

mgr ADRIANA ROŻY
mgr inż. PAULINA JAGUŚ
dr hab. n. med. JOANNA CHOROSTOWSKA-WYNIMKO, prof. nadzw. I GiChP
Zakład Genetyki i Immunologii Klinicznej
Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc
Kontakt: road75@wp.pl

Zakażenia wirusowe układu oddechowego w środowisku pracy służby zdrowia

Fot. Dolgachov/Bigstockphoto



Infekcje wirusowe dróg oddechowych stanowią poważny problem zdrowotny i ekonomiczny na całym świecie. Wysoka zakaźność tej grupy wirusów bezpośrednio wynika z łatwości transmisji, szczególnie w większych skupiskach ludzkich, takich jak placówki medyczne i oświatowe, duże zakłady pracy czy środki transportu. Ryzyko zakażenia dla tych grup zawodowych, a zwłaszcza pracowników ochrony zdrowia jest więc znacząco wyższe. Konieczne jest świadome stosowanie zasad profilaktyki czynnej (szczepienia ochronne), a w okresie wzrostu zapadalności również profilaktyki biernej (izolacja zakażonych, higiena). Niski poziom wyszczepialności przeciw grypie w populacji polskiej, w tym również wśród pracowników opieki zdrowotnej stanowi istotny problem, niosący znaczące ryzyko dla zdrowotności społeczeństwa i gospodarki kraju.

Słowa kluczowe: zakażenia wirusowe, wirusy oddechowe, wirus grypy, personel medyczny

Virus infections of the respiratory system in the occupational environment of healthcare employees

Respiratory viral infections pose a significant health and economic burden all over the world. Due to their easy transmission, respiratory viruses are highly infective, particularly in the larger human groupings, such as medical and educational facilities, larger industrial units and public transportation. Therefore, respective professional groups are regarded as the high risk population. In those groups, in particular in medical staff, the premeditated proactive flu prophylaxis by means of regular immunization is strongly advised. As a secondary prophylaxis, the strict isolation of infected patients must be introduced in health care facilities during flu season or epidemic. The unexceptionally low flu vaccination rate in Poland, both in general population and medical staff is of particular concern as a potential serious treat for society's state of health but also country economy.

Keywords: viral infections, respiratory viruses, influenza virus, health care workers

Wstęp

Układ oddechowy jest poddawany ciągłemu działaniu czynników środowiskowych i stanowi główne wrota wnikania patogenów chorobotwórczych do organizmu człowieka. Szybka, sprawna i efektywna odpowiedź komórkowa oraz humoralna wzbudzana w płucach osoby zdrowej po kontakcie z drobnoustrojami znacząco ogranicza ryzyko zaatakowania nabłonka oddechowego przez mikroby. Niemniej jednak, objawy zakażenia układu oddechowego stanowią jedną z najczęstszych przyczyn wizyt w gabinetach lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (50-60%),

niezależnie od grupy wiekowej. Szacuje się, że w ciągu roku u osoby dorosłej występują przeciętnie 4 epizody wirusowego zakażenia dróg oddechowych, a u dzieci nawet 8. Warto również podkreślić sezonowość tych zachorowań, ze szczytem w okresie od jesieni do wiosny (w miesiącach listopad – kwiecień), [1,2].

Dane statystyczne potwierdzają, że infekcje dróg oddechowych są głównym powodem absencji chorobowej nie tylko wśród dzieci i młodzieży, ale również dorosłych. Związane są z tym istotne straty ekonomiczne, do których dodać należy znaczące, w perspektywie gospodarki i systemu opieki zdrowotnej, koszty obsługi medycznej. We-

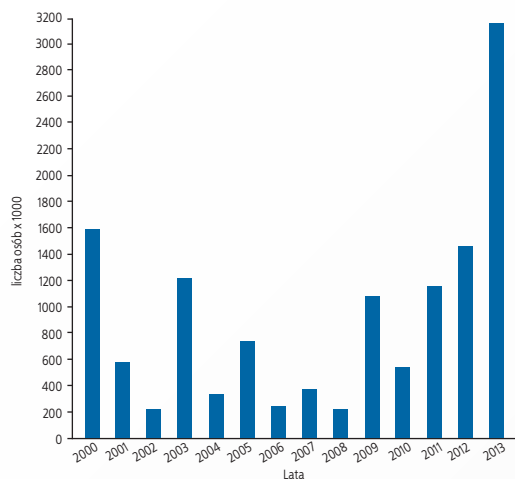
ług danych WHO to wirusy oddechowe stanowią przyczynę zdecydowanej większości przypadków ostrego zapalenia górnych dróg oddechowych (60 do 90%), bez względu na wiek chorego [1]. Ich wysoka zakaźność wynika bezpośrednio z łatwości transmisji, szczególnie w takich większych skupiskach ludzkich, jak: placówki oświaty (przedszkola, szkoły), środki transportu, placówki medyczne czy centra handlowe. Do grupy wysokiego ryzyka zaliczani są więc przede wszystkim pracownicy służby zdrowia i transportu publicznego, nauczyciele i służby porządkowe, gdyż, z racji swoich obowiązków służbowych, a także pracując w pomieszczeniach zamkniętych, a jednocześnie kontaktując się z dużymi grupami ludzi, narażeni są na intensywną, powtarzalną ekspozycję na patogeny chorobotwórcze, zwłaszcza wirusy.

Wirusy oddechowe

Tym mianem określa się grupę ok. 200 typów wirusów wyróżniających się szczególnym tropizmem¹ do układu oddechowego. Należą do nich przede wszystkim rinowirusy (hRV) (odpowiedzialne za 30-50% przypadków zakażeń), koronawirusy (hCoV, 10-15%), wirusy grypy (FluAV i FluBV, 5-15%), syncytialny wirus oddechowy (hRSV, 5-10%) oraz adenowirusy (hAdV), enterowirusy i wirusy paragrypy (hPIV) odpowiedzialne za około 5% infekcji, jak również metapneumowirusy (hMPV, 6%) czy bokawirusy (hBOV), [3,4].

Wirusy oddechowe szerzą się bardzo skutecznie zarówno drogą kontaktu bezpośredniego, jak i pośredniego. Do bezpośredniego narażenia na cząsteczki wirusa dochodzi drogą ekspozycji na wielocząsteczkowy aerozol wydalany przez zakażonego, głównie za sprawą kaszlu i kichania oraz przez kontakt z wydzielinami biologicznymi zawierającymi cząstki wirusa, a więc dotknięcie lub uścisk rąk osoby zakażonej, kontakt ze skażonymi przedmiotami lub powierzchniami. Do kontaktu pośredniego dochodzi również przez powietrze za sprawą aerozolu drobnocząsteczkowego, który ma zdolność długotrwałego utrzymywania się w po-

¹Tropizm – zjawisko polegające na selektywnym wyborze tkanki przez wirusa, które jest przyczyną atakowania określonych komórek przez ten rodzaj patogenów. (przyp. red.)



Rys. 1. Zapadalność na grype w Polsce w latach 2000-2013 wg danych NIZP-PZH (zachorowania potwierdzone i podejrzenia) [http://www.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html#01]

Fig. 1. Flu incidence in Poland between 2000-2013 according to the NIZP-NIH data (confirmed and suspected cases included) [http://www.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html#01]

wietrzy. Droga kropelkowa stanowi więc podstawowy sposób szerzenia się wirusów w środowisku, jakkolwiek dominujące mechanizmy przenoszenia wirusów oddechowych są niezwykle zróżnicowane w odniesieniu do poszczególnych patogenów. Dla przykładu, wirusy grypy rozprzestrzeniają się głównie za pomocą małocząsteczkowych aerozoli. Poznanie dróg transmisji ma oczywiste, kluczowe znaczenie dla skutecznej profilaktyki i ograniczenia liczby zakażeń, zwłaszcza w środowisku pracy, czy też w większych skupiskach ludzkich, np. szpitalach, szkołach. W celu unaczielenia skali problemu, jakim jest kontrola transmisji wirusów oddechowych warto dodać, że okres zakaźności chorego z infekcją dróg oddechowych rozpoczyna się jeszcze przed wystąpieniem pierwszych objawów klinicznych [5].

W wielu przypadkach infekcje wirusowe mają łagodny przebieg i nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, o ile są odpowiednio szybko rozpoznane i zastosowane zostało odpowiednie leczenie. Obraz kliniczny zakażenia dróg oddechowych jest całkowicie niespecyficzny, charakteryzuje go różnorodność nietypowych objawów, takich jak ból i zawroty głowy, nieżyt jamy nosowo-gardłowej, stany gorączkowe o zróżnicowanym nasileniu, kaszel, niekiedy bóle kostno-mięśniowe i osłabienie [6]. Jednak w wyniku infekcji takimi wirusami, jak RS², wirus paragrypy czy grypy dochodzi do uszkodzenia nabłonka wyściełającego drogi oddechowe, zaburzenia transportu śluzowco-rzęskowego oraz indukcji procesu zapalnego, co sprzyja z kolei powstawaniu powikłań pod postacią wtórnego zakażenia bakteryjnego [1].

W większości przypadków grypa ma charakter samoograniczający się (czyli nie występują powikłania). Zagrożeniem dla chorego, nawet potencjalną przyczyną zgonu są natomiast powikłania pogrypowe, których częstość występowania szacuje się na 6%, a w grupach ryzyka – jeszcze wyżej. Do grup tych zalicza się osoby z upośledzoną, zwykle wtórnie, sprawnością układu immunologicznego, osoby z przewlekłymi schorzeniami układu oddechowego, krążenia, nerek, a także grupy wiekowe poniżej 5. i powyżej 65. roku życia.

Powikłania pogrypowe mają głównie charakter pulmonologiczny (zapalenie płuc, oskrzeli, ucha środkowego), rzadziej kardiologiczny (zapalenie mięśnia sercowego, wsierdzia, osierdzia) czy neuro-

logiczny (poprzeczne zapalenie rdzenia kręgowego, zapalenie mózgu, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych) bądź skutkujące zaostreniem chorób przewlekłych (astmy oskrzelowej, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, niewydolności krążenia, zaostrenie objawów choroby Parkinsona, pogorszenie kontroli glikemii u pacjentów z cukrzycą).

U chorych z grup ryzyka zakażenie wirusem grypy najczęściej prowadzi do powikłań zagrażających życiu, takich jak zapalenie płuc, rzadziej zapalenie mięśnia sercowego, mózgu i opon mózgowo-rdzeniowych [7,8]. Prawie 90% zgonów z powodu grypy i jej powikłań występuje u osób po 60. roku życia [9].

Według danych WHO, co roku na świecie na grype choruje od 330 mln do 1,575 mld ludzi, z których umiera od 0,5 do 1 mln. W Polsce największą liczbę zachorowań na grype i podejrzeń zachorowań na grype obserwowano w 2003 i 2009 r. oraz w latach 2011-2013. Według danych Zakładu Epidemiologii NIZP-PZH liczba zgłoszeń grypy i podejrzeń grypy w okresie 1.01.-28.02 w 2014 r. wyniosła ogółem 632 776, a szacunkowa, przybliżona zapadalność: 1643 na 100 tys. Liczbę odnotowanych zachorowań i podejrzeń zachorowań na grype w latach 2000-2013 przedstawiono na rys. 1.

Budżetowe obciążenie związane z infekcjami wirusowymi dróg oddechowych

Ekonomiczne koszty związane z wirusowymi zakażeniami układu oddechowego są zaskakująco wysokie i stanowią istotną część środków wykorzystywanych przez systemy opieki zdrowotnej i społecznej. Roczny koszt ekonomiczny grypy sezonowej w 2010 r. w Stanach Zjednoczonych wyniósł ponad 29 mld USD. Koszty pośrednie wynikające z utraty produktywności związanej z absencją w pracy czy zgonem (*loss of productivity due to work absenteeism and death*) stanowiły aż 65% tej sumy, czyli 18,86 mld USD. Zaskakująco mniejszą część, bo 35% (ponad 10 mld USD) stanowiły koszty medyczne [10]. Z kolei obciążenie ekonomiczne związane z innymi niż grypa wirusowymi infekcjami dróg oddechowych szacuje się w USA na około 40 mld USD rocznie, w tym koszty pośrednie stanowią około 55% (22 mld USD), a bezpośrednie około 45% (17 mld USD), [11].

Polskie dane odnoszące się do społecznych i medycznych kosztów zakażeń wirusowych są skąpe. Opracowanie K. Jahnz-Różyk szacuje jedynie koszty medyczne leczenia zakażeń wirusami oddechowymi oraz ich potencjalnych powikłań, wskazując na znaczący udział kosztów nie zawsze uzasadnionej antybiotykoterapii. Według autorów średni koszt leczenia ambulatoryjnego z powodu wirusowej infekcji dróg oddechowych wynosił 101 zł, a średni koszt hospitalizacji – 7633 zł [12].

W każdym sezonie epidemicznym z powodu grypy Polska traci ponad 800 mln zł, a w przypadku epidemii koszty te sięgają 5 mld zł rocznie. Należy podkreślić, że największy udział w tej kwocie mają straty ponoszone przez pracodawców. Raport „Grypa i jej koszty”, przygotowany w ramach Ogólnopolskiego Programu Zwalczenia Grypy (http://opzg.pl/) szacuje, że w roku o przeciętnej zachorowalności typowej w stosunku do grypy sezonowej, koszty pośrednie obejmujące absencję w pracy, obniżoną wydajność lub niezdolność do pracy (reńści) wynoszą około 836 mln zł, a w latach o ponadprzeciętnej zachorowalności aż 1,5 mld rocznie. Kwoty te znacząco wzrastają

w przypadku wystąpienia wysokiej zachorowalności na grype: dla przykładu, koszty pośrednie poniesione przez pracodawców i system ubezpieczeń w Polsce w 2011 r. wyniosły aż 2,7 mld zł. Autorzy raportu ostrzegają, że w przypadku wystąpienia epidemii grypy ich szacunkowy wymiar może wynieść nawet 4,3 mld zł. Dla porównania, koszty bezpośrednie związane z wydatkami na leczenie grypy i jej powikłań – wynoszą średnio około 43,5 mln zł, przy przeciętnej zachorowalności; w razie wysokiej sięgają od 181 do 423 mln zł (w 2011 r.). Szacunkowe koszty związane z opieką medyczną w roku epidemicznym mogą wzrosnąć nawet do 730 mln zł.

Pracownicy służby zdrowia – grupa wysokiego ryzyka epidemiologicznego

Jak wspomniano, zawodowe grupy wysokiego ryzyka obejmują przede wszystkim pracowników służby zdrowia, nauczycieli czy pracowników służb porządkowych. Relatywnie najpełniejsze dane dotyczące zakażeń wirusowych układu oddechowego dostępne są dla pierwszej z nich, stąd też można z pewnym przybliżeniem przyjąć, że zamieszczone dalej dane odzwierciedlają również sytuację innych środowisk zawodowych w Polsce. Należy oczywiście pamiętać, że z racji bezpośredniego, intensywnego kontaktu z chorymi ryzyko zakażenia w środowisku pracy jest dla służby zdrowia znacząco wyższe niż w innych grupach zawodowych. Szczególnie tragiczny dowód skali tego narażenia stanowią dane z 2003 r., kiedy podczas pandemii wirusa SARS w Azji zarażonych zostało ponad 50% pracowników służby zdrowia i stanowili oni od 20 do 40% wszystkich pacjentów [13].

Dane epidemiologiczne dotyczące zakażeń układu oddechowego wśród pracowników opieki medycznej na świecie wskazują, że najczęstszym patogenem są adenowirusy, odpowiedzialne za 22-39% infekcji personelu, głównie na oddziałach okulistyki i oddziałach intensywnej opieki medycznej oraz wirus RS – wykrywany w 42-56% ognisk epidemicznych w szpitalach [13]. Z kolei w grupie narażonej na bezpośredni kontakt z chorymi z aktywną infekcją wirusem grypy odsetek zakażeń wahał się od 11 do 59% [14].

W czasie trwania szpitalnego ogniska epidemicznego grypy szybkie rozprzestrzenianie się zakażenia jest realnym i bardzo poważnym zagrożeniem. Dane Zespołu Kontroli Zakażeń Szpitalnych Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie dotyczące rozwoju ogniska epidemicznego grypy w dniach od 10.12.2012 do 2.01.2013, doskonale obrazują tę sytuację. W materiałach klinicznych (wymaz z gardła) pobranych w dniach 8-10.12.2012 od 19 osób, analizowanych niezwłocznie metodą immunofluorescencji pośredniej stwierdzono obecność wirusów oddechowych (wirusa grypy i/lub paragrypy i/lub AdV i/lub RSV). Metodą PCR³ potwierdzono 12 zakażeń wirusem grypy wśród hospitalizowanych pacjentów oraz 2 osób personelu medycznego. W kolejnych dniach utrzymywania się ogniska potwierdzono odpowiednio 8 zachorowań na grype spośród przebadanych 15 osób (11.12.2013) oraz 9 spośród 17 (13.12.2012). W efekcie liczba hospitalizowanych chorych zarażonych grypą wyniosła 26, a wśród personelu zachorowały 4 osoby. W tym samym okresie w szpitalu znacząco wzrosła

³ Metoda PCR – (ang. *Polymerase Chain Reaction*) – metoda powielania łańcuchów DNA w warunkach laboratoryjnych, polegająca na reakcji łańcuchowej polimerazy DNA w wyniku wielokrotnego podgrzewania i oziębiania próbek.

²RS - syncytialny wirus nabłonka oddechowego. (przyp. red.)

absencja chorobowa związana z grypą lub chorobą wirusową układu oddechowego, obejmując 25 osób spośród personelu, w tym 5 lekarzy, 4 pielęgniarki, 8 salowych oraz 8 innych osób spośród personelu medycznego (dane własne).

W kontekście ryzyka epidemicznego, które zakażeni pracownicy stanowią dla pacjentów i ich istotnej roli w łańcuchu rozprzestrzeniania się wirusa warto odwołać się do danych amerykańskich. Analizy przeprowadzone w czasie pandemii grypy AH1N1 (znanej również jako „świńska” grypa) w Chicago w sezonie epidemicznym 1986/1987 wykazały, że aż 55% zakażonych kontynuowało pracę przez co najmniej jeden dzień [15]. Podobne dane pochodzą z opracowania Weingarten i wsp., którzy odnotowali objawy grypopodobne aż u 35,3% pracowników szpitala. 76,6% z nich kontynuowała pracę pomimo wystąpienia dolegliwości związanych z infekcją [16].

Profilaktyka zakażenia wirusem grypy

Najgroźniejszym spośród 200 patogenów wirusowych wywołujących zwykle masowe zakażenia o relatywnie łagodnym przebiegu klinicznym jest wirus grypy. Przytoczone wcześniej dane dobrze obrazują jego zakaźność, ale również koszty zdrowotne, społeczne i ekonomiczne związane z sezonowym szerzeniem się wirusa grypy.

Światowa Organizacja Zdrowia jednoznacznie stwierdza, że najskuteczniejszą i relatywnie bardzo taną bronią jest profilaktyka czynna, czyli szczepienia przeciw grypie. Co więcej, w szczególności sposób zaleca je nie tylko osobom starszym, czy przewlekłe chorym z grup wysokiego ryzyka, ale również grupom zawodowym narażonym z racji pełnionych funkcji, zwłaszcza pracownikom systemu opieki zdrowotnej.

Nie jest przedmiotem niniejszego artykułu udowadnianie skuteczności i zasadności prowadzenia corocznych programów szczepień przeciw grypie. Należy jedynie podkreślić, że przekonujące dane, jednoznacznie korzystne w aspekcie poszczepiennego spadku zachorowalności na grypę, liczby i ciężkości powikłań oraz zgonów, tak w ogólnej populacji, jak i wśród pracowników służby zdrowia, były publikowane przez wiele zespołów badawczych z całego świata [17]. Pomimo to coroczna średnia wyszczepialność „białych służb” w Europie jest niezadowalająca, a w naszym kraju bardzo zła.

Według danych Blank i wsp., analizujących sezon epidemiczny 2007/2008 w 11 krajach europejskich, Polska znajdowała się na ostatnim miejscu pod względem efektywności programu szczepień przeciw grypie. Odsetek zaszczepionych wśród personelu medycznego był w całej Europie niezadowalająco niski, jednak w Polsce był zdecydowanie najgorszy i wyniósł jedynie 6,4%. Podobnie liczba zaszczepionych w ogólnej populacji polskiej wówczas na poziomie 9,5% była zdecydowanie gorsza, wobec np. 28,7% w Wielkiej Brytanii. Ogromnym niepokojem napawa fakt, że w ciągu ostatnich lat nie odnotowano w naszym kraju poprawy – przeciwnie, w sezonie 2012 i 2013 wyszczepialność populacji polskiej sięgała katastrofalnego poziomu 3,8% [18]. Szczegółowe dane przedstawiono na rys. 2.

Tymczasem szczepienia są jedynym skutecznym narzędziem przeciwdziałającym transmisji wirusa grypy, zarówno w środowisku pracy, jak i w społeczeństwie. Świadomość, że osoby immunizowane (czyli te, które przyjmują szczepienia) stanowią skuteczną przeszkodę w szerzeniu się zakażeń, a nie tylko chronią siebie, jest nadal bardzo niska,

również wśród personelu medycznego. Należy przy tym podkreślić, że wbrew powszechnemu przekonaniu indywidualne środki ochrony (maski) nie zapewniają pełnego bezpieczeństwa.

Badanie przeprowadzone przez Loeb i wsp. w sezonie grypowym 2008/9 w Ontario jednoznacznie wykazało, że w grupie 446 pielęgniarek stosujących maseczki ochronne podczas opieki nad chorymi z objawami infekcji wirusowej układu oddechowego, zakażonych zostało aż 98 (- 22%), [19]. Pomimo tych zastrzeżeń, w kontakcie z zakażonym należy stosować zasady reżimu sanitarnego – izolację i inne standardowe czynności higieniczne, takie jak mycie rąk przez personel, mycie i/lub odkażanie powierzchni, na których mogą osadzać się wydzieliny biologiczne zawierające cząstki wirusa oraz wietrzenie pomieszczeń [20].

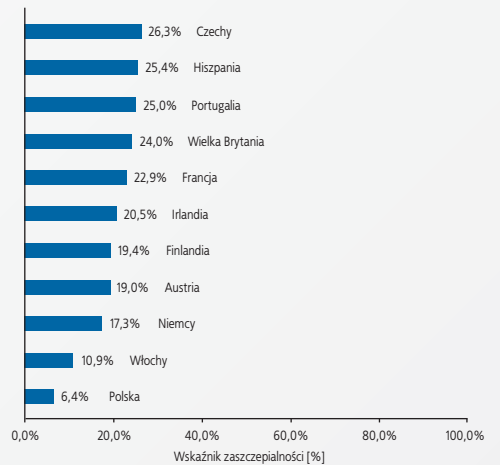
W przypadku grypy możliwe jest również wdrożenie swoistej terapii, pod warunkiem jednak, że zostanie ona rozpoczęta nie później niż do 36 – 48 godzin od wystąpienia pierwszych objawów choroby [5]. Nowoczesne, molekularne metody diagnostyczne charakteryzują się wysoką czułością i swoistością, a do zidentyfikowania patogenu wystarcza obecność już 2 – 5 cząstek wirusowego kwasu nukleinowego w materiale klinicznym. Wiarygodna diagnostyka jest więc *de facto* możliwa już w dniu wystąpienia objawów. Dostępne obecnie testy molekularne pozwalają na jednoczesne identyfikowanie nawet 16 wirusów oddechowych w pojedynczej próbce w czasie krótszym niż 2 godziny [21]. Dzięki temu szybka identyfikacja patogenu wirusowego, skutkująca podjęciem swoistego leczenia grypy jest w naszym kraju realna.

Podsumowanie

Infekcje wirusowe dróg oddechowych stanowią poważny problem zdrowotny i ekonomiczny na całym świecie. W szczególności zagrożenie to dotyczy tych grup zawodowych, które są włączone w zapewnienie prawidłowego funkcjonowania struktur społeczno-administracyjnych – służby zdrowia, służb porządkowych, szkolnictwa, ale również dużych zakładów pracy. Podstawowym narzędziem profilaktyki zakażenia wirusem grypy, najgroźniejszym spośród wszystkich patogenów w tej grupie, są szczepienia ochronne skutecznie ograniczające masowość i ryzyko powikłań zagrażających życiu, a więc koszty społeczne i ekonomiczne tej choroby. To szczególnie istotne, zważywszy na fakt, że poziom wyszczepialności przeciw grypie jest w Polsce wyjątkowo niski – również, a może zwłaszcza w grupach zawodowych wysokiego ryzyka, takich jak służba zdrowia.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Zakażenia układu oddechowego, stanowisko Komisji Chorób Układu Oddechowego Komitetu Patofizjologii Klinicznej Polskiej Akademii Nauk 2008. Wyd. Komitet Patofizjologii Klinicznej Wydziału Nauk Medycznych PAN
- [2] Monto A.S. *Studies of the community and family: acute respiratory illness and infection*. „Epidemiologic Reviews” 1994, 16, 2:351-373
- [3] Monto A.S., Sullivan K.M. *Acute respiratory illness in the community: frequency of illness and the agents involved*. „Epidemiology and Infection” 1993, 110, 1:145-160
- [4] Heikkinen T., Jarvinen A. *The common cold*. „The Lancet” 2003, 361:51-59
- [5] Brydak L.B. *Nowości diagnostyki, terapii i profilaktyki w wirusowych zakażeniach dróg oddechowych*. „Przewodnik Lekarski” 2007, 2:147-153
- [6] Brydak L.B. *Grypa – problem stary jak świat*. „Hygeia Public Health”, 2012, 47, 1:1-7
- [7] Nitsch-Osuch A., Woźniak-Kosek A., Brydak L.B. *Szybkie testy diagnostyczne w rozpoznawaniu grypy – wady i zalety*. „International Review of Allergy and Clinical Immunology in Family Medicine” 2012, 18, 1:15-20
- [8] Nitsch-Osuch A., Brydak L.B. *Szczepienia przeciwko grypie u personelu medycznego*. „Medycyna Pracy” 2013, 64, 1:119-129
- [9] Thompson M. G. Shay D.K., Zhou H., Bridges C.B., Cheng P.Y., E Burns E., Bresee J.S., Cox N.J. *Estimates of deaths associated with seasonal influenza – United States, 1976-2007*. „Morbidity and Mortality Weekly Report” 2010, 59, 33:1058-1062
- [10] Mao L., Yang Y., Qiu Y., Yang Y. *Annual economic impacts of seasonal influenza on US counties: Spatial heterogeneity and patterns*. „International Journal of Health Geographics” 2012, 11:16
- [11] Fendrick A.M., Monto A.S., Nightengale B., Sarnes M. *The economic burden of non-influenza-related viral respiratory tract infection in the United States*. „Archives of Internal Medicine” 2003, 163, 4: 487-494
- [12] Jahnz-Różyk K. *Koszty leczenia zakażeń spowodowanych wirusami oddechowymi oraz zapalenia płuc w populacji osób starszych w Polsce*. „Polski Merkuriusz Lekarski” 2010, XXIX, 169: 37-40
- [13] Wilder-Smith A., Low J.G. *Risk of respiratory infections in health care workers: lessons on infection control emerge from the SARS outbreak*. „Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health” 2005, 36, 2:481-488
- [14] Salgado C.D., Farr B.D., Hall K.K., Hayden F.G. *Influenza in the acute hospital setting*. „Lancet Infectious Diseases” 2002, 2:145-55
- [15] Magill S.S., Black S.R., Wise M.E., Kallen A.J., Lee S.-J., Tracie Gardner T., Husain F., Srinivasan A., Gerber S.I., Jhung M. *Investigation of an outbreak of 2009 pandemic influenza A virus (H1N1) infections among healthcare personnel in a Chicago hospital*. „Infection Control and Hospital Epidemiology” 2011, 32, 6:611-615
- [16] Weingarten S., Riedinger M., Bolton L.B., Miles P. *Barriers to influenza vaccine acceptance. A survey of physicians and nurses*. „American Journal of Infection Control” 1989, 17, 4:202-207
- [17] Potter J., Stott D.J., Roberts M.A., Elder A.G., O'Donnell B., Knight P.V., Carman W.F. *Influenza vaccination of health care workers in long-term-care hospitals reduces the mortality of elderly patients*. „Journal of Infectious Diseases” 1997, 175:1-6
- [18] Blank P.R., Schwenkgenks M., Szucs T.D. *Vaccination coverage rates in eleven European countries during two consecutive influenza seasons*. „Journal of Infection” 2009, 58, 6:446-458
- [19] Loeb M., Dafoe N., Mahony J., John M., Sarabia A., Glavin V., Webby R., Smieja M., Earn D.J. D., Chong S., Webb A., Walter S.D. *Surgical mask vs N95 respirator for preventing influenza among health care workers: a randomized trial*. „The Journal of American Medical Association” 2009, 302, 17:1865-1871
- [20] *Infection control precautions to minimise transmission of seasonal influenza in the healthcare setting, 2011-12*. Health Protection Agency 2012
- [21] Jaguś P., Chorostowska-Wynimko J., Roży A. *Diagnostyka wybranych zakażeń wirusowych układu oddechowego*. „Pneumologia i Alergologia Polska” 2010, 78, 1: 47-53



Rys. 2. Poziom wyszczepialności przeciw grypie wśród pracowników służby zdrowia w wybranych krajach Europy w sezonie 2007/2008 [18]

Fig. 2. Flu vaccination rate in healthcare personnel in several European countries, season 2007/2008 [18]