

Cefalosporyny

Aneta Nitsch-Osuch, Andrzej K. Wardyn

I. Cefalosporyny – charakterystyka ogólna

6

Podział, mechanizm i zakres działania

Cefalosporyny są antybiotykami bakteriobójczymi o szerokim spektrum działania przeciwbakteryjnego. **Mechanizm działania** cefalosporyn polega na hamowaniu biosyntezy ściany komórkowej bakterii, co prowadzi do jej rozpadu w wyniku procesu osmotycznego i nasilenia aktywności enzymów autolitycznych. Cefalosporyny są zaliczane do antybiotyków beta-laktamowych – obok penicylin, karbapenemów i monobaktamów.

Obecnie wyróżnia się cztery generacje cefalosporyn, a za **kryterium podziału** przyjęto zakres działania przeciwbakteryjnego.

I generacja (cefadroksyl, cefradyna, cefaleksyna, cefazolina)

Działają przede wszystkim na bakterie Gram-dodatnie (głównie tlenowe ziarniaki), w tym wrażliwe na metycylinę szczepy *Staphylococcus aureus*. Nie wykazują aktywności wobec bakterii Gram-ujemnych, takich jak np. *Haemophilus influenzae* i *Moraxella catarrhalis*. Preparaty tej grupy są mało odporne na działanie beta-laktamaz.

II generacja (cefaklor, cefuroksym, cefprozyl, cefamandol)

Bardziej odporne na działanie beta-laktamaz w porównaniu z I generacją (mniej szej ryzyko nieskuteczności terapii w przypadku zakażeń wywołanych drobnoustrojami produkującymi te enzymy), słabiej działają na bakterie Gram-dodatnie, ale silniej na bakterie Gram-ujemne (z wyjątkiem cefamandolu). Wykazują umiarkowaną aktywność w zakażeniach szczepami *Haemophilus influenzae* produkującymi beta-laktamazę (cefuroksym) oraz brak aktywności wobec *Streptococcus pneumoniae* o zmniejszonej wrażliwości na penicylinę (cefaklor).

Tabela 1. Spektrum przeciwbakteryjne cefalosporyn

	I generacja	II generacja	III generacja formy doustne	III generacja formy parenteralne
<i>Streptococcus pyogenes</i>	+++	+++	+++	+++
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	+++	+++	+	+++
<i>Enterococcus sp.</i>	–	–	–	–
<i>Staphylococcus aureus</i>	+++	+++	–	++
MRSA	–	–	–	–
beztlenowe ziarenkowce	++	++	–	++
<i>Haemophilus influenzae</i>	–	+++	+++	+++
<i>Moraxella catarrhalis</i>	–	+++	++	+++
<i>Enterobacteriaceae</i>	++	++	+++	+++
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	–	–	–	++
<i>Acinetobacter sp.</i>	–	–	–	++
<i>Bacteroides sp.</i>	–	–	–	+/-
<i>Chlamydia sp.</i>	–	–	–	–
<i>Mycoplasma sp.</i>	–	–	–	–
<i>Legionella sp.</i>	–	–	–	–

III generacja (cefiksym, ceftybuten, cefetamet, ceftriakson, cefoperazon, cefotaksym, ceftazydym, ceftyzoksym, cefodyzym)

Aktywne przede wszystkim wobec bakterii Gram-ujemnych (część obejmuje swoim spektrum działania również *Pseudomonas aeruginosa* – np. ceftazydym), odporne na działanie beta-laktamaz, stosowane w zakażeniach wywołanych przez *Haemophilus influenzae* wytwarzających beta-laktamazy. Preparaty do stosowania doustnego i pozajelitowego różnią się aktywnością wobec *Streptococcus pneumoniae* i *Staphylococcus aureus*. Doustne cefalosporyny III generacji nie działają na gronkowce ani pneumokoki odporne na penicylinę, podczas gdy preparaty pozajeli-

towe charakteryzują się zmienną aktywnością wobec gronkowców (największa dotyczy ceftriaksonu i cefotaksymu, najmniejsza – ceftazydymu) oraz wobec pneumokoków opornych na penicylinę (dobrą aktywność wykazuje np. ceftriaxon).

IV generacja (cefepym, cefpyrom) – dostępna od 1997 roku, stosowana jedynie w formie pozajelitowej, o poszerzonym spektrum wobec bakterii Gram-dodatnich (również *Streptococcus pneumoniae* o zmniejszonej wrażliwości na penicylinę) oraz Gram-ujemnych (również *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, produkujących beta-laktamazy, beztlenowców, z wyjątkiem *Bacteroides*).

Z przedstawionej powyżej charakterystyki wynika, że cefalosporyny są nieaktywne wobec drobnoustrojów atypowych (*Mycoplasma sp.*, *Chlamydia sp.*, *Legionella sp.*), metycylinoopornych szczepów *Staphylococcus aureus* (MRSA), eneterokoków, pałeczek Gram-ujemnych wytwarzających enzymy substratowe o rozszerzonym profilu działania (ESBL) lub cefalosporynazy (*Enterobacter*) oraz *Listeria monocytogenes* i beztlenowców *Bacteroides sp.*

Spektrum działania przeciwbakteryjnego poszczególnych generacji cefalosporyn przedstawiono w **tabeli 1**.

Farmakokinetyka

Właściwości farmakokinetyczne cefalosporyn dostępnych w Polsce przedstawia **tabela 2**.

Analizując podane wyżej wartości i cechy, łatwo zauważyć, że cefalosporyny doustne szybko i łatwo wchłaniają się z przewodu pokarmowego, choć ich biodostępność może być zmieniona przez podawanie ich w trakcie posiłku lub ze środkami zobojętniającymi kwas żołądkowy (np. wchłanianie cefuroksymu zwiększa się, gdy podawany jest wraz z posiłkiem, podczas gdy cefaklor, cefadroksyl, cefaleksyna i cefradyna wchłaniane są w największym stopniu na czczo). Wchłanianie leku z przewodu pokarmowego zależy również od tego, czy lek jest podawany w formie czynnej (np. cefaklor, cefadroksyl, cefaleksyna), czy też w postaci proleku (cefuroksym), którego biodostępność biologiczna jest mniejsza o ok. 50% w porównaniu z preparatami czynnymi.

Cefalosporyny wydalone są w większości przez nerki, dlatego wymagają modyfikacji dawek u pacjentów z umiarkowaną lub ciężką niewydolnością nerek. Wyjątkami są cefotaksym i cefapiryna (cefalosporyny III generacji stosowane w leczeniu szpitalnym), metabolizowane w wątrobie i wydalone z żółcią, w związku z czym wymagają zmiany dawkowania u chorych z niewydolnością wątroby.

Pozostałe cechy farmakokinetyczne, takie jak stopień wiązania z białkami osocza, czas półtrwania leku, są różne dla różnych cefalosporyn. Cechy te warun-

Tabela 2. Właściwości farmakokinetyczne wybranych cefalosporyn

Nazwa chemiczna	Wchłanianie z przewodu pokarmowego	T ^{1/2}	Wiązanie z białkami surowicy	Wydalenie	Modyfikacja dawek
1	2	3	4	5	6
I generacja					
cefadroksyl	90-95%	1,4 godz.	20%	nerki	konieczna w niewydolności nerek
cefaleksyna	90-95%	1 godz.	10%	nerki	jw.
cefradyna	100%	0,8-1 godz.	8-12%	nerki (90%) wątroba	jw.
cefazolina	–	1,8-2,2 godz.	75-86%	nerki	jw.
II generacja					
cefaklor	90-95%	0,5-1 godz.	25%	nerki	jw.
cefuroksym	40-52%	1,2-1,5 godz.	50%	nerki	niekonieczna w niewydolności nerek
cefprozyl	90%	1,2 godz.	36%	nerki	konieczna w niewydolności nerek
cefamandol	–	0,5 godz.	65-80%	nerki (85%) wątroba	jw.
III generacja					
cefiksym	30-50%	2,5-4 godz.	65-70%	nerki	jw.
cefitybuten	90%	2-4 godz.	62-65%	nerki	jw.
cefetamet	35-41%	2,2 godz.	22%	nerki	jw.
ceftriakson	–	6-8 godz.	97%	nerki (60%) wątroba	jw.
cefoperazon	–	1,8 godz.	85-95%	wątroba (70%) nerki	konieczna w niewydolności wątroby lub nerek
cefotaksym	–	1 godz.	40%	nerki (55%) wątroba	jw.

Cd. tab. 2					
1	2	3	4	5	6
ceftazydym	–	1,8 godz.	10%	nerki (88%)	konieczna w niewydolności nerek
ceftyzoksym	–	1,5 godz.	30%	nerki	jw.
cefodyzym	–	2,5 godz.	80%	nerki	niekonieczna w niewydolności nerek
IV generacja					
cefepym	–	2 godz.	19%	nerki	konieczna w niewydolności nerek

kują zasady dawkowania leku dokładnie określone przez producenta, z którymi najlepiej i najbezpieczniej zapoznać się przed rozpoczęciem terapii.

Wskazania do stosowania

1. Zapalenie gardła i migdałków o etiologii bakteryjnej. W przypadku anginy paciorkowcowej lekiem I rzutu pozostaje penicylina podawana przez 10 dni. Cefalosporyny, głównie I generacji (np. cefadroksyl), ewentualnie II generacji (np. cefaklor), stanowią **alternatywę dla penicyliny**. Warto podkreślić, że w porównaniu z penicyliną terapia może być prowadzona krócej, ponieważ udowodniono, że już leczenie 7-dniowe zapewnia eradykację paciorkowców z gardła.

2. Zakażenia układu oddechowego (z wykluczeniem zakażeń o etiologii atypowej). Infekcje dróg oddechowych (w tym pozaszpitalne zapalenia płuc) o łagodnym przebiegu mogą być leczone antybiotykami z innych grup (np. amoksycyliną). Jeżeli leczenie wstępne nie przynosi rezultatu, konieczna jest jego modyfikacja, polegająca m.in. na zmianie antybiotyku na cefalosporynę II generacji (np. cefuroksym, cefprozyl). Konieczność zastosowania cefalosporyny może m.in. wynikać z częstszego występowania szczepów *Streptococcus pneumoniae* opornych na penicylinę oraz *Haemophilus influenzae* lub *Moraxella catarrhalis* wytwarzających beta-laktamazy. U pacjentów wymagających hospitalizacji, obarczonych schorzeniami towarzyszącymi, w leczeniu pozaszpitalnego zapalenia płuc stosowane są cefalosporyny III generacji (np. ceftriakson, cefotaksym). Cefalosporyny IV generacji zarezerwowane są w zasadzie do leczenia szpitalnego zapalenia płuc wywołanego opornymi pałeczkami Gram-ujemnymi.

3. Zapalenie nagłośni (wywołane przez *Haemophilus influenzae*) – stosowane są cefalosporyny II lub III generacji podawane pozajelitowo (cefuroksym, cefotaksym, ceftriakson).

4. Zapalenie ucha zewnętrzne (ostre, powikłane) zarówno u dzieci, jak i u dorosłych, można leczyć cefalosporynami I generacji (np. cefadroksyl).

5. Zapalenie ucha środkowe (z.u.ś.) – cefalosporyny II generacji (np. cefaklor, cefuroksym, cefprozyl), a w przypadkach o ciężkim przebiegu cefalosporyny III generacji (ceftriakson) pozostają skutecznymi lekami II rzutu w terapii tego częstego, zwłaszcza u małych pacjentów, schorzenia. Należy jednocześnie zauważyć, że cefaklor jest aktywny wobec szczepów *Streptococcus pneumoniae*, w pełni wrażliwych na penicylinę, cefuroksym jest aktywny również wobec pneumokoków o umiarkowanej wrażliwości na penicylinę, natomiast aktywność doustnych cefalosporyn III generacji w stosunku do szczepów streptokoków opornych na penicylinę jest niewystarczająca. Lekiem I rzutu w terapii z.u.ś. pozostaje amoksycylina.

6. Zapalenie zatok przynosowych (ostre) – wymienione powyżej cefalosporyny II i III generacji stanowią jedną z alternatyw leczenia tej jednostki chorobowej dorosłych i dzieci (leki II rzutu, po amoksycylinie).

7. Schorzenia dermatologiczne – liszajec, liszajec pęcherzowy, zapalenie okołomieszkowe, czyraki – o ile leczenie miejscowe nie jest skuteczne, leczone są z użyciem cefalosporyn I generacji (np. cefadroksyl, cefradyna) i jest to postępowanie z wyboru.

Cefalosporyny I generacji (cefadroksyl, cefradyna) stosowane są również w leczeniu niepowikłanego zapalenia tkanki łącznej o lekkim i umiarkowanym przebiegu. W pozostałych przypadkach (**róża twarzy**) u dorosłych leczenie można rozpocząć od doustnego podawania cefalosporyny I generacji (cefadroksyl), u dzieci natomiast polecana jest terapia z użyciem cefalosporyny II generacji (cefuroksym) podawanej parenteralnie. W przypadkach stopy cukrzycowej o łagodnym przebiegu, po wykonaniu badania mikrobiologicznego, można zastosować cefazolinę lub cefadroksyl (inne leki I rzutu to amoksycylina z klawulanianem, klindamycyna lub kloksacylina).

8. Zakażenia układu moczowego (z.u.m.) – cefalosporyny zalecane są m.in. w przypadku ostrego niepowikłanego z.u.m. zarówno u dorosłych, jak i u dzieci (leki II rzutu – cefaleksyna i cefadroksyl). Cefaleksyna jest wymieniana jako lek I rzutu w przypadkach ostrego zapalenia pęcherza oraz bezobjawowego z.u.m. u kobiet w ciąży, małych dzieci oraz chorych z cukrzycą. Natomiast w przypadkach z.u.m. powikłanych (np. u pacjentów po przeszczepach, z uszkodzeniem rdzenia kręgowego, cewnikowanych) leczenie prowadzi się w warunkach szpitalnych, podając parenteralnie cefalosporyny III lub IV generacji.

9. Choroby weneryczne (kiła, rzeżączka) – najczęściej wykorzystuje się cefuroksym, cefiksym, cefpodoksym, cefetamet.

10. Profilaktyka zakażeń związanych z zabiegami chirurgicznymi (cefazolina).

11. Profilaktyka bakteryjnego zapalenia wsierdza (ceftriakson).

Cefalosporyny III i IV generacji podawane parenteralnie (cefotaksym, ceftriaxon, ceftazydym, cefepym) są skuteczne w empirycznym leczeniu zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych. Cefalosporyny I i II generacji nie znajdują zastosowania w leczeniu tego schorzenia, ponieważ nie osiągają odpowiedniego stężenia w płynie mózgowo-rdzeniowym.

Podsumowując, należy stwierdzić, że w praktyce lekarza rodzinnego, w terapii empirycznej, znaczenie mają cefalosporyny I generacji (cefadroksyl i cefaleksyna) oraz cefalosporyny II generacji (cefaklor, cefuroksym, cefprozyl). Dostępne cefalosporyny III generacji (cefiksym, ceftybuten, cefetamet) powinny być włączane do leczenia np. zapalenia zatok przynosowych lub zapalenia ucha środkowego dopiero po uzyskaniu wyników badania mikrobiologicznego (posiewów z antybiogramem).

Przeciwwskazania do stosowania

Przeciwwskazania do stosowania cefalosporyn wynikają przede wszystkim z nasilenia objawów ubocznych związanych z ich zastosowaniem. Bezwzględny przeciwwskazaniem jest nadwrażliwość na preparaty cefalosporynowe (oraz penicylinowe, ze względu na możliwość reakcji krzyżowych). Wśród przeciwwskazań wymieniana jest również porfiria. U kobiet w ciąży oraz karmiących leki mogą być stosowane w przypadkach bezwzględnej konieczności (kategoria B).

Stosując cefalosporyny, należy również znać interakcje, w jakie wchodzi te preparaty z innymi lekami (wyszczególnione w ulotkach informacyjnych). Przykładowo, probencyd nasila i przedłuża działanie cefadroksylu, cefaleksyny, cefradyny, ceftybutenu; nifedypina zwiększa biodostępność cefiksymu; stosowanie cefazoliny i cefakloru łącznie z lekami moczopędnymi (furosemid) lub aminoglikozydami zwiększa ryzyko nefrotoksyczności; cefaklor stosowany z pochodnymi kumaryny powoduje wydłużenie czasu protrombinowego; ceftriakson osłabia działanie diazepam.

Działania niepożądane

Cefalosporyny są antybiotykami generalnie dobrze tolerowanymi przez pacjentów.

Do jednych z częściej obserwowanych i opisywanych skutków niepożądanych ich stosowania zaliczane są **reakcje nadwrażliwości**, pojawiające się u 1-2% pa-

cientów. Często występuje reakcja krzyżowa z penicylinami (5-10% przypadków). Objawy alergiczne po stosowaniu cefalosporyn to: wysypki, pokrzywka, świąd, gorączka polekowa, choroba posurowicza, a spośród zagrażających życiu – obrzęk naczynioruchowy lub wstrząs anafilaktyczny.

Po podaniu doustnym u części pacjentów (1-2%) występują objawy ze strony układu pokarmowego (ból brzucha, nudności, wymioty, biegunka), natomiast po podaniu parenteralnym możliwe jest pojawienie się bólu w miejscu iniekcji oraz zakrzepowe zapalenie żył. U 1-7% pacjentów obserwowana jest przejściowa hipertransaminemia. Stosowanie ceftriaksону, metabolizowanego w wątrobie, obarczone jest ryzykiem powstania kamicy żółciowej, ze wszystkimi jej powikłaniami.

U 3-4% chorych obserwowane były przejściowe **zaburzenia hematologiczne**: eozynofilia, małopłytkowość, neutropenia, niedokrwistość hemolityczna, dodatni odczyn Coombsa. Niektóre cefalosporyny (cefamandol, cefoperazon, moksalaktam, cefotetan) zaburzają syntezę czynników krzepnięcia witamino-K-zależnych.

Sporadycznie opisywana jest **nefrotoksyczność** (np. śródmiąższowe zapalenie nerek) oraz **neurotoksyczność** cefalosporyn (drgawki).

Należy bezwzględnie przestrzegać pacjentów przed łącznym stosowaniem cefalosporyn oraz piciem alkoholu, ponieważ skutkuje to **reakcją disulfiramopodobną**.

Cefalosporyny mogą też wpływać na **wyniki niektórych testów diagnostycznych**, np. po podaniu cefadroksylu, cefakloru, cefamandolu, cefotaksymu wyniki badania moczu na obecność glukozy (Clinitest) mogą być fałszywie dodatnie.

Oporność drobnoustrojów

Opisano trzy **mechanizmy oporności** drobnoustrojów chorobotwórczych na cefalosporyny:

- wytwarzanie enzymów inaktywujących antybiotyki (tzw. „beta-laktamaz”),
- zmiana miejsca docelowego działania antybiotyku (tzw. białka wiążącego penicylinę – PBP),
- modyfikacja błony zewnętrznej uniemożliwiająca dotarcie antybiotyku do właściwego miejsca działania.

Należy podkreślić, że oporność patogenów chorobotwórczych na cefalosporyny różnych generacji będzie wzrastać, jeśli antybiotyki te będą stosowane w niewłaściwych schorzeniach i w nieprawidłowych dawkach, a leczenie będzie trwało zbyt długo.

Preparaty i dawkowanie

Preparaty cefalosporyn zestawiono w **tabeli 3** (wyróżniono leki stosowane w praktyce ambulatoryjnej). Na uwagę zasługuje możliwość prowadzenia terapii sekwencyjnej z użyciem cefalosporyn I i II generacji. U pacjentów z ciężkim przebiegiem choroby, ale niekwalifikujących się jeszcze do leczenia szpitalnego, terapię można rozpocząć, podając antybiotyk domięśniowo, a po uzyskaniu zadowalającej poprawy kontynuować ją, stosując lek doustny. Zasada ta nie dotyczy cefalosporyn III generacji, wśród których preparaty doustne i parenteralne różnią się spektrum działania.

6

Tabela 3. Preparaty i dawkowanie wybranych cefalosporyn

Nazwa chemiczna	Nazwa handlowa	Drogi podania	Dawkowanie standardowe (doustne)
1	2	3	4
I generacja			
cefadroksyl	Duracef (Bristol Myers Squibb) Biodroxil (Biochemie) Tadoxil (Bristol Myers Squibb)	doustna	<i>dorośli</i> : 1-2 g w 1 lub 2 dawkach podziel. na dobę <i>dzieci</i> : 30 mg/kg m.c. w 2 dawkach podziel. co 12 godz.
cefaleksyna	Keflex (Eli Lilly) Cefaleksyna (Polfa Tarchomin) Cephalexin (Pharmachim-Holding AD) Oracef (Krka)	doustna	<i>dorośli</i> : 0,25-0,5 g co 6 godz. <i>dzieci</i> : 25-50 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 6 godz.
cefradyna	Sefril (Polfa Tarchomin) Sefril A (Polfa Tarchomin) Cefradinum (Glaxo SmithKline)	doustna dożylna, domięśniowa	<i>dorośli</i> : 0,25-1 g co 6 godz. <i>dzieci</i> : 40-60 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 6 godz.
cefazolina	Kefzol (Eli Lilly) Biofazolin (Bioton) Cefazolin Biochemie (Biochemie)	dożylna, domięśniowa	<i>dorośli</i> : 0,5-1 g co 6-8 godz. <i>dzieci</i> : 25-150 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 6-12 godz.

Cd. tab. 3

1	2	3	4
II generacja			
cefaklor	Ceclor (Eli Lilly) Ceclor MR (Eli Lilly) Vercef (Ranbaxy) Vercef MR Cek (Hexal) Taracef (Krka)	doustna	<i>dorośli</i> : 0,125-0,5 g co 8 godz. lub 0,375-0,5 g co 12 godz. <i>dzieci</i> : 20-40 mg/kg m.c. w dawkach podziel. co 8 lub 12 godz.
cefuroksym	Zinnat (Glaxo SmithKline) Zinacef (GlaxoSmithKline) Zinacef Monovial Bioracef (Bioton) Biofuroksym (Bioton) Kefurox (Eli Lilly) Plixym (Pliva Kraków)	doustna domięśniowa, dożylna dożylna doustna domięśniowa, dożylna domięśniowa, dożylna domięśniowa, dożylna dożylna	<i>dorośli</i> : 250-500 mg co 12 godz. <i>dzieci</i> : 20-30 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 12 godz. <i>parenteralnie: dorośli</i> : 0,75-1,5 g co 8 godz. <i>dzieci</i> : 30-100 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 6-8 godz.
cefprozyl	Cefzil (Bristol-Myers Squibb)	doustna	<i>dorośli</i> : 0,5 g co 12 godz. <i>dzieci</i> : 7,55-20 mg/kg m.c./dobę co 12-24 godz. (w zależności od rozpoznania)
cefamandol	Mandol (Eli Lilly) Tarcefamandol (Polfa Tarchomin)	domięśniowa, dożylna	
III generacja			
cefiksym	Suprax (Gedeon Richter) Cephoral (Merck)	doustna	<i>dorośli</i> : 400 mg/dobę lub 200 mg co 12 godz. <i>dzieci</i> : 8 mg/kg m.c./dobę w 1 dawce lub w dawkach podziel. co 12 godz.
cefitybuten	Cedax (Schering-Plough)	doustna	<i>dorośli</i> : 0,4 g co 24 godz. <i>dzieci</i> : 9 mg/kg m.c./dobę co 24 godz.
cefetamet	Tarcevis (Polfa Tarchomin) Globocef (Roche)	doustna	<i>dorośli</i> : 0,5 g co 12 godz. <i>dzieci</i> : 10-20 mg/kg m.c./dobę w dawkach podziel. co 12 godz.

Cd. tab. 3			
1	2	3	4
ceftriakson	Rocephin (Roche) Biotraxon (Bioton) Lendacin (ICN Galenica) Tatriakson (Polfa Tarchomin)	domięśniowa, dożylna	stosowane w leczeniu zamkniętym zgodnie z dawkami zalecanymi przez producenta
cefoperazon	Biocefazon (Bioton) Cefobid (Pfizer)	domięśniowa, dożylna	
cefotaksym	Claforan (Aventis) Tarcefoksym (Polfa Tarchomin) Biotaksym (Bioton)	domięśniowa, dożylna	
ceftazydim	Fortum (Glaxo SmithKline) Fortum Monovial (Glaxo SmithKline) Biotum (Bioton) Kafadim (Eli Lilly)	domięśniowa, dożylna	
ceftyzoksym	Epocelin (Fujisawa)	domięśniowa, dożylna	
cefodyzym	Modovid (Aventis)	domięśniowa, dożylna	
IV generacja			
cefepym	Maxipime (Bristol-Myers Squibb)	domięśniowa, dożylna	

Wnioski

1. Cefalosporyny są grupą antybiotyków w praktyce ambulatoryjnej użyteczną ze względu na szerokie spektrum działania, dobrą tolerancję i wygodne dawkowanie.
2. W praktyce ambulatoryjnej najszerzej stosowane są cefalosporyny I i II generacji; wskazania do stosowania doustnych cefalosporyn III generacji są ograniczone.
3. Wybór cefalosporyny powinien być poprzedzony dokładną analizą prawdopodobnego czynnika etiologicznego choroby.
4. Wybór cefalosporyny powinien być poparty znajomością spektrum przeciwbakteryjnego leku i jego właściwości farmakokinetycznych.

Piśmiennictwo

1. Anne S. i wsp.: *Risk of administration of cephalosporin antibiotics to patients with histories of penicillin allergy*. Ann. Allergy Asthma Immunol., 1995; 74: 167-170.

2. Asbel L.E. i wsp.: *Cephalosporins, carbapenems, and monobactams*. Infect. Dis. Clin. North Am., 2000; 14: 435-47.
3. Bertino J.S. Jr. i wsp.: *The cephalosporin antibiotics*. Pediatr. Clin. North Am., 1983; 30: 17-26.
4. Cazzola M.: *Novel oral cephalosporins*. Expert Opinion on Investigational Drugs, 2000; 9: 237-46.
5. Chazan R. i wsp.: *Zakażenia układu oddechowego*. Alfa-medica press, Bielsko-Biała, 1998.
6. Doern G.V. i wsp.: *Antimicrobial resistance of Streptococcus pneumoniae recovered from outpatients in the United States during the winter months of 1994 to 1995; results of a 30-center national surveillance study*. Antimicrob. Agents Chemother., 1996; 40: 1208-1213.
7. Dzierżanowska D.: *Komentarz do: Repetytorium z leków przeciwdrobnoustrojowych. Cz. V – cefalosporyny*. Medycyna Praktyczna. Pediaatria, 2000; 5: 22-23.
8. Harrison C.J.: *Perspectives of newer oral antimicrobials – what do they add?* Pediatr. Inf. Dis. J., 1995; 14: 426-444.
9. Hoppe J.: *Rational prescribing of antibacterials in ambulatory children*. PharmacoEconomics, 1996; 10: 552-574.
10. Jeljaszewicz J., Dzierżanowska D.: *Przewodnik antybiotykoterapii 2001*. Alfa-medica press, Bielsko-Biała, 2001.
11. Marshall W.F. i wsp.: *The cephalosporins*. Mayo Clin. Proc., 1999; 74: 187-195.
12. Norrby S.R.: *Side effects of cephalosporins*. Drugs, 1987; 34, Suppl. 2: 105-120.
13. Wise R.: *Oral cephalosporins*. J. Antimicrob. Chemother., 1992; 29: 91-92.