

Antybiotykoterapia u dzieci z zapaleniem płuc leczonych w warunkach szpitalnych

Antibiotic therapy in children with pneumonia treated in hospital

Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa, Polska

Adres do korespondencji: Agata Wawrzyniak, Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, Wojskowy Instytut Medyczny, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa, e-mail: awawrzyniak@wim.mil.pl

Streszczenie

Wstęp: Zapalenie płuc stanowi jedną z najczęstszych przyczyn hospitalizacji dzieci. **Cel pracy:** Analiza sposobu leczenia przeciwbakteryjnego dzieci z zapaleniem płuc w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie, hospitalizowanych w 2017 roku. **Materiały i metody:** Przeanalizowano dane medyczne 360 dzieci z rozpoznaniem klinicznym zapalenia płuc i oceniono: wiek, płeć, rodzaj zastosowanej antybiotykoterapii przed hospitalizacją i w jej trakcie oraz czas leczenia. **Wyniki:** Spośród 2207 dzieci hospitalizowanych w Klinice odnotowano 360 przypadków zapalenia płuc (16,3% wszystkich hospitalizacji). Całkowity średni czas antybiotykoterapii stosowanej zarówno ambulatoryjnie, jak i w trakcie hospitalizacji wynosił $10,76 \pm 3,57$ dnia. Do lekarza podstawowej opieki zdrowotnej zgłosiło się 176 dzieci (48,9% wszystkich zapaleń płuc), z czego 91/176 (51,7%) otrzymało leczenie objawowe, a 85/176 (48,3%) – leczenie przeciwbakteryjne. Przy przyjęciu do szpitala zmieniono rodzaj stosowanej antybiotykoterapii u 63/85 (74,1%) dzieci oraz drogę podania z doustnej na dożylną u 74/85 (87,1%). Leczenie przeciwbakteryjne w warunkach ambulatoryjnych zastosowano zgodnie z aktualnymi zaleceniami u 18/85 (21,2%) dzieci, a podczas hospitalizacji – u 69/360 (19,2%) pacjentów. **Wnioski:** Najczęstszą przyczyną hospitalizacji dzieci wymagających leczenia przeciwbakteryjnego było zapalenie płuc. W podstawowej opiece zdrowotnej istotnym problemem dla lekarzy jest rozpoznanie infekcji bakteryjnej ze względu na niecharakterystyczny początek objawów. Występują znaczne rozbieżności między stosowanym leczeniem a aktualnymi rekomendacjami.

Słowa kluczowe: zapalenie płuc, hospitalizacja, dziecko, antybiotykoterapia, opieka ambulatoryjna

Abstract

Introduction: Pneumonia is one of the most common causes of paediatric hospitalisations. **Aim of the study:** To analyse antibacterial treatment of pneumonia in children hospitalised in 2017 at the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology of the Military Institute of Medicine in Warsaw. **Material and methods:** Medical documentation data of 360 children with clinical diagnosis of pneumonia was subjected to a retrospective analysis. Age, gender, antibiotics used before and during hospitalisation and time of treatment were considered. **Results:** Of all the children hospitalised at the Department (2,207), 360 pneumonias were reported (16.3% of all hospitalisations). The mean total time of antibiotic therapy was 10.76 ± 3.57 days. Out of 176 children (48.9% of all pneumonias) who reported to a general practitioner 91 (51.7%) received symptomatic treatment and 85 (48.3%) – antibiotic. On admission to hospital the type of antibiotic treatment was modified for 63/85 children (74.1%) and the form of antibiotic delivery was changed from oral to intravenous for 74/85 (87.1%). Antibacterial treatment in general practice was compliant with recommendations in 18/85 children (21.2%) and during hospitalisation – in 69/360 patients (19.2%). **Conclusions:** The most common infectious cause of paediatric hospitalisations was pneumonia. In general practice a significant problem is to diagnose community-acquired pneumonia with bacterial aetiology because of an uncharacteristic onset of symptoms. There is significant discrepancy between the everyday practice and recent guidelines on antibiotic use.

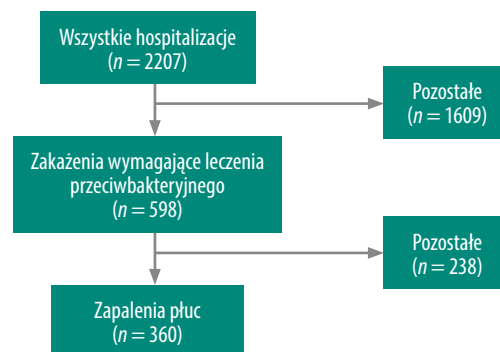
Keywords: pneumonia, hospitalisation, child, antibiotic therapy, primary health care

WSTĘP

Zapalenie płuc jest chorobą zapalną obwodowej części układu oddechowego, najczęściej spowodowaną zakażeniem⁽¹⁾. Najbardziej czułymi i swoistymi objawami zapalenia płuc u dzieci są: *tachypnoe*, gorączka powyżej 38°C oraz wciąganie międzyżebry, a osłuchowo obecność furczenia i trzeszczeń, zwłaszcza jednostronnych⁽²⁾. Zapadalność na zapalenie płuc ma związek z wiekiem dziecka oraz regionem świata, w którym ono mieszka. Najczęściej chorują dzieci do 5. roku życia oraz dzieci z krajów rozwijających się, gdzie wskaźnik śmiertelności jest najwyższy. W krajach rozwiniętych umieralność wynosi poniżej 1:1000 przypadków rocznie. Czynniki etiologiczne zapalenia płuc zależą głównie od wieku dziecka. Najczęściej wykrywaną bakterią jest *Streptococcus pneumoniae*. Wirusowe zapalenia płuc dominują zaś u dzieci poniżej 2. roku życia. Większość dzieci z pozaszpitalnym zapaleniem płuc (PZP) ma umiarkowanie nasilone objawy i może być leczona w warunkach ambulatoryjnych. Głównymi wskazaniami do hospitalizacji są ciężki przebieg choroby i brak poprawy stanu klinicznego pomimo leczenia. Do pozostałych wskazań należą: wiek poniżej 6. miesiąca życia, saturacja <92%, *tachypnoe*, ciężki stan ogólny, odwodnienie, niewydolność oddechowo-kръżeniowa, objawy neurologiczne, choroby przewlekłe (np. cukrzyca, choroby nowotworowe, zaburzenia immunologiczne, choroby nerek, choroby wątroby), granulocytopenia, rozległe zmiany w badaniu radiologicznym klatki piersiowej, powikłania zapalenia płuc, wskazania społeczne⁽¹⁾.

Badanie radiologiczne klatki piersiowej jest podstawową metodą, która pozwala uwidocznic zmiany zapalne w płucach. Rutynowo nie jest ono zalecane u dzieci leczonych ambulatoryjnie z powodu PZP. Należy je jednak wykonać u gorączkujących dzieci poniżej 5. roku życia ze znaczną leukocytozą, nawet przy braku objawów zakażenia ze strony układu oddechowego.

W leczeniu najczęściej stosowane są antybiotyki β-laktamowe lub makrolidowe, a w ciężkich przypadkach można łączyć antybiotyki z obu tych grup. Zgodnie z rekomendacjami Narodowego Programu Ochrony



Ryc. 1. Schemat kwalifikowania dzieci do badanej grupy

Antybiotyków z 2016 roku w postępowaniu w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego podajemy:

- u dzieci w wieku między 3. tygodniem życia a 3. miesiącem życia: cefuroksym, amoksycylinę z klawulanianem;
- u dzieci między 4. miesiącem życia a 5. rokiem życia: amoksycylinę;
- u dzieci między 5. a 15. rokiem życia: amoksycylinę lub ampicylinę; kojarzenie antybiotyku β-laktamowego z makrolidem.

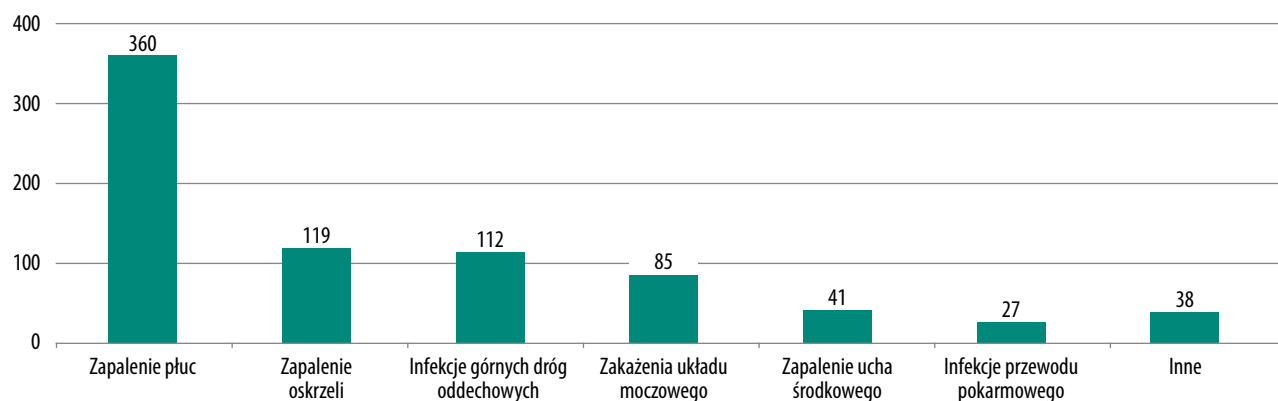
Jeśli obraz kliniczny przemawia za atypowym zapaleniem płuc, lekiem pierwszego rzutu są makrolidy. Przy podejrzeniu ciężkiego zapalenia płuc u dzieci należy zastosować ceftriakson lub cefotaksym.

W przypadku braku poprawy po zastosowanym leczeniu wybór antybiotyku drugiego rzutu zależy od wieku dziecka, dotychczas stosowanej antybiotykoterapii oraz stwierdzonych powikłań⁽²⁾.

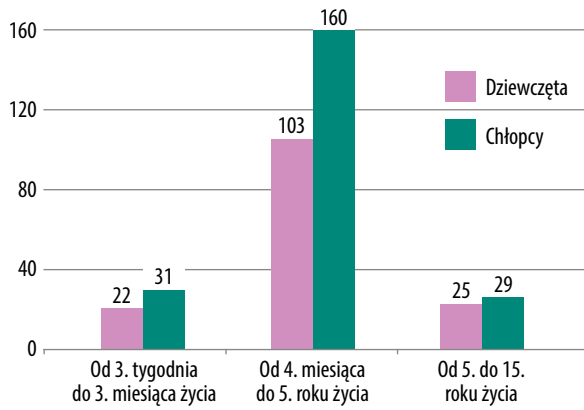
Optymalna kuracja antybiotykowa w zapaleniu płuc trwa zwykle 5–10 dni, niezależnie od drogi podania antybiotyku⁽³⁾.

CEL PRACY

Celem pracy była analiza sposobu leczenia przeciwbakteryjnego dzieci z zapaleniem płuc w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego (WIM) w Warszawie, hospitalizowanych w 2017 roku.



Ryc. 2. Rozpoznania u dzieci hospitalizowanych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej WIM w 2017 roku, wymagających leczenia antybiotykami



Ryc. 3. Liczba hospitalizacji z powodu zapalenia płuc w zależności od wieku i płci

MATERIAŁ I METODY

Dokonano analizy retrospektywnej dokumentacji medycznej 2207 dzieci hospitalizowanych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej w 2017 roku. Leczenia przeciwbakteryjnego wymagało 598 dzieci (27,1% wszystkich hospitalizacji). U 360 pacjentów (16,3% wszystkich hospitalizacji) rozpoznano zapalenie płuc (ryc. 1). U dzieci tych dokonano oceny wieku, płci, rodzaju zastosowanej antybiotykoterapii przed hospitalizacją i w jej trakcie oraz czasu leczenia. W analizowanej grupie było 150 dziewcząt i 210 chłopców (średni wiek: 2 lata i 6 miesięcy \pm 2 lata i 10 miesięcy). Analizowane zmienne rozpatrywano także w granicach wiekowych zaproponowanych przez ekspertów Narodowego Programu Ochrony Antybiotyków⁽²⁾:

- od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia;
- od 4. miesiąca do 5. roku życia;
- od 5. do 15. roku życia.

WYNIKI

Spośród 598 dzieci hospitalizowanych w Klinice w 2017 roku z powodu infekcji wymagających antybiotykoterapii u 360 rozpoznano zapalenie płuc, co stanowi 60,2%. Pozostałymi przyczynami zastosowania leczenia przeciwbakteryjnego były: zapalenia oskrzeli (119), infekcje górnych dróg oddechowych (112) oraz zakażenia układu moczowego (85) (ryc. 2). Wśród 360 pacjentów z zapaleniem płuc 53 (14,7%) mieściło się w grupie wiekowej od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia, 263 (73,1%) – od 4. miesiąca do 5. roku życia, a 44 (12,2%) – od 5. do 15. roku życia (ryc. 3).

Całkowity średni czas antybiotykoterapii (ambulatoryjnej i szpitalnej) wynosił $10,76 \pm 3,57$ dnia. Czas leczenia przeciwbakteryjnego w zależności od grupy wiekowej przedstawiono w tab. 1.

Analizując dane dotyczące leczenia ambulatoryjnego, stwierdzono, że 176/360 (48,9%) dzieci otrzymało leczenie w gabinecie podstawowej opieki zdrowotnej (POZ). W grupie tej 91/176 (51,7%) otrzymało leczenie objawowe,

Wiek	Całkowity średni czas leczenia [dni]
Od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia	9,11
Od 4. miesiąca do 5. roku życia	10,73
Od 5. do 15. roku życia	12,91

Tab. 1. Całkowity średni czas antybiotykoterapii w zależności od wieku

Wiek	Ambulatoryjne leczenie objawowe [liczba dzieci] (n = 91)	Antybiotykoterapia ambulatoryjna [liczba dzieci] (n = 85)
Od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (n = 53)	13 (14,3%)	2 (2,3%)
Od 4. miesiąca do 5. roku życia (n = 263)	72 (79,1%)	65 (76,5%)
Od 5. do 15. roku życia (n = 44)	6 (6,6%)	18 (21,2%)

Tab. 2. Rodzaj zastosowanego leczenia ambulatoryjnego w zależności od wieku

Wiek	Politerapia [liczba dzieci]
Od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (n = 53)	8 (15,1%)
Od 4. miesiąca do 5. roku życia (n = 263)	25 (9,5%)
Od 5. do 15. roku życia (n = 44)	16 (36,4%)

Tab. 3. Liczba dzieci otrzymujących więcej niż jeden antybiotyk

Wiek	Antybiotykoterapia ambulatoryjna	Liczba dzieci
Od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (n = 53)	Amoksylicyna	2
Od 4. miesiąca do 5. roku życia (n = 263)	Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	23
	Amoksylicyna	18
	Klarytromycyna	16
Od 5. do 15. roku życia (n = 44)	Cefuroksym	9
	Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	5

Tab. 4. Rodzaj zastosowanej antybiotykoterapii w warunkach ambulatoryjnych w zależności od wieku

Wiek	Antybiotykoterapia podczas hospitalizacji	Liczba dzieci
Od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (n = 53)	Cefuroksym	25
	Ceftriakson	14
	Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	13
Od 4. miesiąca do 5. roku życia (n = 263)	Cefuroksym	116
	Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	66
	Klarytromycyna	66
	Ceftriakson	33
Od 5. do 15. roku życia (n = 44)	Ceftriakson	16
	Klarytromycyna	16
	Cefuroksym	13
	Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	11

Tab. 5. Rodzaj zastosowanej antybiotykoterapii w trakcie hospitalizacji w zależności od wieku

a 85/176 (48,3%) – przeciwbakteryjne. Szczegółowa analiza w zależności od grupy wiekowej znajduje się w tab. 2. Antybiotykoterapię ambulatoryjną stosowano u 2/85 dzieci w wieku od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (2,3%), u 65/85 w wieku od 4. miesiąca do 5. roku życia (76,5%) oraz u 18/85 w wieku od 5. do 15. roku życia (21,2%).

Przy przyjęciu do szpitala zdecydowano się na zmianę rodzaju stosowanej ambulatoryjnie antybiotykoterapii u 63/85 (74,1%) dzieci – u 2 pacjentów w grupie wiekowej od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (100%), u 46 w grupie od 4. miesiąca do 5. roku życia (70,8%) oraz u 15 w grupie od 5. do 15. roku życia (83,3%).

Zmiany drogi podania antybiotyku z doustnej na dożylną dokonano u 74/85 (87,1%) pacjentów – 2 dzieci w grupie wiekowej od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (100%), 55 w grupie od 4. miesiąca do 5. roku życia (84,6%) oraz u 17 w grupie od 5. do 15. roku życia (94,4%).

U 49/360 dzieci (13,6%) zastosowano co najmniej dwa leki przeciwbakteryjne, najczęściej była to kombinacja antybiotyku β -laktamowego z makrolidem (tab. 3).

Analiza rodzaju zastosowanej antybiotykoterapii w warunkach ambulatoryjnych oraz w trakcie hospitalizacji w poszczególnych grupach wiekowych znajduje się w tab. 4 i 5. Zgodnie z rekomendacjami postępowania w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego z 2016 roku zalecane leczenie w warunkach ambulatoryjnych otrzymało 18/85 (21,2%) dzieci – były to dzieci w grupie wiekowej od 4. miesiąca do 5. roku życia.

W warunkach szpitalnych leczenie zgodne z rekomendacjami otrzymało 69/360 (19,2%) pacjentów – 53 w grupie wiekowej od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia (100%), 0 w grupie od 4. miesiąca do 5. roku życia oraz 16 w grupie od 5. do 15. roku życia (36,4%).

OMÓWIENIE

W piśmiennictwie nie ma wielu dostępnych analiz dotyczących przyczyn hospitalizacji w oddziałach pediatrycznych. W badaniach Służewskiego i wsp. dotyczących profilu przyjęć na oddziały pediatryczne w Trzciance (1990) głównymi przyczynami były infekcje górnych (31,2%) i dolnych dróg oddechowych (22,5%) oraz biegunki (11,5%)⁽⁴⁾. Zakażenia dolnych dróg oddechowych w szpitalu w Słupsku stanowiły przyczynę 21,4%, a biegunki oraz infekcje górnych dróg oddechowych odpowiednio 18,5% i 10,9% hospitalizacji⁽⁵⁾. W Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej WIM zakażenia dolnych dróg oddechowych stanowiły 60,2% wszystkich chorób wymagających antybiotykoterapii.

Senstad i wsp. zaobserwowali, że z powodu zapalenia płuc najczęściej były hospitalizowane dzieci poniżej 5. roku życia (83,7%)⁽⁶⁾. W Oddziale Pediatrycznym Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. Janusza Korczaka w Słupsku odsetek ten wynosił 75,4%⁽⁵⁾. Podobne wyniki otrzymano w Klinice Pediatrii WIM, aż 87,8% dzieci było w wieku poniżej 5 lat.

Istotnym czynnikiem wspomagającym efektywność terapii infekcji dróg oddechowych u dzieci są leki działające objawowo⁽⁷⁾. W niniejszej analizie 91 (51,7%) dzieci zgłaszających się do lekarza POZ otrzymało wyłącznie takie leczenie. Powodem niewłączenia antybiotyku może być brak zmian osłuchowych na początku infekcji bakteryjnej⁽⁸⁾. Również istotnym problemem dla lekarzy POZ jest odróżnienie atypowych infekcji układu oddechowego od zakażeń wirusowych, gdyż objawy kliniczne mogą być niecharakterystyczne^(9,10). W badaniach epidemiologicznych wykazano, że przyczyną 45–77% zachorowań na PZP u dzieci były wirusy. Mogą być one jedynym czynnikiem etiologicznym PZP, jednak w 10–20% przypadków dochodzi do zakażenia wieloma wirusami lub do mieszanych zakażeń wirusowo-bakteryjnych⁽¹¹⁾. W badaniu własnym w grupie dzieci od 5. do 15. roku życia, leczonych ambulatoryjnie, większość otrzymywała antybiotyki zamiast leczenia objawowego. Może to być spowodowane tym, że u dzieci starszych łatwiej stwierdzić charakterystyczne zmiany osłuchowe dla zapalenia płuc, jakimi są trzeszczenia. Z powodu utrudnionej współpracy z dziećmi z najmłodszej grupy wiekowej zmiany te mogą nie być słyszalne. Być może tłumaczy to obserwacja z obecnego badania, dotycząca częstszego stosowania leków objawowych w grupie wiekowej od 3. tygodnia do 3. miesiąca życia.

Całkowity średni czas antybiotykoterapii zarówno ambulatoryjnej, jak i w warunkach szpitalnych wydłużał się wraz z wiekiem. Przyczyną może być niepowodzenie leczenia w warunkach domowych. Wielu lekarzy podkreśla problem niestosowania się dużego odsetka rodziców do zaleceń terapeutycznych, najczęściej jest to wcześniejsze zakończenie antybiotykoterapii⁽⁷⁾. Ważne jest również informowanie rodziców, że należy oczekiwać poprawy w ciągu 48 godzin od podania antybiotyku. W razie nieskuteczności leczenia powinno się rozważyć kilka najważniejszych czynników, takich jak prawidłowe rozpoznanie, czynnik etiologiczny, rodzaj i dawka antybiotyku, nadkażenie nowym patogenem, niewłaściwe podawanie leku oraz nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich przez pacjentów⁽¹²⁾.

W badaniu Berner i wsp. zaobserwowano, że zachowania lekarzy POZ dotyczące stosowania antybiotyków u dzieci odbiegają w wielu kwestiach od obecnie obowiązujących rekomendacji⁽⁷⁾. W badaniu własnym stwierdzono, że jedynie 24,6% dzieci leczonych ambulatoryjnie otrzymało leczenie zgodne z zalecanym. Na takie decyzje lekarzy mogą mieć wpływ dodatni wywiad w kierunku chorób przewlekłych, nawracające z nieznanymi przyczynami zapalenia płuc, a także nadwrażliwość na rekomendowany antybiotyk⁽⁷⁾. Antybiotyki przyjmowane doustnie są skuteczne u dzieci z PZP, lecz podawane dożylnie gwarantują szybkie osiągnięcie stężenia terapeutycznego w płucach u dzieci ciężko chorych⁽¹³⁾. W Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej WIM przy przyjęciu do szpitala zmieniono rodzaj stosowanej antybiotykoterapii u 63 z 85 (74,1%) dzieci oraz drogę podania z doustnej na dożylną u 74 z 85 (87,1%). Jak zauważyli Launay i wsp., 48,5% lekarzy we Francji

nie stosowało antybiotyków zgodnie z rekomendacjami u dzieci hospitalizowanych. Najczęściej były podawane antybiotyki o zbytnim szerokim spektrum (amoksycylina z kwasem klawulanowym, cefalosporyny III generacji), stosowano nieuzasadnioną politerapię i bezpodstawnie wdrażano antybiotyk dożylnie oraz makrolid zamiast amoksycyliny będącej podstawowym leczeniem⁽¹⁴⁾. Podawanie samych makrolidów nie zapewnia odpowiedniego spektrum działania wobec bakterii wywołujących PZP, ponieważ *S. pneumoniae* wykazują znaczną oporność na te antybiotyki⁽¹⁵⁾. Podczas hospitalizacji w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej WIM 69/360 (19,2%) pacjentów otrzymało leczenie zgodne z rekomendacjami. Jedną z przyczyn może być to, że w większości przypadków należało wdrożyć lek o szerszym spektrum działania niż dotychczas przyjmowany ambulatoryjnie i niewykazujący odpowiedniej skuteczności terapeutycznej. W części przypadków zakażenie nie ograniczało się jedynie do dróg oddechowych, a dotyczyło również dróg moczowych, opon mózgowo-rdzeniowych lub też powikłanego zapalenia płuc.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby wpływać na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Krawiec M: Zakażenia układu oddechowego. In: Kawalec W, Grenda R, Ziółkowska H (eds.). *Pediatria*. Vol. 1, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013: 301–308.
2. Pozaszpitalne zapalenie płuc u dzieci. In: Hryniewicz W, Albrecht P, Radzikowski A (eds.): *Rekomendacje postępowania w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego*. Narodowy Instytut Leków, Warszawa 2016: 141–160. Available from: <http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/Rekomendacje2016.pdf> [cited: 27 November 2018].
3. Hale KA, Isaacs D: Antibiotics in childhood pneumonia. *Paediatr Respir Rev* 2006; 7: 145–151.
4. Służewski W, Alkiewicz J, Bogusz E et al.: Analiza porównawcza przyczyn hospitalizacji dzieci w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych i w 1990 roku w Oddziale Dziecięcym Szpitala Rejonowego w Trzciance. *Zdr Publ* 1994; 105: 5–8.
5. Jankowska-Folusiak J, Dębicki L, Zeman K: Analiza hospitalizacji na oddziale pediatrycznym szpitala wojewódzkiego ze szczególnym uwzględnieniem chorób dolnych dróg oddechowych. *Pediatr Med Rodz* 2016; 12: 310–317.
6. Senstad AC, Surén P, Brauteset L et al.: Community-acquired pneumonia (CAP) in children in Oslo, Norway. *Acta Paediatr* 2009; 98: 332–336.
7. Berner S, Stolarska H, Matyjaszczyk M et al.: Antybiotykoterapia infekcji dróg oddechowych wśród dzieci w wieku 3–6 lat – teoria i codzienna praktyka. *Fam Med Primary Care Rev* 2014; 16: 333–335.
8. Coote N, McKenzie S: Diagnosis and investigation of bacterial pneumonias. *Paediatr Respir Rev* 2000; 1: 8–13.
9. Pawłowski M, Stelmach I: Obraz kliniczny i epidemiologia atypowych oraz krztuścowych zapaleń płuc u dzieci nieskutecznie leczonych ambulatoryjnie, hospitalizowanych w sezonie infekcyjnym 2015–2016. *Pediatr Med Rodz* 2017; 13: 103–107.
10. Simon LH, Parikh K, Williams DJ et al.: Management of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Curr Treat Options Pediatr* 2015; 1: 59–75.
11. Pavia AT: What is the role of respiratory viruses in community-acquired pneumonia?: What is the best therapy for influenza and other viral causes of community-acquired pneumonia? *Infect Dis Clin North Am* 2013; 27: 157–175.
12. Wanke-Rytt M: Zasady leczenia przeciwdrobnoustrojowego – jak wykorzystać podstawy w codziennej praktyce. *Med Prakt Pediatr* 2018; 2: 117–121.
13. Atkinson M, Lakhanpaul M, Smyth A et al.: Comparison of oral amoxicillin and intravenous benzyl penicillin for community acquired pneumonia in children (PIVOT trial): a multicentre pragmatic randomised controlled equivalence trial. *Thorax* 2007; 62: 1102–1106.
14. Launay E, Levieux K, Levy C et al.: GPIP: Compliance with the current recommendations for prescribing antibiotics for paediatric community-acquired pneumonia is improving: data from a prospective study in a French network. *BMC Pediatr* 2016; 16: 126.
15. Harrison CJ, Woods C, Stout G et al.: Susceptibilities of *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, including serotype 19A, and *Moraxella catarrhalis* paediatric isolates from 2005 to 2007 to commonly used antibiotics. *J Antimicrob Chemother* 2009; 63: 511–519.