case definition, in 2013, there were: 1321 (63%) possible cases, 48 (2.3%) probable cases and 731 (34.8%) confirmed cases.

**Vaccination against pertussis in 2014.** In 2014 vaccine coverage of 2 years old remains on high level: from 97.1% to 99.6%, across the country. In 2014, among 2 100 reported cases of pertussis 240 people were not vaccinated, as they were born before the introduction of mandatory vaccination or received a temporary/ permanent exemption from vaccination (11.4% of non vaccinated). In 371 cases (17.7%) the vaccination status was unknown. Among the remaining cases, 747 patients received basic vaccination (4 doses), and 606 got primary vaccination (5 doses), 79 patients received 3 doses of vaccination, and 37 people did not complete the course of primary vaccination.

According to the Immunization Program, each child should receive a total of 5 doses of DTP vaccine at 2, 3-4, 5-6 and 16-18 months of age (basic vaccination with whole cell pertussis) and a booster dose of acellular one at the age of 6. Pertussis vaccine used in Poland is combined with the vaccine against diphtheria and tetanus (DTP). In the country is also available DTP vaccine combined with the vaccine against Hib, inactivated poliomyelitis vaccine and the vaccine against hepatitis B.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

Lower incidence of pertussis observed in 2014 as compared with the previous year, can be interpret as inter-epidemic period. It indicates the circulation of bacteria in the environment and growing population of people vulnerable to infection (people over 15 years old). The best prophylaxis of the infection is vaccination of high risk groups- currently also older age groups.

Zapadalność kobiet w 2014 r., podobnie jak w latach poprzednich, była wyższa od zapadalności mężczyzn (odpowiednio: 6,3 i 4,5). Wyższą zapadalność zarejestrowano w miastach (6,3), w porównaniu ze wsią (4,2) (Tab. III).

W 2014 r. w ogniskach zachorowało 369 osób, tj. o 63% więcej niż w ubiegłym roku, natomiast 222 osoby (10,6% ogółu) miały kontakt z osobami kaszlącymi ponad 14 dni. U ok. połowy osób chorych na krztusiec (1100 osób) przebieg choroby był określony jako średni, a u 30 osób ciężki. Ciężkość przebiegu choroby nie została określona u 39,7% osób. Z powodu krztuśca hospitalizowano w 2014 r. 601 osób.

W 2014 r. u 1950 chorych wykonano laboratoryjne badania diagnostyczne krztuśca - testy Elisa i testy immunoenzymatyczne oraz w czterech przypadkach badanie PCR. W dwóch przypadkach uzyskano izolację pałeczek krztuśca. Na podstawie objawów klinicznych krztusiec rozpoznano u 148 chorych. W 2014 r. nie zgłoszono zgonów z powodu krztuśca.

W 2014 r. zakwalifikowano w oparciu o obowiązujące definicje przypadku - 1 321 (62,9%) przypadków możliwych, 48 (2,3%) prawdopodobne oraz 731 (34,8%) potwierdzone.

**Szczepienia przeciw krztuścowi w 2014 r.** W 2014 r. poziom zaszczepienia dzieci w 2 r.ż. przeciw krztuścowi utrzymywał się na wysokim poziomie 97,2% do 99,6% w skali kraju. Z analizy meldunków epidemiologicznych wynika, że w grupie 2 100 osób, które w 2014 r. zachorowały na krztusiec, 240 osób nie było zaszczepionych, ponieważ urodziły się jeszcze przed wprowadzeniem obowiązku szczepień w Polsce lub otrzymały okresowe/trwałe zwolnienie ze szczepień (11,4% nieszczepionych). O 371 chorych (17,7%) nie wiadomo, czy były szczepione. Wśród pozostałych chorych 747 osób otrzymało szczepienie podstawowe (4 dawki), a 606 osób szczepienie uzupełniające (5 dawek), 79 osób otrzymało 3 dawki szczepionki, zaś 37 osób nie ukończyło pełnego cyklu szczepień.

Według Programu Szczepień Ochronnych każde dziecko powinno otrzymać łącznie 5 dawek szczepionki DTP w: 2, 3-4, 5-6 i 16-18 miesiącach życia (szczepienie podstawowe przy użyciu pełnokomórkowej szczepionki przeciw krztuścowi) oraz dawkę przypominającą szczepionką acelularną w 6 roku życia. Szczepionka przeciw krztuścowi stosowana w Polsce jest skojarzona ze szczepionką przeciw błonicy i przeciw tężcowi (DTP). W kraju dostępne są również szczepionki DTP skojarzone dodatkowo ze szczepionką przeciw Hib, inaktywowaną szczepionką przeciw poliomyelitis oraz szczepionką przeciw wzw typu B.

REFERENCES

1. Paradowska-Stankiewicz I, Rudowska J. Pertussis in Poland in 2013. *Przegl Epidemiol* 2015; 69(4):745 – 747.
2. Czarkowski M P, et al. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2014 r. Warszawa: NIZP-PZH;GIS, 2015, [www.pzh.gov.pl](http://www.pzh.gov.pl)
3. Czarkowski M P, et al. Szczepienia ochronne w Polsce w 2014 r. Warszawa: NIZP-PZH; GIS,2015, [www.pzh.gov.pl](http://www.pzh.gov.pl)
4. Definicje przypadków chorób zakaźnych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego stosowane w latach 2014 – 2015. Zakład Epidemiologii NIZP-PZH, [www.pzh.gov.pl](http://www.pzh.gov.pl)

Received: 11.07.2016

Accepted for publication: 14.07.2016

Otrzymano: 11.07.2016 r.

Zaakceptowano do publikacji: 14.07.2016 r.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Rok 2014 o niższej, lecz porównywalnej do poprzedniego roku zapadalności można traktować jako kolejny rok międzyepidemiczny, potwierdzający utrzymywanie się cykliczności nasileń epidemicznych. Świadczy to o utrzymującym się krążeniu bakterii w środowisku i o narastającej grupie osób wrażliwych - powyżej 15 roku życia. Najlepszą strategią profilaktyki krztuśca jest stosowanie szczepień w grupach wieku o narastającym ryzyku zachorowania – w obecnej sytuacji epidemiologicznej również osobom starszym.

**Address for correspondence:**

**Adres do korespondencji:**

Dr med. Iwona Paradowska-Stankiewicz  
National Institute of Hygiene-NIH  
Department of Epidemiology  
24 Chocimska Street, 00-791 Warsaw, Poland  
tel. +48 22 54 21 386  
e-mail: [istankiewicz@pzh.gov.pl](mailto:istankiewicz@pzh.gov.pl)