

Mateusz Babicki, Agnieszka Mastalerz-Migas

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Szczepienia zalecane w profilaktyce pozaszpitalnych zapaleń płuc u dorosłych w czasie pandemii COVID-19

Każdego roku w okresie jesienno-zimowym liczba infekcji dróg oddechowych znacząco rośnie. Przyczyn należy upatrywać w czynnikach ludzkich, środowiskowych oraz w fizjologii drobnoustrojów. Zdecydowana większość infekcji ma charakter łagodny, samoograniczający się i obejmuje górne drogi oddechowe, jednak u części pacjentów dochodzi do infekcji dolnych dróg oddechowych, które mogą mieć cięższy przebieg kliniczny, w szczególności dotyczy to zapaleń płuc. Zdecydowana większość z nich ma przebieg łagodny lub umiarkowany i nie wymaga hospitalizacji, ale u części pacjentów przebieg choroby może być ciężki, z koniecznością wdrożenia leczenia szpitalnego. Ryzyko to rośnie wraz z wiekiem pacjenta. Dodatkowe czynniki obciążające to: choroby płuc, zwłaszcza przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), choroby serca, nerek, wątroby, zaburzenia endokrynologiczne (np. cukrzyca), nowotwory oraz wszelkie stany przyczyniające się do obniżenia odporności, palenie tytoniu i otyłość [1–3].

W codziennej praktyce klinicznej klasyfikacji zapalenia płuc można dokonać na podstawie miejsca zachorowania, lokalizacji zmian zapalnych oraz czynnika etiologicznego. Z uwagi na miejsce zachorowania wyróżniamy pozaszpitalne oraz szpitalne

zapalenie płuc. Mianem pozaszpitalnego zapalenia płuc (PZP) określa się stan zapalny w obrębie mięszu płuc (w pęcherzykach płucnych) i/lub tkanki śródmiąższowej z wysiękiem zapalnym, któremu towarzyszą typowe objawy kliniczne, w tym kaszel oraz objawy związane z toczącym się stanem zapalnym, u osób, które nie były hospitalizowane w ciągu ostatnich 14 dni [1, 4].

Epidemiologia zapaleń płuc

Zapalenie płuc jest powszechnym schorzeniem, szacuje się, że może występować nawet u 5–10 na 1000 osób rocznie [5], przy czym częstość zachorowań rośnie wraz z wiekiem, i wśród osób powyżej 65. roku życia może wynosić 20 na 1000, a powyżej 75. roku życia nawet 34 na 1000 osób [6]. Według danych Narodowego Funduszu Zdrowia w 2019 r. w ramach podstawowej opieki zdrowotnej z powodu zapaleń płuc leczonych było 604,3 tys. pacjentów, z czego ok. 63,6% to dorośli ($n = 384\ 400$), a wśród nich 46,1% ($n = 177\ 500$) to osoby powyżej 65. roku życia. Tym samym stanowią one drugą co do częstości grupę wiekową z rozpoznanym zapaleniem płuc. Pozaszpitalne zapalenie płuc stanowi również jedną z najczęstszych przyczyn hospitalizacji w Polsce. Co więcej, według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2018 r. zapalenie płuc sta-

nowiło czwartą co do częstości przyczynę zgonów wśród osób powyżej 65. roku życia [7, 8].

Zapalenie płuc jest schorzeniem całorocznym, ale obserwuje się tendencję do sezonowego wzrostu zachorowań. Jesień i zima to okres, w którym częstość występowania zapalenia płuc o etiologii *Streptococcus pneumoniae* jest o ok. 1/3 wyższa. W przypadku grypy najwyższą częstość obserwuje się jesienią oraz zimą, dlatego w tym okresie należy zachować szczególną czujność [6].

Czynniki etiologiczne

Najczęstszą czynnikiem etiologicznym pozaszpitalnego zapalenia płuc są bakterie. Szacuje się, że ok. 30–40% jest spowodowanych przez *S. pneumoniae*. Do rzadszych czynników zalicza się bakterie atypowe: *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, a także *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* i bakterie beztlenowe [5]. Około 1/3 przypadków spowodowanych jest infekcją wirusową, a najczęstszą przyczyną jest wirus grypy [6]. Od przełomu lat 2019/2020 niezmiernie istotnym czynnikiem etiologicznym zapalenia płuc jest SARS-CoV-2 powodujący COVID-19. W przypadku tego schorzenia u 15% pacjentów może dojść do rozwoju zapalenia płuc o umiarkowanym lub ciężkim przebiegu [9, 10]. Dodatkowo, zwłaszcza u osób immunodeficytowych, może się pojawić zapalenie płuc o rzadszej etiologii, np. *Aspergillus fumigatus*, *Pneumocystis jirovecii* oraz *Candida albicans* [5]. Nie należy również zapominać o współistnieniu kilku patogenów w trakcie jednej infekcji, nierzadko obserwuje się koinfekcję dwóch patogenów. *S. pneumoniae* stanowi najczęstszy czynnik etiologiczny nadkażeń bakteryjnych w przebiegu grypowego zapalenia płuc. Według literatury również u pacjentów z COVID-19 nierzadko dochodzi do nadkażenia bakteryjnego. Opisywano też przypadki koinfekcji SARS-CoV-2 oraz grypy, co może wpływać na zwiększone ryzyko ciężkiego przebiegu, ze zgonem włącznie [11, 12]. W przypadku PZP bardzo często nie udaje się określić czynnika etiologicznego z uwagi na brak rutynowych badań w tym kierunku czy też wdrożenie antybiotykoterapii empirycznej.

Konsekwencje zdrowotne

Konsekwencje zapalenia płuc obejmują liczne aspekty zdrowotne, ekonomiczne i społeczne. W dotychczasowych badaniach wykazano, że zapalenie płuc niesie ze sobą liczne problemy zdrowotne, w tym zdecydowanie wyższe ryzyko po-

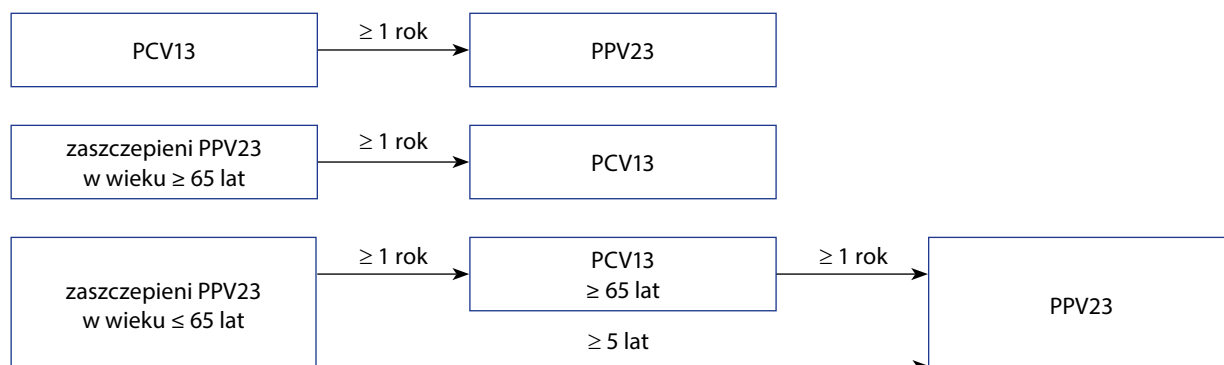
nownego zapalenia płuc, nierzadko wymagającego hospitalizacji. Udowodniono również wpływ PZP na zaostrzenie schorzeń podstawowych, a także zwiększone ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych, w szczególności po pneumokokowym zapaleniu płuc. Wiąże się to z produkcją pneumolizyny, która wykazuje niekorzystny wpływ na serce. Kolejną grupą są bezpośrednie powikłania zapalenia płuc, w tym obecność płynu w jamie opłucnowej, ropień, ropniak opłucnej, które są bezwzględny wskazaniem do hospitalizacji. Najcięższym powikłaniem związanym z zapaleniem płuc jest niewątpliwie ryzyko zgonu, które jest różne w zależności od patogenu oraz stanu wyjściowego pacjenta [5–7]. Zapalenie płuc jest poważną chorobą, nierzadko o ciężkim przebiegu wymagającym hospitalizacji ze wzmożonym leczeniem, obarczoną dużym ryzykiem rozwoju długotrwałych powikłań. W związku z tym należy dążyć do tego, aby skutecznie zredukować ryzyko infekcji i/lub ciężkiego przebiegu choroby. Obecnie jedną z najskuteczniejszych metod są szczepienia ochronne. W związku z tym zgodnie z rekomendacjami Głównego Inspektora Sanitarnego oraz Ministerstwa Zdrowia na czas pandemii zaleca się przeprowadzenie szczepień ochronnych przeciw pneumokokom w grupach ryzyka dorosłych, obok szczepienia przeciw grypie i COVID-19 [13].

Postępowanie profilaktyczne

Pneumokoki

Polski program szczepień ochronnych przewiduje szczepienie zalecane przeciw pneumokokom w następujących grupach pacjentów (program szczepień obowiązkowych nie jest przedmiotem niniejszego opracowania):

- dzieci do ukończenia 5. roku życia, które nie były wcześniej szczepione, oraz dzieci i młodzież należące do grup ryzyka do ukończenia 19. roku życia,
- osoby dorosłe powyżej 50. roku życia,
- osoby z przewlekłą chorobą serca, przewlekłą chorobą płuc, przewlekłą chorobą wątroby, w tym z marskością wątroby, przewlekłą chorobą nerek i zespołem nerczycowym, z cukrzycą, uzależnione od alkoholu, palące papierosy,
- osoby z wyciekami płynu mózgowo-rdzeniowego, implantem ślimakowym, z anatomiczną lub czynnościową asplenią, sferocytozą i innymi hemoglobinopatiami, z wrodzoną i nabytą asplenią, z zaburzeniami odporności: wrodzonymi i nabytymi niedoborami odporności, zakażeniem HIV, białaczką, chorobą Hodgkina,



Rycina 1. Schemat szczepienia przeciw pneumokokom wśród dorosłych powyżej 65. roku życia

uogólnioną chorobą nowotworową związaną z leczeniem immunosupresyjnym, w tym przewlekłą steroidoterapią i radioterapią, szpiczakiem mnogim.

Obecnie w Polsce rejestrację do stosowania u dorosłych mają dwa preparaty o różnych mechanizmach działania. Pierwszy to szczepionka skoniugowana, 13-walentna (PCV13, Prevenar13®), a drugi – starszej generacji, 23-walentna szczepionka polisacharydowa (PPSV23, Pneumovax®).

Schemat szczepień zależy od wieku oraz stanu pacjenta (ryc. 1).

U pacjentów powyżej 65. roku życia, którzy nie zostali zaszczepieni, należy rozpocząć szczepienie preparatem skoniugowanym (PCV13) i po upływie co najmniej roku schemat uzupełnić poprzez podanie preparatu polisacharydowego (PPV23). Jeśli pacjent był w przeszłości zaszczepiony preparatem polisacharydowym, w wieku powyżej 65 lat należy uzupełnić schemat jedną dawką preparatu PCV13, natomiast w przypadku pacjentów poniżej 65. roku życia po odstępie co najmniej roku po PCV13, lecz nie wcześniej niż 5 lat po pierwszej dawce PPV23 należy podać drugą dawkę PPV23.

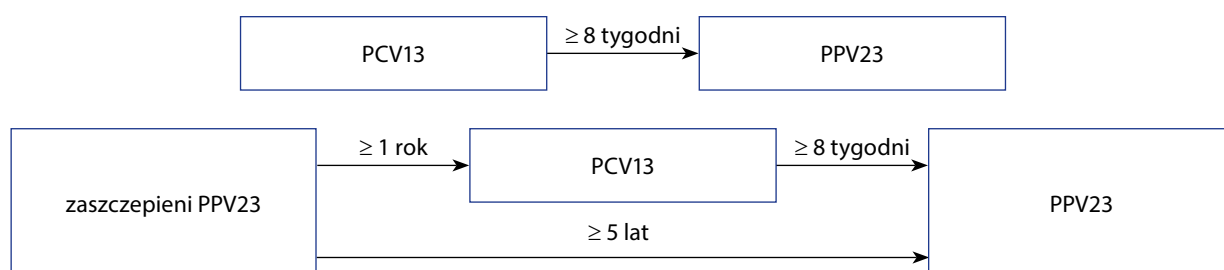
Schemat szczepienia u osób poniżej 65. roku życia z grupy wysokiego ryzyka opiera się na rozpoczęciu szczepienia PCV13 i uzupełnieniu PPV23 po upływie co najmniej 8 tygodni. Grupa wysokiego ryzyka obejmuje osoby: z niedokrwistością sierpowatokrwinkową i innymi hemoglobinopatiami,

wrodzonym lub nabytym brakiem śledziony (w tym stan po wycięciu śledziony), dysfunkcją śledziony, wrodzonymi i nabytymi niedoborami odporności, zakażeniem HIV, przewlekłą niewydolnością nerek, zespołem nerczycowym, białaczkami, chłoniakami, chorobą Hodgkina, innymi nowotworami złośliwymi w stadium uogólnienia, chorobami wymagającymi leczenia immunosupresyjnego (w tym długotrwałego stosowania glikokortykosteroidów ogólnie lub radioterapii), po przeszczepieniu narządu mięszzowego, ze szpiczakiem mnogim.

W przypadku osób wcześniej zaszczepionych PPV23 po upływie roku należy podać PCV13 i następnie po upływie co najmniej 8 tygodni uzupełnić dawką PPV23, jednak nie wcześniej niż 5 lat od pierwszego szczepienia. Schemat przedstawiono na rycinie 2 [14–16].

Grypa

W Polsce do obrotu dopuszczone są zarówno szczepionki inaktywowane zawierające fragment wirusa lub powierzchniowe białko wirusa grypy, jak i żywa szczepionka podawana donosowo (tylko u dzieci 2.–18. roku życia). W zależności od preparatu możliwe jest rozpoczęcie szczepienia już od 6. miesiąca życia, a schemat szczepienia obejmuje przyjęcie dwóch dawek w odstępie co najmniej 4 tygodni w przypadku dzieci do ukończenia 9. roku życia, które wcześniej nie były szczepione. W pozostałych przypadkach (dzieci powyżej 9. roku życia,



Rycina 2. Schemat szczepienia przeciw pneumokokom wśród dorosłych poniżej 65. roku życia z grupy wysokiego ryzyka

dorośli, a także dzieci poniżej 9. roku życia, które w poprzednim sezonie były zaszczepione dwoma dawkami) podaje się jedną dawkę szczepionki. Z uwagi na zmienność krążących w populacji typów wirusa co roku jest opracowywany nowy skład szczepionki i szczepienie należy corocznie powtarzać. Szczepienia przeciwko grypie nie wykazują 100-procentowej ochrony przed zachorowaniem, ale zapewniają wysoki poziom ochrony przed powikłaniami pogrypowymi oraz sprzyjają zmniejszeniu transmisji wirusa.

Zgodnie z programem szczepień ochronnych na 2021 r. szczepienie to jest zalecane:

- osobom po transplantacji narządów,
- przewlekle chorym dzieciom (od ukończenia 6. miesiąca życia) i osobom dorosłym, szczególnie chorującym na niewydolność układu oddechowego, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, niewydolność układu krążenia, chorobę wieńcową (zwłaszcza po przebytych zawałach serca), niewydolność nerek, nawracający zespół nerczycowy, choroby wątroby, choroby metaboliczne, w tym cukrzycę, choroby neurologiczne i neurorozwojowe),
- w stanach obniżonej odporności,
- dzieciom z grup ryzyka od ukończenia 6. miesiąca życia do ukończenia 18. roku życia, szczególnie zakażonym wirusem HIV, ze schorzeniami immunologiczno-hematologicznymi, w tym małopłytkowością idiopatyczną, ostrą białaczką, chłoniakiem, sferocytozą wrodzoną, asplenią wrodzoną, dysfunkcją śledziony, po splenektomii, z pierwotnymi niedoborami odporności, po leczeniu immunosupresyjnym, po przeszczepieniu szpiku, przed przeszczepieniem lub po przeszczepieniu narządów wewnętrznych, leczonym przewlekle salicylanami,
- dzieciom z wadami wrodzonymi serca, zwłaszcza sinicznymi, z niewydolnością serca, z nadciśnieniem płucnym,
- kobietom w ciąży lub planującym ciążę.

W 2021 r. refundacja szczepienia przeciwko grypie obejmuje (w zależności od preparatu):

- 100% refundacji dla:
 - » kobiet w ciąży,
 - » seniorów powyżej 75. roku życia;
- 50% refundacji dla:
 - » osób w wieku 65–74 lat,
 - » osób w wieku 18–64 lat z określonymi schorzeniami przewlekłymi,
 - » dzieci od ukończonego 2. roku życia do 5 lat.

Ponadto w sezonie 2021/2022 na mocy Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 27 sierpnia 2021 r. w sprawie metody zapobiegania grypie sezonowej w sezonie 2021/2022 (Dz.U. 2021 poz. 1581) bezpłatne szczepienia w placówkach medycznych przysługują: osobom zatrudnionym w podmiotach wykonujących działalność leczniczą, farmaceutom i technikom farmaceutycznym zatrudnionym w aptekach ogólnodostępnych, diagnostom laboratoryjnym, nauczycielom, pracownikom pomocy społecznej, osobom z domów pomocy społecznej, funkcjonariuszom i żołnierzom. Również pacjenci powyżej 75. roku życia będą mogli skorzystać z bezpłatnego szczepienia w placówkach medycznych.

Optymalnym okresem na szczepienie jest druga połowa października. Należy jednak podkreślić, że każdy czas w okresie infekcyjnym jest odpowiedni na szczepienie przeciw grypie, zarówno początek sezonu, jak i jego końcówka (odpowiedź na szczepienie powstaje już w okresie 2–3 tygodni po zaszczepieniu).

Należy zwrócić szczególną uwagę na dzieci, które są szczepione po raz pierwszy i wymagają podania dwóch dawek – u nich szczepienia powinny być rozpoczęte jak najszybciej. Warto również zachęcać kobiety w ciąży do szczepienia przeciw grypie z uwagi na korzyści zarówno dla matki, jak i dla dziecka.

Od 2021 r. zgodnie z wyżej wspomnianym rozporządzeniem zarówno w przypadku szczepienia finansowanego z NFZ, jak i prywatnego istnieje obowiązek uzupełnienia danych w elektronicznej karcie szczepień, co obecnie jest możliwe w aplikacji gabinet.gov.pl, a docelowo powinno być możliwe przez każdą aplikację gabinetową [3, 17–20].

Szczepienia przeciw COVID-19

Program populacyjnych szczepień ochronnych w Polsce rozpoczął się pod koniec grudnia 2020 r. W miarę jego trwania uprawnienia do szczepienia nabywały poszczególne grupy. Obecnie szczepienie jest dopuszczone u wszystkich osób powyżej 12. roku życia preparatami firmy Pfizer/BioNTech oraz Moderna. Pozostałe preparaty (Vaxzevria oraz Johnson&Johnson) zgodnie z charakterystyką produktu leczniczego są dopuszczone dla osób powyżej 18. roku życia. W czasie trwania Narodowego Programu Szczepień pojawiały się uaktualnienia zasad szczepień populacyjnych, w tym zmiany dotyczące odstępów pomiędzy poszczególnymi dawkami, możliwości łączenia różnych preparatów w ramach jednego schematu, a także podania daw-

ki przypominającej (boostera). Obecnie w Polsce obowiązujące zasady szczepień przeciw COVID-19 obejmują:

- jednodawkowy schemat szczepienia preparatem Johnson&Johnson,
- dwudawkowy schemat szczepienia preparatami Pfizer/BioNTech z odstępem 21 dni, Moderna – 28 dni oraz Vaxzevria – 35–84 dni.

Z uwagi na pojawiające się dane z badań nad utrzymywaniem się odpowiedzi immunologicznej i dyskusje o konieczności zastosowania dodatkowej dawki w Polsce dopuszczono przyjęcie kolejnej dawki szczepionki.

Należy wyjaśnić dwa pojęcia stosowane w przypadku podania tzw. trzeciej dawki:

- dawka dodatkowa uzupełniająca – podawana jest osobom z upośledzeniem odporności, u których odpowiedź immunologiczna na szczepienie mogła być niewystarczająca (w celu osiągnięcia optymalnej ochrony),
- dawka przypominająca – podawana jest osobom zaszczepionym z prawidłowym układem immunologicznym, które ukończyły podstawowy schemat szczepienia przeciwko COVID-19 (w celu poprawy, utrwalenia i przedłużenia ochrony po szczepieniu).

W pierwszej kolejności zalecenia ministra zdrowia objęły osoby z obniżoną odpornością (immunoniekompetentne): w trakcie aktywnego leczenia przeciwnowotworowego, po przeszczepie komórek macierzystych w ciągu ostatnich 2 lat, po przeszczepie narządów, przyjmujące leczenie immunosupresyjne lub biologiczne, z umiarkowanym lub ciężkim niedoborem odporności, zakażone wirusem HIV, leczone aktualnie dużymi dawkami kortykosteroidów lub innych leków hamujących układ immunologiczny, przewlekle dializowane.

Możliwość przyjęcia trzeciej dawki w grupie pacjentów immunoniekompetentnych przewidziana jest nie wcześniej niż 28 dni po drugiej dawce.

Podjęto również decyzję o podaniu dawki przypominającej (booster) po minimum 6 miesiącach od zakończenia schematu podstawowego u osób powyżej 50. roku życia oraz pracowników ochrony zdrowia mających bezpośredni kontakt z pacjentami.

Grupy uprawnionych do przyjęcia szczepienia pracowników ochrony zdrowia nie należy utożsamiać wyłącznie z przedstawicielami zawodów medycznych. Do przyjęcia szczepienia uprawnieni są również pracownicy zatrudnieni w szeroko pojętej opiece zdrowotnej (niezależnie od formy zatrud-

nienia), wykonujący zawody niemedyczne, w tym personel pomocniczy i administracyjny placówek leczniczych, pod warunkiem że wykonywana przez nich praca wiąże się z bezpośrednim kontaktem z pacjentami.

Ponadto uprawnieni do przyjęcia dawki przypominającej są uczniowie oraz studenci, którzy podczas praktycznych zajęć dydaktycznych mają bezpośredni kontakt z pacjentami.

Dawkę przypominającą należy wykonać preparatem firmy Pfizer/BioNTech bez względu na poprzednio użyty preparat [21–24]. Według obserwacji międzynarodowych poziom gwarantowanej ochrony wobec infekcji SARS-CoV-2 jest różny w zależności od zastosowanego preparatu, a także wariantu wirusa, jednakże niemalże w każdym przypadku wykazano redukcję ryzyka hospitalizacji oraz zgonu w przebiegu COVID-19 o ponad 90% [25].

Łączenie szczepień podczas jednej wizyty

Szczepienie przeciw grypie oraz przeciw pneumokokom można podawać jednocześnie w dwie różne kończyny.

Wątpliwości budziło dotychczas łączenie innych szczepień ze szczepieniem przeciw COVID-19. Należy zauważyć, że dotychczasowa zasada, zgodnie z którą nie jest wymagany odstęp między szczepieniami szczepionkami zabitymi, odnosi się również do szczepień przeciw COVID-19. W ostatnim czasie m.in. CDC, a także organizacje krajowe wydały zalecenia dotyczące jednoczesnego podawania szczepionek przeciw COVID-19 i grypie.

W Polsce właśnie wydano rekomendacje dopuszczające podanie szczepienia przeciw grypie oraz COVID-19 w ramach jednej wizyty w dwie różne kończyny.

Warto również dodać, że szczepienie przeciwko pneumokokom może być podane w dowolnym odstępie czasowym po szczepieniu przeciw COVID-19. Schematy łączone są szczególnie zalecane z uwagi na trwającą (i stale pogarszającą się) sytuację epidemiologiczną, ponieważ umożliwiają zmniejszenie liczby wizyt pacjentów w placówkach medycznych.

Podsumowanie

Zapalenie płuc stanowi jedną z najczęstszych przyczyn hospitalizacji oraz zgonów w Polsce i na świecie. Dzięki dostępności szczepień ochronnych możemy w zdecydowany sposób zredukować ryzyko ciężkiego przebiegu choroby, w tym zgonu, a także zapobiec powikłaniom. Dlatego rolą lekarza

powinna być edukacja pacjentów w zakresie szczepień ochronnych i aktywne wdrażanie programów szczepień wśród pacjentów z grup ryzyka, zwłaszcza w dobie pandemii COVID-19.

Piśmiennictwo

- Hryniewicz W, Albrecht P, Radzikowski A (red.). Rekomendacje postępowania w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego. Narodowy Instytut Leków, Warszawa 2017.
- Almirall J, Serra-Prat M, Bolívar I, Balasso V. Risk factors for community-acquired pneumonia in adults: A systematic review of observational studies. *Respiration* 2017; 94: 299-311.
- Komunikat Głównego Inspektora Sanitarnego. Warszawa, 22 grudnia 2020 r. Poz. 117. http://dziennikmz.mz.gov.pl/DUM_MZ/2020/117/akt.pdf. Dostęp: 23.09.2021.
- Pneumonia. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/pneumonia/symptoms-causes/syc-20354204>. Dostęp: 23.09.2021.
- Mejza MF. Zapalenie płuc. <https://www.mp.pl/pacjent/pulmonologia/choroby/65040,zapalenie-pluc>. Dostęp: 23.09.2021.
- Antczak A, Tworek D. Zapalenia płuc u dorosłych. <https://www.pfizerpro.com.pl/sites/default/files/zapalenie-pluc.pdf>. Dostęp: 23.09.2021.
- Alshahwan SI, Alsowailmi G, Alsahli A i wsp. The prevalence of complications of pneumonia among adults admitted to a tertiary care center in Riyadh from 2010-2017. *Ann Saudi Med* 2019; 39: 29-36.
- Główny Urząd Statystyczny. Rocznik Demograficzny 2020. Warszawa 2020.
- Nakamichi K, Shen J, Lee C i wsp. Hospitalisation and mortality associated with SARS-CoV-2 viral clades in COVID-19. *Sci Rep* 2021; 11: 4802.
- COVID-19 Treatment Guidelines. 2021. *Clinical Spectrum*. COVID-19 Treatment Guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/clinical-spectrum>. Dostęp: 23.09.2021.
- Klein EY, Monteforte B, Gupta A i wsp. The frequency of influenza and bacterial coinfection: a systematic review and meta-analysis. *Influenza Other Respir Viruses* 2016; 10: 394-403.
- Cataño-Correa JC, Cardona-Arias JA, Porras Mancilla JP, García MT. Bacterial superinfection in adults with COVID-19 hospitalized in two clinics in Medellín-Colombia, 2020. *PLoS One* 2021; 16: e0254671.
- Komunikat w sprawie wykonywania szczepień ochronnych w czasie pandemii COVID-19. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/komunikat-sprawie-wykonywania-szczepien-ochronnych-w-czasie-pandemii-covid-19>. Dostęp: 23.09.2021.
- Kobayashi M, Bennett NM, Gierke R i wsp. Intervals Between PCV13 and PPSV23 Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015; 64: 944-947.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine for adults with immunocompromising conditions: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2012; 61: 816-819.
- Department of Health & Human Services (DHHS). Centers for Medicare & Medicaid Services. <https://www.cms.gov/Outreach-and-Education/Medicare-Learning-Network-MLN/MLNMattersArticles/downloads/MM9051.pdf>. Dostęp: 13.06.2017.
- <https://www.cdc.gov/flu/symptoms/symptoms.html>. Dostęp: 23.09.2021.
- CDC Frequently asked influenza (flu) questions: 2021-2022 season. <https://www.cdc.gov/flu/season/faq-flu-season-2021-2022.htm>. Dostęp: 23.09.2021.
- Rekomendacje Zespołu Ekspertów dotyczące jednoczesnego stosowania szczepionek przeciw grypie i COVID-19. <https://opzg.pl/rekomendacje-zespołu-ekspertow-dotyczace-jednoczesnego-stosowania-szczepionek-przeciw-grypie-i-covid-19>. Dostęp: 23.09.2021.
- Informacja Ministra Zdrowia w sprawie wpisu o szczepieniu przeciw grypie w e-Karcie Szczepień. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/informacja-ministra-zdrowia-w-sprawie-wpisu-o-szczepieniu-przeciw-grypie-w-e-karcie-szczepien>. Dostęp: 23.09.2021.
- Komunikat nr 8 Ministra Zdrowia w sprawie stosowanych schematów szczepień przeciw COVID-19 preparatami AstraZeneca, Pfizer/BioNTech oraz Moderna. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/komunikat-nr-8-ministra-zdrowia-w-sprawie-stosowanych-schematow-szczepien-przeciw-covid-19-preparatami-astrazeneca-pfizerbiontech-oraz-moderna>. Dostęp: 23.09.2021.
- Komunikat nr 9 Ministra Zdrowia w sprawie schematów mieszanych dla szczepień przeciw COVID-19 preparatami AstraZeneca, Pfizer/BioNTech, Moderna oraz Janssen. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/komunikat-nr-9-ministra-zdrowia-w-sprawie-schematow-mieszanych-dla-szczepien-przeciw-covid-19-preparatami-astrazeneca-pfizerbiontech-moderna-oraz-janssen>. Dostęp: 23.09.2021.
- Komunikat nr 11 Ministra Zdrowia w sprawie szczepień przeciw COVID-19 dawką dodatkową (stosowaną po pełnym schemacie szczepienia). Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/Komunikat-w-sprawie-szczepien-przeciw-COVID-19-dawka-dodatkowa>. Dostęp: 23.09.2021.
- Komunikat nr 12 Ministra Zdrowia w sprawie szczepień przeciw COVID-19 dawką przypominającą oraz dawką dodatkową uzupełniającą schemat podstawowy. Ministerstwo Zdrowia. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/komunikat-nr-12-ministra-zdrowia-w-sprawie-szczepien-przeciw-covid-19-dawka-przypominajaca-oraz-dawka-dodatkowa-uzupełniająca-schemat-podstawowy>. Dostęp: 23.09.2021.
- McDonald I, Murray SM, Reynolds CJ i wsp. Comparative systematic review and meta-analysis of reactogenicity, immunogenicity and efficacy of vaccines against SARS-CoV-2. *NPJ Vaccines* 2021; 6: 74.

Adres do korespondencji:

Mateusz Babicki
Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
ul. Syrokomli 1
51-141 Wrocław
e-mail: ma.babicki@gmail.com