Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołooperacyjnej

Waleria Hryniewicz
Jan Kulig
Tomasz Ozorowski
Piotr Kulig
Dariusz Wąchol

Narodowy Program Ochrony Antybiotyków

Errata

Wprowadzona dnia 15.12.11
str 14 punkt 7. Amputacja kończyny
str 14 punkt 8. Zabiegi na drogach żółciowych
str 15 punkt 9. Zabiegi na jelicie cienkim i dwunastnicy
str 16 punkt 9. Zabiegi na przepuklinie pachwinowej

Ministerstwo Zdrowia

Wydawnictwo sfinansowane ze środków będących
w dyspozycji Ministra Zdrowia w ramach programu zdrowotnego pn.:
„Narodowy Program Ochrony Antybiotyków"
Moduł I „Monitorowanie zakażeń szpitalnych oraz inwazyjnych zakażeń bakteryjnych
dla celów epidemiologicznych, terapeutycznych i profilaktycznych na lata 2009 - 2013"

Ministerstwo Zdrowia

Narodowy Program Ochrony Antybiotyków

PODSEKRETARZ STANU
Ministerstwo Zdrowia
Andrzej Włodarczyk
27 -09- 2011

Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołooperacyjnej

Rekomendacje zalecane przez:
Konsultanta krajowego w dziedzinie mikrobiologii lekarskiej
Prof. dr hab. med. Walerię Hryniewicz
Konsultanta krajowego dziedzinie chirurgii ogólnej
Prof. dr hab. med. Jana Kuliga

Warszawa, 2011

Zespół autorów:
Prof. dr hab. med. Waleria Hryniewicz
Prof. dr. hab. med. Jan Kulig
Dr n. med. Tomasz Ozorowski
Dr n. med. Piotr Kulig
Dr n. med. Dariusz Wąchol

Opracowanie sfinansowane ze środków będących w dyspozycji Ministra Zdrowia w ramach programu zdrowotnego pn.: „Narodowy Program Ochrony Antybiotyków" Moduł I „Monitorowanie zakażeń szpitalnych oraz inwazyjnych zakażeń bakteryjnych dla celów epidemiologicznych, terapeutycznych i profilaktycznych na lata 2009-2013".

Copyright © 2011 by:

Prof. dr hab. med. Waleria Hryniewicz
Prof. dr. hab. med. Jan Kulig
Dr n. med. Tomasz Ozorowski
Dr n. med. Piotr Kulig
Dr n. med. Dariusz Wąchol

Warszawa 2011

All rights reserved
Wszystkie prawa zastrzeżone

Uwaga!
Autorzy zastrzegają sobie prawo do modyfikacji dokumentu bez uprzedniego powiadomienia.
Najbardziej aktualna wersja publikacji znajduje się na stronie www.antybiotyki.edu.pl

Wydanie pierwsze

Wydawca:
Narodowy Instytut Leków, Warszawa

Wydawnictwo sfinansowane ze środków będących w dyspozycji Ministra Zdrowia w ramach programu zdrowotnego pn.: „Narodowy Program Ochrony Antybiotyków" Moduł I „Monitorowanie zakażeń szpitalnych oraz inwazyjnych zakażeń bakteryjnych dla celów epidemiologicznych, terapeutycznych i profilaktycznych na lata 2009 – 2013"

Projekt okładki:
Magdalena Borek

ISBN 978-83-932196-1-2

Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołooperacyjnej

Rekomendacje zalecane przez:
Konsultanta krajowego w dziedzinie chirurgii ogólnej
Prof. dr hab. med. Jana Kuliga
Konsultanta krajowego w dziedzinie mikrobiologii lekarskiej
Prof. dr hab. med. Walerię Hryniewicz

Zespół autorów:

Prof.dr hab. med. Waleria Hryniewicz
Narodowy Instytut Leków, Warszawa

Prof.dr hab. med. Jan Kulig
Uniwersytet Jagielloński CM, Kraków

Dr n.med. Tomasz Ozorowski
Szpital Kliniczny Przemienienia Pańskiego, Poznań

Dr n.med. Piotr Kulig
Uniwersytet Jagielloński CM, Kraków

Dr n.med. Dariusz Wąchol
Uniwersytet Jagielloński CM, Kraków

Warszawa, 2011

Zakres zagadnień:

I. Rodzaje rany operacyjnej i ryzyko powikłań infekcyjnych

II. Zasady ogólne profilaktyki okołooperacyjnej

III. Rekomendacje podawania antybiotyku wg rodzaju zabiegu

I. Rodzaje rany operacyjnej i ryzyko powikłań infekcyjnych

Klasyfikacja rany chirurgicznej w zależności od ryzyka zakażenia bakteryjnego, do którego może dojść w trakcie trwania zabiegu, została opracowana w 1964 roku przez Amerykańską Narodową Akademię Nauk (National Academy of Sciences) i Narodową Radę Badań (National Research Council). Klasyfikacja jest nadal aktualna i używana przez towarzystwa naukowe, które opracowują rekomendacje stosowania profilaktyki operacyjnej. Klasyfikacja nie pozwala jednakże na precyzyjne określenie prawdopodobieństwa zakażenia miejsca operowanego, gdyż opisuje tylko jeden z w wielu czynników ryzyka jego wystąpienia.

W jednym z największych badań monitorowania zakażeń rany pooperacyjnej, przeprowadzonej na prawie 63000 pacjentach, ogólny odsetek zakażeń wyniósł 4,7%, a zależności między rodzajem rany i częstością występowania powikłań operacyjnych przedstawia tabela 1 [1].

Tabela 1. Klasyfikacja rany chirurgicznej i ryzyko powstania zakażenia [1]

Rodzaj rany	**Charakterystyka**	**Ryzyko zakażenia**
Rana czysta	Zabieg planowy; rana pierwotnie zamknięta; bez urazu, bez cech zakażenia i procesu zapalnego w polu operacyjnym, bez naruszenia przewodu pokarmowego, dróg moczowo-płciowych, dróg oddechowych, jamy ustnej i gardła; bez złamania zasad aseptyki	< 2%
Rana czysta-skażona	Zabieg z kontrolowanym otwarciem dróg moczowych, dróg oddechowych, przewodu pokarmowego, bez wyraźnej kontaminacji ich treścią; zabiegi na drogach żółciowych bez cech ich zakażenia; zabiegi z dostępem przez błonę śluzową jamy ustnej i gardła; zabiegi czyste, wykonywane w trybie pilnym; reoperacja w ciągu 7 dni po zabiegu czystym; uraz tępy	< 10%
Rana skażona	Otwarta rana pourazowa; zabieg wykonany z naruszeniem zasad aseptyki; proces zapalny inny niż zakażenie w polu operacyjnym; penetrujący uraz w czasie < 4 godz. od zabiegu; przewlekła rana do pokrycia przeszczepem	20%
Rana brudna	Penetrujący uraz > 4 godz. od zabiegu; zabiegi wykonywane na tkance martwiczej; w polu operacyjnym cechy zakażenia; przedoperacyjna perforacja przewodu pokarmowego, dróg żółciowych, dróg oddechowych	40%

II. Zasady ogólne profilaktyki okołooperacyjnej

1. Wskazania do antybiotykowej profilaktyki okołooperacyjnej [2, 3, 4]

- Wskazania do podania antybiotyku w profilaktyce okołooperacyjnej wynikają z badań klinicznych, które wykazują zmniejszenie liczby powikłań infekcyjnych; profilaktyka zalecana jest również w szczególnych sytuacjach, gdy ewentualne zakażenie miejsca operowanego może prowadzić do dramatycznych następstw

- Profilaktyka jest stosowana w zabiegach czystych-skażonych oraz zabiegach czystych związanych z wszczepieniem protezy naczyniowej, zastawki serca, protezy stawowej lub jeśli doszło do kontaktu z płynem mózgowo-rdzeniowym

- Leczenie antybiotykami, nie zaś tylko profilaktyka, stosowane jest w zabiegach skażonych i brudnych

- Stosowanie antybiotyku dodatkowo jako profilaktyka okołooperacyjna nie jest konieczne, jeżeli pacjent jest w trakcie kuracji antybiotykiem, który jest aktywny wobec drobnoustrojów mogących powodować zakażenie miejsca operowanego

2. Wybór antybiotyku do profilaktyki [4, 5, 6]

- Wybór antybiotyku jest zależny od rodzaju drobnoustrojów, które mogą powodować zakażenie miejsca operowanego i powinien opierać się na wynikach badań naukowych oraz rekomendacjach towarzystw naukowych; powinien być bezpieczny dla chorego oraz korzystny w analizie ekonomicznej

- W większości zabiegów antybiotyk powinien działać na gronkowce metycylinowrażliwe, w przypadku zabiegów urologicznych – na bakterie Gram–ujemne, a w przypadku zabiegów z otwarciem przewodu pokarmowego – na bakterie Gram-ujemne i beztlenowce

- W profilaktyce najszerzej przebadana została cefazolina, która charakteryzuje się silnym działaniem przeciw gronkowcowym i pokrywa swym działaniem większość bakterii Gram-ujemnych (pozaszpitalnych); nie jest jednak aktywna wobec drobnoustrojów beztlenowych

- W profilaktyce okołooperacyjnej nie zaleca się cyklicznych zmian antybiotyku, gdyż jest on z reguły celowany na drobnoustroje pozaszpitalne, stanowiące florę własną pacjenta

- Brak wyników badań wspierających pogląd, że dobór antybiotyku do profilaktyki jest zależny od analiz retrospektywnych etiologii zakażeń pooperacyjnych prowadzonych w danym ośrodku – taki sposób postępowania może prowadzić do wyboru antybiotyku, który nie spełnia wyżej wymienionych cech; za sytuację szczególną należy uznać operację pacjenta skolonizowanego przez MRSA lub gdy jest on poddany zabiegowi w oddziałach o epidemicznym występowaniu MRSA, w których wykonywane są zabiegi narażające pacjenta na ciężki przebieg zakażenia o tej etiologii, np. zabiegi kardiochirurgiczne; należy zaznaczyć, że w tej sytuacji zmiana profilaktyki na wankomycynę powinna być jedynie czasowa, a problem zwiększonej zapadalności na zakażenia powodowane przez MRSA powinien zostać rozwiązany w drodze odpowiednich działań zapobiegających rozprzestrzenianiu się tego drobnoustroju

- Brak dowodów uzasadniających rozszerzanie wskazań do profilaktyki u pacjentów z dodatkowymi czynnikami ryzyka zakażenia, np. cukrzyca, otyłość, nikotynizm

- Brak dowodów uzasadniających zmianę profilaktyki okołooperacyjnej u pacjentów dłużej leżących w szpitalu przed zabiegiem

3. Podawanie pierwszej dawki i podawanie śródoperacyjne

- Stężenie antybiotyku w miejscu operowanym powinno zapewniać działanie bakteriobójcze, w trakcie całego zabiegu, wobec drobnoustrojów, które mogą powodować zakażenie miejsca operowanego [5, 6]

- W przypadku najczęściej stosowanych cefalosporyn krótko działających, antybiotyk powinien być podany w ciągu 0-30 min.przed nacięciem powłok skórnych; jeżeli podawana jest wankomycyna lub fluorochinolony, antybiotyk powinien być podany ok. 60-120 min. przed nacięciem, a w przypadku metronidazolu wlew powinien zostać zakończony ok. 1 godz. przed zabiegiem [7, 8, 9]

- Ryzyko zakażenia miejsca operowanego, w zależności od czasu, jaki upłynął między podaniem cefazoliny lub innej cefalosporyny krótko działającej a nacięciem powłok, było poddane analizie w badaniu wieloośrodkowym obejmującym próbę 4472 zabiegów (tabela 2) [10]

- Jeżeli do profilaktyki stosowana jest cefalosporyna krótko działająca, podawana w bolusie (np. cefazolina), to najkorzystniejszy czas podawania mieści się w przedziale 0-30 min. przed nacięciem powłok

Tabela 2. Częstość zakażeń miejsca operowanego w zależności od czasu podawania antybiotyku (cefalosporyny krótko działającej: cefazolina, cefuroksym) [10]

Czas podania	Liczba zakażeń/liczba zabiegów	Odsetek zakażeń
> 120 min. przed nacięciem	4/96	4,7%
61-120 min.	12/489	2,4%
31-60 min.	38/1558	2,4%
0-30 min.	22/1339	1,6%
1-30 min. po nacięciu	4/100	4%
> 30 min. po nacięciu	5/74	6%

- W zabiegach, gdy wymagane jest założenie opaski uciskowej, cefazolina, cefamandol lub cefuroksym powinny być podane ok. 5-10 min. przed założeniem opaski [11, 12]

- Mimo zaleceń obecnych w szpitalu, zbyt wczesne podawanie antybiotyku jest jednym z najczęściej popełnianych błędów w profilaktyce okołooperacyjnej i może dotyczyć aż połowy zabiegów [13, 14, 15]

- Gdy odpowiedzialność za podanie antybiotyku spoczywa na zespole anestezjologicznym, który podaje go pacjentowi na bloku operacyjnym, znacznie częściej jest on podawany we właściwym czasie przed rozpoczęciem zabiegu [14, 16, 17]

- Dawki antybiotyków podane są w tabeli 3

- W przedłużających się zabiegach kolejna dawka antybiotyku powinna być podana, jeżeli od pierwszej dawki upłynął czas 1-2 x okres połowicznego zaniku antybiotyku

- Pierwsza dawka cefazoliny jest podawana w dawce jednorazowej 1 g, a u osób > 80 kg – w dawce 2 g , kolejne dawki wynoszą 1g niezależnie od wagi ciała

Tabela 3. Dawkowanie antybiotyków stosowanych w profilaktyce okołooperacyjnej

Antybiotyk	Dawka	Dawka u dzieci	Czas, po którym należy podać następną dawkę śródoperacyjną
Cefazolina	1 g, jeżeli masa ciała < 80 kg 2 g, jeżeli masa ciała > 80 kg (dotyczy pierwszej dawki)	25-30 mg/kg u dzieci < 40 kg nie więcej niż 1 g	4 godz.
Cefuroksym iv	1,5 g	50 mg/kg	3-4 godz.
Cefamandol	1 g	-	3-4 godz.
Klindamycyna iv	600-900 mg	u dzieci > 10 kg: 3-6 mg/kg; u dzieci < 10 kg dawka nie powinna być mniejsza niż 37,5 mg	3-6 godz.
Wankomycyna	1 g	15 mg/kg	6-12 godz.
Metronidazol iv	**Przedoperacyjnie:** 15 mg/kg podawane przez 30-60 min., tak aby wlew zakończyć 1 godz. przed zabiegiem **Pooperacyjnie:** 7,5 mg/kg po 6-12 godz. od dawki przedoperacyjnej	**Przedoperacyjnie:** 10 mg/kg podawane przez 30-60 min., tak aby wlew zakończyć 1 godz. przed zabiegiem **Pooperacyjnie:** 7,5 mg/kg po 8 godz. od dawki przedoperacyjnej	6-10 godz.

4. Czas trwania profilaktyki [2, 18]

- Dla większości zabiegów, w których profilaktyka jest wymagana, wystarczająca jest jedna dawka antybiotyku; w niektórych sytuacjach profilaktyka może być wydłużona do 24 godz.
- Wydłużanie profilaktyki okołooperacyjnej powyżej 24 godz. nie zmniejsza ryzyka powikłań infekcyjnych, może zwiększać ryzyko powstania lekooporności i działań niepożądanych

5. Profilaktyka u pacjentów uczulonych na beta-laktamy [2]

- Przed podaniem antybiotyku należy przeprowadzić wywiad dotyczący reakcji uczuleniowych na beta-laktamy
- Jeżeli wykonywany jest zabieg, w którym powikłania infekcyjne są powodowane przede wszystkim przez gronkowce, należy podać glikopeptyd lub klindamycynę; jeżeli infekcje powodują również bakterie Gram-ujemne, należy dodać aminoglikozyd lub fluorochinolon

III. Rekomendacje podawania antybiotyku wg rodzaju zabiegu

1. Zabiegi w ginekologii [19]

Tabela 4. Profilaktyka okołooperacyjna w zabiegach ginekologicznych [19]

Zabieg	Antybiotyk	Dawka	Komentarz
Histerektomia brzuszna lub waginalna	Cefazolina	1-2 g i.v. jednorazowo	W przypadku uczulenia, jednorazowo: klindamycyna 1 x 600 mg i.v. lub metronidazol 1 x 500 mg i.v. + gentamycyna 1 x 1,5 mg/kg i.v. lub ciprofloksacyna 1 x 400 mg i.v. lub lewofloksacyna 1 x 500 mg i.v. lub moksifloksacyna 1 x 400 mg i.v.
Laparoskopia operacyjna, diagnostyczna)	Bez profilaktyki		
Laparotomia	Bez profilaktyki		
Histeroskopia	Bez profilaktyki		
Hysterosalpingogram	Doksycyklina	2 x 100 mg przez 5 dni	
Założenie wkładki domacicznej	Bez profilaktyki		
Biopsja endometrium	Bez profilaktyki		
Aborcja indukcyjna	Doksycyklina 100 mg 1 godz. przed zabiegiem, następnie 1 x 200 mg po zabiegu + metronidazol 2 x 500 mg dziennie przez 5 dni		
Badania urodynamiczne	Bez profilaktyki		

2. Profilaktyka okołooperacyjna w cięciu cesarskim [20, 21, 22]

- W każdym przypadku cięcia cesarskiego zalecane jest jednorazowe podanie cefazoliny w dawce 1-2 g w ciągu 30 min przed nacięciem powłok skórnych
- Wykazano, że podanie antybiotyku przed zaciśnięciem pępowiny nie ma niekorzystnego wpływu na noworodka
- Wykazano, że podawanie antybiotyku dopiero po zaciśnięciu pępowiny znacząco zwiększa częstość występowania powikłań infekcyjnych u matki

3. Zabiegi w urologii

- U pacjentów z przedoperacyjną bakteriurią, u których wykonywany jest zabieg, podczas którego dochodzi do krwawienia z błon śluzowych, ryzyko bakteriemii wynosi aż 60% a objawy sepsy występują u 6-10% [23]

- Główne czynniki ryzyka powikłań infekcyjnych zabiegów na drogach moczowych obejmują: obecność cewnika w pęcherzu moczowym, zakażenie układu moczowego w wywiadzie, długotrwała hospitalizacja przed zabiegiem [137]; do pozostałych czynników ryzyka należą: kamica nerkowa, wady anatomiczne dróg moczowych, utrudnienia odpływu moczu, kolonizacja bakteryjna dróg moczowych [30,31]

- U pacjentów przewlekle cewnikowanych z obecnością bakteriurii często izoluje się drobnoustroje oporne na antybiotyki stosowane w profilaktyce okołooperacyjnej , w niektórych ośrodkach aż w 50% przypadków [138]

- Wykonanie posiewu moczu przed zabiegiem jest silnie zalecane przez Europejskie Towarzystwo Urologiczne (European Association of Urology) [31]; wynik posiewu moczu wpływa na wybór antybiotyku do profilaktyki okołooperacyjnej i czas jego podawania [30,31]

- U pacjentów bez bakteriurii czas profilaktyki nie powinien przekraczać 24 godz. [30]

- Nie został określony optymalny sposób podawania antybiotyku u pacjentów z bakteriurią w okresie okołooperacyjnym; zalecenia Amerykańskiego Towarzystwa Urologicznego (American Urological Association) sugerują wyleczenie bakteriurii przed zabiegiem lub zmniejszenie miana bakterii oraz wydłużenie podawania antybiotyku powyżej 24 godz. po zabiegu; optymalny czas podawania antybiotyku nie został określony; jednym z rozwiązań może być rozpoczęcie podawania antybiotyku wieczorem, w dniu poprzedzającym zabieg [24]

- Nie zaleca się profilaktycznego podawania antybiotyku z powodu utrzymywania cewnika po zabiegu operacyjnym [25]; wykazano, że podawanie antybiotyku zarówno w krótkotrwałym, jak i długotrwałym cewnikowaniu nie daje lepszych efektów niż placebo, jednak naraża pacjenta na zakażenie wieloopornym drobnoustrojem [25, 26, 27]

- U pacjentów dłużej cewnikowanych po zabiegu operacyjnym należy rozważyć podanie antybiotyku tuż przed usunięciem cewnika [30]; w dwóch badaniach randomizowanych [28, 29] wykazano zmniejszenie ryzyka bakteriemii, gdy przy usuwaniu cewnika był stosowany profilaktycznie antybiotyk: cefotaksym jednorazowo lub przez 3 dni; rezygnacja z podawania antybiotyku w tej sytuacji jest uzasadniona przy jałowym posiewie moczu [30]

- Wybór antybiotyku do profilaktyki obejmuje następujące grupy leków: cefalosporyny I – III generacji, fluorochinolony, kotrimoksazol, aminoglikozydy, penicyliny z inhibitorem [30,31]; u pacjentów z bakteriurią, wybór antybiotyku powinien być uzależniony od wyniku badania mikrobiologicznego moczu; fluorchinolony oraz kotrimoksazol mogą być podawane również w formie doustnej

- Czas podania pierwszej dawki: antybiotyk dożylny powinien być podawany w trakcie wprowadzania do znieczulenia (cefalosporyna I-III generacji) lub ok. 1 godz. przed zabiegiem (fluorochinolon); antybiotyk w formie doustnej powinien być podany ok. 1-2 godz. przed zabiegiem

- Czas podawania profilaktyki: z reguły jedna dawka jest wystarczająca; czas profilaktyki nie powinien przekraczać 24 godz.; u pacjentów ze znamienną bakteriurią należy antybiotyk stosować terapeutycznie

- Dawkowanie antybiotyków w profilaktyce zabiegów urologicznych

    - Ciprofloksacyna 500 mg po (co 12 godz.)
    - Lewofloksacyna 500 mg po (jednorazowo)
    - Ofloksacyna 400 mg po (co 12 godz.)

- Gentamycyna 5 mg/kg (jednorazowo)
- Amikacyna 15 mg/kg (jednorazowo)
- Cefaleksyna 500 mg po (co 6 godz.)
- Cefadroksyl 500 mg po (co 12 godz.)
- Cefazolina 1g i.v. (co 8 godz.)
- Cefuroksym 500 mg po (co 12 godz.) lub 1,5 g i.v. (co 8 godz.)
- Ceftriakson 1-2 g i.v. (jednorazowo)
- Cefotaksym 1 g i.v. (co 8 godz.)
- Ceftazydym 1 g i.v. (co 12 godz.)
- Trimetoprim/sulfametoksazol 960 mg (jednorazowo)
- Ampicylina/sulbaktam 1,5-3 g i.v. (co 6 godz.)
- Piperacylina /tazobaktam 4,5 i.v. (co 8 godz.)
- Tikarcylina/klawulanian 3,1 g i.v. (co 6 godz.)

Tabela 5. Profilaktyka antybiotykowa w wybranych zabiegach urologicznych [31, 32]

Zabieg	Wskazania do profilaktyki	Antybiotyk	Czas podawania	Komentarz
Transrektalna biopsja gruczołu krokowego	Tak	kotrimoksazol, cefalosporyna II-III generacji, fluorochinolon	1 dawka u pacjentów niskiego ryzyka	Wydłużenie czas podawania u pacjentów wysokiego ryzyka (1)
Cystoskopia, badania urodynamiczne, cystografia	Tylko u pacjentów wysokiego ryzyka[1)]	kotrimoksazol, cefalosporyna II generacji, fluorochinolon	≤ 24 godz.	.
Zabiegi TUR prostaty	Tak	Kotrimoksazol, cefalosporyna II-III generacji	Jednorazowa dawka	
Zabiegi TUR-B pęcherza moczowego	Nie stosować rutynowo			Należy rozważyć u pacjentów z czynnikami ryzyka[1)]
ESWL	Nie stosować rutynowo	Kotrimoksazol Fluorochinolon Cefalosporyna II-III generacji	≤ 24 godz.	
ESWL z założeniem stentu lub nefrostomii	Tak	Kotrimoksazol, cefalosporyna II-III generacji		
Ureteroskopia	Nie stosować rutynowo		≤ 24 godz.	Należy rozważyć u pacjentów z czynnikami ryzyka[1)]
Uretersokopia w niepowikłanych, dystalnie położnych kamieniach	Nie stosować rutynowo	Kotrimoksazol, cefalosporyna II-III generacji Fluorochinolon		Należy rozważyć u pacjentów z czynnikami ryzyka[1)]
Ureteroskopia powikłana, w proksymalnie położnych kamieniach oraz przezskórne usuwanie kamieni	Tak	Kotrimoksazol, cefalosporyna II-III generacji Fluorochinolon		
Przezskórne zabiegi na nerkach	Tak	Cefalosporyna I lub II generacji	1 dawka	
Założenie implantu	Tak	Cefalosporyna I lub II generacji + aminoglikozyd	≤ 24 godz.	

[1)] Czynniki wysokiego ryzyka dotyczą dodatniego posiewu moczu przed zabiegiem, obecność cewnika w pęcherzu moczowym, zakażenie układu moczowego w wywiadzie, długotrwała hospitalizacja przed zabiegiem

4. Zabiegi na otwartym sercu [33, 34]

- W oddziałach, w których nie ma epidemicznego problemu MRSA, zalecane jest stosowanie antybiotyku beta-laktamowego
- Na podstawie oceny dostępnych badań, antybiotykiem z wyboru powinna być cefazolina

- Dawkowanie cefazoliny: 1 g, jeżeli waga pacjenta nie przekracza 60 kg oraz 2 g, gdy > 60 kg

- Druga dawka jest podawana po 4 godz. trwania zabiegu; jeżeli krążenie pozaustrojowe jest odłączane w czasie do 4 godz., zalecane jest podanie drugiej dawki po odłączeniu

- Wankomycyna może być zastosowana u nosicieli MRSA oraz w ośrodkach o wysokiej zapadalności na zakażenia powodowane przez MRSA u pacjentów wysokiego ryzyka (np. hospitalizowanych przed zabiegiem dłużej niż 3 dni); podawane są dwie dawki wankomycyny w skojarzeniu z cefazoliną podawaną do 48 godz.; wankomycyna podawana jest w dawce 1-1,5 g i.v. w czasie 60-120 min. przed zabiegiem; zaleca się, jeśli jest to możliwe, eradykację nosicielstwa przed zabiegiem

- Czas profilaktyki nie powinien być dłuższy niż 48 godz.; wstępne badania wykazują porównywalną skuteczność, gdy profilaktyka jest skrócona do 24 godz. lub gdy jest podana tylko jedna dawka antybiotyku

- Brak danych uzasadniających wydłużanie czasu profilaktyki do momentu usunięcia drenów

5. Inne zabiegi na sercu

- Cewnikowanie serca: profilaktyka antybiotykowa nie jest zalecana [35]

- Wszczepienie stymulatora, kardiowertera-defibrylatora: zalecane jest podanie jednorazowej dawki cefazoliny 1 g w ciągu 60 min. przed nacięciem powłok [36, 37]

6. Zabiegi ortopedyczne

- Stosowanie antybiotyków w złamaniach otwartych

    - ponieważ otwarte złamanie jest traktowane jako skażone pole operacyjne, antybiotyki stosowane są jako terapia, nie jako profilaktyka

    - efektywność stosowania antybiotyków została oceniona w jednej metaanalizie oraz jest przedmiotem wytycznych co najmniej dwóch towarzystw naukowych [139,140,141]

    - w metaanalizie Cochrane, obejmującej 7 badań na 913 pacjentach, wykazano zmniejszenie ryzyka powstania zakażenia wczesnego o 59% gdy stosowana była profilaktyka; badania były prowadzone zbyt krótko aby ocenić wpływ na częstość występowania późnych zakażeń kości

    - Towarzystwo Zakażeń Chirurgicznych (Surgical Infection Society) w 2006 roku opublikowało zalecenia, wynikające z przeglądu opublikowanych do tej pory badań, z których wnioski są następujące [140]:

        – badania nad stosowaniem antybiotyków w złamaniach otwartych są nieliczne oraz w większości opublikowane ponad 30 lat temu

        – wyniki badań wspierają pogląd, że krótkotrwałe stosowanie cefalosporyn I generacji, podanej tak szybko jak to możliwe po urazie, wyraźnie zmniejsza częstość powikłań infekcyjnych

        – brak jest dowodów na zasadność stosowania następujących: a) wydłużania czasu stosowania antybiotyków, b) poszerzania spektrum o bakterie Gram-ujemne oraz *Clostridium* sp., c) stosowania miejscowego antybiotyków np. przy zastosowaniu ich nośników

        – za konieczne należy uznać przeprowadzenie badań z wyszczególnieniem pacjentów z typem złamań o bardzo wysokim ryzyku powikłań infekcyjnych

    - Rekomendacje Eastern Association for The Surgery of Trauma, opublikowane w 1998 roku po przeglądzie 56 badań, mogą stanowić uzupełnienie wytycznych Surgical Infection Society [141]:

  - antybiotyk stosowany w profilaktyce zakażeń złamań otwartych powinien obejmować w spektrum bakterie Gram-dodanie; profilaktyka może być rozszerzona w następujących sytuacjach: złamania typu III – rozszerzenie spektrum na bakterie Gram-ujemne; wysokie ryzyko kontaminacji *Clostridium* sp. (zanieczyszczenie kałem, związane z pracą w rolnictwie): dodanie penicyliny

  - czas podawania antybiotyku: w złamaniach typu I i II nie dłużej niż 24 godz., w złamaniach typu III nie powinie przekraczać 72 godz. i może być skrócony do 24 godz. jeżeli rana uległa pokryciu w trakcie interwencji chirurgicznej

• Profilaktyka w pierwotnej całkowitej artroplastyce stawowej [38, 39]:

  - do profilaktyki zalecane jest stosowanie cefazoliny lub cefuroksymu; u pacjentów uczulonych na beta-laktamy zaleca się stosowanie glikopeptydu lub klindamycyny, a u nosicieli MRSA – glikopeptydu

  - jeżeli jest stosowana opaska uciskowa, antybiotyk musi być podany 5-10 min. przed jej założeniem

  - dawka cefazoliny wynosi 1g, a u pacjentów > 80 kg powinna wynosić 2 g

  - w przypadku cefazoliny ponowna dawka śródoperacyjna jest podawana po 4 godz., a cefuroksymu – po 3-4 godz.

  - czas trwania profilaktyki nie powinien przekraczać 24 godz.

• Leczenie operacyjne zamkniętych złamań kości długich: profilaktyka w postaci jednorazowej dawki cefazoliny [40, 41]

• Czyste zabiegi operacyjne w obrębie stawu kolanowego, ręki, stopy, w tym artroskopia, nie wymagają profilaktycznego podawania antybiotyku, jeżeli nie zostało wszczepione ciało obce [18, 42, 43, 44]

• Zabiegi na kręgosłupie, niezależnie od tego, czy zostało wszczepione ciało obce, czy nie, wymagają profilaktyki antybiotykowej w postaci podania cefazoliny; czas profilaktyki nie powinien być dłuższy niż 24 godz. [45, 46]

7. Amputacja kończyny

Stosowanie profilaktyki antybiotykowej jest zalecane; podawanie antybiotyku jako profilaktyka istotnie zmniejsza ryzyko zakażenia kikuta oraz konieczność przeprowadzenie reamputacji [47,142] ; nie wykazano istotnej różnicy między poszczególnym antybiotykami podawanymi jako profilaktyka, jednakże antybiotyk powinien być skuteczny wobec gronkowca złocistego i wybór może dotyczyć cefazoliny lub amoksycyliny z klawulanianem [142]; czas podawania profilaktyki nie został określony; w jednym badaniu na niewielkiej grupie chorych stwierdzono, że podawanie antybiotyku przez 5 dni zmniejsza ryzyko zakażeń w stosunku do chorych, u których antybiotyk był podawany przez 24 godz. [143]

8. Zabiegi na drogach żółciowych

• Zabiegi usunięcia pęcherzyka żółciowego drogą laparoskopii nie wymagają profilaktycznego podawania antybiotyku u pacjentów niskiego ryzyka zakażenia, definiowanych jako: brak objawów ostrego zapalenia pęcherzyka, bez żółtaczki, zastoju żółci, obecności kamieni w drogach żółciowych, bez zakażenia dróg żółciowych w wywiadzie, bez immunosupresji [48, 49, 50,144,145]; podanie antybiotyku jest zalecane w następujących sytuacjach: otwarta cholecystectomia, oraz drogą laparoskopii u pacjentów wysokiego ryzyka: wyciek żółci, wykonanie śródoperacyjnego cholangiogramu, przejście do laparotomii, objawy ostrego zapalenia pęcherzyka żółciowego lub trzustki, ciąża, immunosupresja, wszczepienie protezy [18]; w tych sytuacjach zalecane jest jednorazowe podanie antybiotyku [146,147]

9. Zabiegi w obrębie przewodu pokarmowego

• Usunięcie wyrostka robaczkowego: podanie antybiotyku jest zalecane; zaleca się podanie jednorazowej dawki cefazoliny z metronidazolem [51]

• Zabiegi na jelicie cienkim i żołądku: rutynowe podawanie antybiotyku nie jest konieczne [148,149]; podanie antybiotyku

powinno być rozważone w następujących sytuacjach: wzrost pH soku żołądkowego (w wyniku stosowania leków), perforacja żołądka lub jelita cienkiego, krwawienie z żołądka, choroba nowotworowa, upośledzenie motoryki żołądka, zwężenie ujścia żołądka; w tych sytuacjach zalecane jest jednorazowe podanie cefazoliny [52, 53]

- ERCP (cholangiopankreatografia wsteczna) [54, 55, 56,58]: rutynowe podawanie profilaktyczne antybiotyku nie jest zalecane; w sytuacjach gdy nie zostanie uzyskane udrożnienie dróg żółciowych i planowane jest przeprowadzenie kolejnych zabiegów, w tym ERCP, zalecane jest podanie antybiotyku w celach terapeutycznych; podanie profilaktyczne antybiotyku w ERCP zalecane jest u następujących pacjentów:
    - pacjenci ze schorzeniami dróg żółciowych, takimi jak stwardniające zapalenie dróg żółciowych, cholangiocarcinoma, u których prawdopodobnie nie dojdzie do skutecznego udrożnienia dróg żółciowych w trakcie zabiegu
    - pacjenci po przeszczepie wątroby
    - pacjenci z pseudotorbielą trzustki
    - pacjenci z neutropenią i zawansowanymi schorzeniami hematologicznymi
    - u których stwierdzono lub podejrzewa się zastój żółci, gdy prawdopodobnie nie dojdzie do skutecznego drenażu
    - jeżeli profilaktyka antybiotykowa jest podawana, to zalecane jest podanie doustnie ciprofloksacyny w dawce 750 mg 60-90 min. przed zabiegiem lub dożylnie gentamycyny; wybór antybiotyku może być uzależniony od lokalnej sytuacji epidemiologicznej i lekooporności najczęściej identyfikowanych drobnoustrojów
- Założenie PEG (przezskórna endoskopowa gastrostomia): profilaktyka antybiotykowa zmniejsza ryzyko zakażenia dookoła stomii [57, 58]; zaleca się jednorazowe podanie cefazoliny
- Zabiegi na jelicie grubym:
    - profilaktyczne podawanie antybiotyku jest silnie zalecane [59, 60]
    - mechaniczne przygotowanie jelita grubego przed zabiegiem nie jest zalecane, gdyż wykazano, że nie zmniejsza częstości występowania przecieku miejsca zespolenia ani powikłań septycznych [61, 62, 63]
    - zaleca się podawanie antybiotyku działającego również na beztlenowce
    - nie ustalono optymalnego wyboru antybiotyku jak i czasu profilaktyki [59]
    - zaleca się podawanie antybiotyków dożylnie: cefazoliny lub cefuroksymu z metronidazolem: cefazolina jest podawana w dawce 1 lub 2 g, a cefuroksym w dawce 1,5 g lub 3 g – podwójna dawka podawana jest u pacjentów z masą ciała > 80 kg; czas stosowania profilaktyki to od jednej dawki do 24 godz. [59]; wykazano również skuteczność ampicyliny z sulbaktamem, amoksycyliny z klawulanianem, ceftriaksonu z metronidazolem i ertapenemu [64, 65, 66]
    - dodanie antybiotyków doustnych: neomycyna i erytromycyna: wyniki badań i metaanaliz są sprzeczne [135,136]; w jednym z badań oceniających efekt dodania antybiotyków doustnie do podawanych dożylnie, wykazano, że jedynie u pacjentów poddanych zabiegom na odbytnicy mogą zmniejszać częstość występowania zakażeń, a oba antybiotyki były podawane doustnie w dawce po 1g trzykrotnie 19, 18 i 9 godz. przed zabiegiem [67]
    - miejscowe założenie gąbek z gentamycyną może zwiększać ryzyko powikłań infekcyjnych rany po zabiegu na jelicie grubym i odbytnicy [134]
- Zabiegi na przepuklinie pachwinowej: profilaktyczne podawanie antybiotyków nie jest zalecane, niezależnie od tego, czy jest wszczepiana siatka, czy nie [68]. W metaanalizie Cochrane obejmującej 6825 pacjentów nie wykazano przewagi antybiotyku nad placebo, również gdy stwierdzany był wysoki odsetek zakażeń, jednakże należy przeprowadzić dalsze badania

w celu określenia, u których pacjentów profilaktyka może przynosić korzystne efekty [68]. W trzech innych metaanalizach, na mniejszych grupach chorych, uzyskano sprzeczne wyniki [150,151,152]. Wyniki nowych badań, nie ujętych w metaanalizach porównujące antybiotyk vs. placebo:

- badanie randomizowane kontrolowane na próbie 450 pacjentów, u których wykonywano zabieg z wszczepieniem siatki: nie stwierdzono statystycznie istotnych różnić gdy stosowano antybiotyk lub placebo, odsetek zakażeń wyniósł 8,7% [153]
- badanie randomizowane na próbie 98 pacjentów, u których wszczepiano siatkę: nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic, odsetek zakażeń wyniósł 2% i 2,9% [154]
- badanie randomizowane, podwójnie zaślepione na próbie 55 pacjentów, u których wszczepiano siatkę: nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych, odsetek zakażeń wyniósł 10-15% [155]

• Zabieg na przełyku: podanie cefazoliny jest zalecane [18]

10. Splenektomia

• Profilaktyka okołooperacyjna nie jest zalecana, z wyjątkiem pacjentów z niedoborami odporności [18]

11. Zabiegi naczyniowe

• W zabiegach na naczyniach obwodowych, związanych z wszczepieniem protezy lub materiału biologicznego, antybiotyk powinien być podany; zalecane jest podawanie cefazoliny przez okres nie dłuższy niż 24 godz. [69, 70]

• W zabiegach związanych z tworzeniem dostępu do dializy, z wszczepieniem protezy, zalecane jest jednorazowe podanie cefazoliny [71]

• Zabiegi udrażniania naczyń ramienno–głowowych, bez wszczepienia ciała obcego, nie wymagają profilaktyki antybiotykowej [130]

12. Żylaki

Częstość powikłań infekcyjnych po zabiegach na żylakach żyły odpiszczelowej może dochodzić do 14-16% [72, 73]

Brak wystarczających badań, aby odnosić się do stosowania antybiotyków w zabiegach na żylakach kończyn dolnych

W jednym badaniu randomizowanym dotyczącym zabiegów na żylakach żyły odpiszczelowej z dostępem przez pachwinę wykazano zmniejszenie powikłań pooperacyjnych przy jednorazowym podaniu amoksycyliny z klawulanianem w dawce 1,2 g i.v., podanej po wprowadzeniu pacjenta do znieczulenia; powikłania pooperacyjne były zdefiniowane jako: pogorszenie gojenia się rany, konieczność wizyty u lekarza rodzinnego, zwiększenie częstotliwości przepisywania antybiotyków; przypadki te były szczególnie zauważalne u osób otyłych i palaczy [74]

13. Zabiegi laryngologiczne

• Usunięcie migdałków: profilaktyka antybiotykowa nie jest zalecana [18]

• Zabiegi w obrębie ucha: profilaktyka antybiotykowa nie jest zalecana [75]

• Zabiegi w obrębie jamy nosowej i zatok, w tym zabiegi endoskopowe: profilaktyka antybiotykowa nie jest zalecana [18]

• Zabiegi na głowie i szyi [18, 76, 77, 78, 79]:

- czyste, nienowotworowe, definiowane jako: bez cech zakażenia, bez wkroczenia w obręb dróg oddechowych

i przewodu pokarmowego (thyroidectomia, parathyroidectomia, usunięcie ślinianki podżuchwowej); profilaktyka antybiotykowa rutynowo nie jest zalecana

- czyste, nowotworowe: podanie antybiotyku powinno być rozważone
- skażone/czyste-skażone: zabiegi z dojściem przez błonę śluzową jamy ustnej; profilaktyka antybiotykowa jest zalecana przy zastosowaniu antybiotyku działającego na bakterie tlenowe i beztlenowe; czas podawania antybiotyku nie powinien przekraczać 24 godz.; wybór antybiotyku: klindamycyna 1 x 600 mg i.v. przed zabiegiem i 4 dawki po zabiegu w odstępie 6 godz.; ampicylina z sulbaktamem 1 x 1,5 g i.v. przed zabiegiem i kolejne dawki co 6 godz.; cefazolina 1-2 g z metronidazolem 15 mg/kg podawane po zabiegu co 8 godz.

14. Zabiegi na gruczole piersiowym

- Związane z nowotworem: profilaktyka antybiotykowa jest zalecana jako jednorazowe podanie cefazoliny [80]
- Plastyka gruczołu piersiowego: zalecane jest jednorazowe podanie cefazoliny [81]

15. Zabiegi czyste na tarczycy

- Profilaktyka antybiotykowa nie jest zalecana [82, 83, 84]

16. Zabiegi na klatce piersiowej

- Stosowanie drenażu jamy opłucnowej: zalecane jest podawanie cefazoliny przez okres do 24 godz. od założenia drenu, gdy przyczyną drenażu jest uraz klatki piersiowej [85, 86, 87, 88]; brak wystarczających badań, aby formułować zalecenia dotyczące profilaktyki antybiotykowej w drenażu z innych wskazań
- Lobektomia, pneumonektomia, torakoskopia, torakotomia: zalecane jest podanie cefazoliny przez okres nie dłuższy niż 24 godz. [89, 90]

17. Zabiegi neurochirurgiczne

- Kraniotomia: profilaktyka antybiotykowa jest zalecana, gdyż wykazano zmniejszenie częstości występowania zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych oraz zakażeń skóry tkanek miękkich [91, 92]; nie wykazano przewagi antybiotyków obejmujących swym działaniem bakterie Gram-ujemne nad antybiotykami działającymi tylko na bakterie Gram-dodatnie; nie wykazano przewagi antybiotyku podawanego przez 1 dobę nad jednorazową dawką; w profilaktyce należy rozważyć podanie kloksacyliny w dawce 2 g lub cefazoliny w dawce 1-2 g
- Zakładanie odpływu komorowego z zastawką: wykazano, że profilaktyczne podawanie antybiotyku przez okres do 24 godz. zmniejsza częstość powikłań infekcyjnych; nie ma dowodów na to, że przedłużanie profilaktyki poza ten okres przynosi korzyści [93, 94, 95]; brak wystarczających dowodów, aby wskazywać na przewagę jednego z antybiotyków do profilaktyki w tych zabiegach; w profilaktyce można rozważyć podawanie cefazoliny, jednakże należy zaznaczyć również prawdopodobną skuteczność profilaktycznego podania antybiotyku, który przekracza barierę krew-mózg, bez obecności zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, takiego jak kotrimoksazol i rifampicyna; skuteczność kombinacji tych antybiotyków została wykazana przynajmniej w jednym badaniu dotyczącym dzieci [96]; rifampicyna była podawana doustnie w dawce 20 mg/kg/dobę, a kotrimoksazol doustnie, tak aby dawka trimetoprimu wynosiła 5 mg/kg/dobę; oba leki były podawane w 3 dobowych dawkach podzielonych; pierwsza dawka była podana 2 godz. przed zabiegiem i kolejne w odstępach co 8 godz. przez okres 48 godz.; cefazolina jest podawana w dawce jednorazowej, u dzieci: 20-30 mg/kg, a u dorosłych: 1-2 g i.v.
- Zastawki pokryte środkiem antybakteryjnym: prawdopodobnie mogą zmniejszać liczbę zakażeń, jednakże brak wystarczających dowodów, aby zalecać ich rutynowe stosowanie [93]
- Nie zaleca się profilaktycznego stosowania antybiotyków w przypadku zewnętrznego drenażu komorowego [97]

- Brak dowodów na skuteczność i bezpieczeństwo miejscowego stosowania antybiotyków [98]

- Zabiegi na kręgosłupie, niezależnie od tego, czy zostało wszczepione ciało obce, czy nie, wymagają profilaktyki antybiotykowej w postaci podania cefazoliny; czas profilaktyki nie powinien być dłuższy niż 24 godz. [45, 46]

18. Transplantologia: dotyczy jedynie profilaktyki zakażeń związanych z zabiegiem, a nie profilaktyki zakażeń oportunistycznych, wtórnych do stosowanej immunosupresji

- Przeszczep nerki: cefazolina 1-2 g i.v. przed zabiegiem, następnie dwie dawki cefazoliny 1g iv w odstępie 8 godz.; profilaktyka nie powinna trwać dłużej niż 24 godz. [99, 100]

- Przeszczep wątroby:

    - do zakażeń miejsca operowanego po przeszczepie wątroby dochodzi w 9-37% przypadków [101,102,103]

    - etiologia zakażeń miejsca operowanego jest bardzo zróżnicowana i obejmuje najczęściej gronkowce, enterokoki i *Enterbacteriaceae* [103,104]; zauważalny jest znaczny odsetek lekoopornych drobnoustrojów powodujących zakażenia miejsca operowanego u pacjentów po przeszczepie wątroby, głównie *Enterobacteriaceae* wytwarzające ESBL [104,105]

    - wybór antybiotyku: brak jest badań randomizowanych porównujących skuteczność poszczególnych antybiotyków [106]; antybiotyk stosowany w profilaktyce powinien obejmować jelitowe pałeczki Gram-ujemne, enterokoki oraz gronkowce; wybór antybiotyku może wynikać z następujących przesłanek: analizy epidemiologicznej zakażeń miejsca operowanego w ośrodku wykonującym przeszczep wątroby, wcześniej stosowanych antybiotyków oraz prawdopodobnie wyników posiewu kału pobranego przed przeszczepem [107]; antybiotyk stosowany w profilaktyce powinien pokrywać swym spektrum działania potencjalne drobnoustroje, które mogą powodować zakażenie miejsca operowanego, ale równocześnie należy uwzględnić fakt, że antybiotyki o najszerszym spektrum działania powinny być oszczędzane do leczenia ciężkich zakażeń pooperacyjnych, dotyczy to w szczególności karbapenemów i piperacyliny z tazobaktamem [106]; u pacjentów, u których nie stwierdzono wcześniejszej kolonizacji lub zakażenia wieloopornym drobnoustrojem, można zastosować cefotaksym z ampicyliną; są to antybiotyki najszerzej przebadane w tym wskazaniu, a wyniki dostępne w piśmiennictwie; cefotaksym z ampicyliną są podawane przez okres 48 godz. po zabiegu w dwóch schematach dawkowania: 1) oba antybiotyki w dawce 1 g i.v. w ciągu 30 min. przed zabiegiem i następnie co 4 godz. trwania zabiegu oraz w okresie pooperacyjnym co 6 godz., 2) oba antybiotyki w dawce 2 g przed zabiegiem i co 6 godz. śródoperacyjnie i w okresie pooperacyjnym co 8 godz. [107,108];

    - czas profilaktyki wynosi do 48 godz.[107,108]

    - profilaktyka zakażeń grzybiczych: u pacjentów z czynnikami ryzyka zakażenia grzybiczego zalecane jest podawanie profilaktyczne flukonazolu w dawce 1 x 200-400 mg/dobę (3-6 mg/kg) lub formy liposomalnej amfoterycyny w dawce 1-2 mg/kg/dobę przez okres 7-14 dni; pierwsza dawka podawana jest przed zabiegiem [109, 110]; wskazania do profilaktyki, obejmują stwierdzenie co najmniej dwóch z poniższych czynników ryzyka: retransplantacja, ponowna operacja, niewydolność nerek, częste przetoczenia krwi i preparatów krwiopochodnych (≥ 40 jednostek komórkowych produktów krwiopochodnych, w tym płytki, krwinki czerwone, autotransfuzja), choledochojejunostomia, stwierdzona przed zabiegiem kolonizacja *Candida* sp.; niektóre badania i metaanalizy wskazują na dłuższe stosowanie flukonazolu (do 10 tygodni), jednakże ewentualna przewaga nad krótszym podawaniem nie została określona, stwierdzono za to zwiększenie ryzyka zakażenia szczepami *Candida non-albicans*, głównie *Candida glabrata* [111, 112]

    - selektywna dekontaminacja przewodu pokarmowego: ze względu na sprzeczne wyniki badań lub nieistotne statystyczne zmniejszenie częstości powikłań infekcyjnych oraz potencjalny wpływ na zwiększenie problemu lekooporności nie zaleca się rutynowego stosowania [113,114,115]

- Przeszczep serca: profilaktyka taka, jak przy innych zabiegach na otwartym sercu

- Przeszczep płuca: stosowanie profilaktyki okołooperacyjnej w przeszczepie płuca jest wyjątkową sytuacją, gdyż wg aktualnej wiedzy wybór antybiotyku może opierać się na analizie badań mikrobiologicznych materiału z dróg oddechowych zarówno dawcy, jak i biorcy [118]; w profilaktyce stosowane są antybiotyki, które zawsze powinny obejmować gronkowca złocistego oraz uwzględniać drobnoustroje kolonizujące drogi oddechowe, w przypadku biorcy chorującego na mukowiscydozę dotyczy to w szczególności MRSA i *Pseudomonas aeruginosa* [118, 119, 120]; czas podawania profilaktycznie antybiotyku nie został określony, wg niektórych źródeł w przypadku kolonizacji *P. aeruginosa* powinien wynosić 7-14 dni; nie zaleca się stosowania leków przeciwgrzybiczych jako profilaktyki zakażeń *Candida* sp. [121]; zastosowanie profilaktyki przeciwko zakażeniom o etiologii *Aspergillus* sp. jest zależne od wcześniejszej kolonizacji dróg oddechowych tym drobnoustrojem oraz indywidualnie w zależności od czynników ryzyka tego zakażenia, związanych z pooperacyjnym niedoborem odporności [122]

19. Zabiegi okulistyczne

- Zalecane jest stosowanie profilaktyki antybiotykowej u pacjentów poddanych zabiegom związanym z leczeniem zaćmy, jaskry, przeszczepem rogówki oraz zabiegom na gruczole łzowym [123,124,125,126]

- Zalecane jest stosowanie kropli do oczu zawierających fluorochinolony 4 generacji o działaniu na bakterie Gram-dodatnie, np. moksifloksacyny, gdyż istotnie statystycznie powodują zmniejszenie powikłań infekcyjnych w stosunku do innych fluorochinolonów [128]; fluorochinolony, które nie posiadają takiego działania, to ciprofloksacyna, norfloksacyna, lomefloksacyna, pefloksacyna, ofloksacyna [127,128]; aminoglikozydy nie są skuteczniejsze niż ofloksacyna i rzadziej prowadzą do eradykacji bakterii [129]

- Sposób podawania: 1 kropla podawana co 5-15 min. w ciągu 1 godz. (do 5 dawek) przed zabiegiem; brak danych wskazujących na konieczność przedłużania profilaktyki przez okres pooperacyjny [125]

- Niektóre towarzystwa naukowe zalecają również podawanie kropli zawierających neomycynę z polimyksyną B i gramicydyną [130]

- Dodatkowo można rozważyć podawanie cefazoliny lub cefuroksymu podspojówkowo pod koniec trwania zabiegu, jednakże w badaniach przewaga nad podawaniem placebo nie była statystcznie istotna [130,131]

- Uraz penetrujący gałki ocznej: wykazano, że podanie antybiotyków do ciała szklistego pod koniec zabiegu zmniejsza częstość występowania endophtalmitis [131,132]; zalecane jest podanie wankomycyny 1 mg i ceftazydymu 2,25 mg , każdy składnik rozpuszczony w 0,1 ml sterylnej wody lub NaCl

20. Profilaktyka okołooperacyjna w zabiegach pediatrycznych [133]

- Profilaktyka okołooperacyjna u dorosłych i dzieci podlega tym samym zasadom i w większości przypadków opiera się na stosowaniu cefazoliny w dawce 25 mg/kg

- W następujących sytuacjach stosowanie antybiotyków odbiega od zasad przyjętych dla dorosłych:

    - Noworodki ≤ 72 godz. życia: ampicylina 50 mg/kg + gentamycyna 2,5-3 mg/kg

    - Zabiegi na drogach moczowych: ampicylina 50 mg/kg + gentamycyna 2 mg/kg

Piśmiennictwo

1. Cruse P., Ford R.: The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds, Surg Clin North Am 1980; 60: 27-40.

2. Bratzler D., Houck P.: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project, Clin Infect Dis 2004; 38: 1706-15.

3. CDC Guidelines for prevention of surgical infection, Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 247-78.

4. American Society of Health-System Pharmacists, ASHP therapeutic guidelines on antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm 1999; 56: 1839–88.

5. Antibiotic prophylaxis for surgery. Treatment guidelines, The Medical Letter 2004;2: 27-32.

6. Antimicrobial prophylaxis in surgery, The Medical Letter 2001; 43: 92-8.

7. Dellinger P.: What is the ideal time for administration of antimicrobial prophylaxis for a surgical procedure? Ann Surg 2008; 247: 927-8.

8. DiPiro J., Bowden T., Hooks V.: Intraoperative serum and tissue activity of cefazolin and cefoxitin, Arch Surg 1985; 120: 829–32.

9. Kasteren M., Mannien J., Ott A., i wsp.: Antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infections following total hip arthroplasty: timely administration is the most important factor, Clin Infect Dis 2007; 44: 921–7.

10. Steinberg J., Braun B., Hellinger W., i wsp.: Timing of Antimicrobial Prophylaxis and the Risk of Surgical Site Infections, Ann Surg 2009; 250: 10-6.

11. Friedman R., Friedrich L., White R., i wsp.: Antibiotic prophylaxis and tourniquet inflation in total knee arthroplasty, Clin Orthop Relat Res 1990;260: 17–23.

12. Bannister G., Auchincloss J., Johnson D., i wsp.: The timing of tourniquet application in relation to prophylactic antibiotic administration, J Bone Joint Surg Br 1988; 70: 322–4.

13. Classen D., Evans R., Pestotnik S., i wsp.: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection, N Engl J Med. 1992, 326: 281–6.

14. Kanter G., Connelly N., Fitzgerald J.: A system and process redesign to improve perioperative antibiotic administration, Anesth Analg 2006, 103: 1517–21.

15. Van Kasteren M., Kullberg G., de Boer A.: Adherence to local hospital guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis: a multicentre audit in Dutch hospitals, J Antimicrob Chemother. 2003; 51: 1389-96.

16. Silver A., Eichorn A., Kral J., i wsp.: Timeliness and use of antibiotic prophylaxis in selected inpatient surgical procedures. The Antibiotic Prophylaxis Study Group, Am J Surg 1996; 171: 548–52.

17. Mauermann W., Nemergut E.: The anesthesiologist's role in the prevention of surgical site infections, Anesthesiology 2006; 105: 413–21.

18. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Antibiotic prophylaxis guidelines, 2008.

19. American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG Practice Bulletin No. 104, Antibiotic prophylaxis for gynecologic procedures, Obstet Gynecol 2009; 113: 1180-9.

20. Owens S., Brozanski B., Meyn L. i wsp.: Antimicrobial prophylaxis for cesarian delivery before skin incision, Obstet Gynecol 2009; 114: 573-9.

21. Smaill F., Gyte G.: Antibiotic prophylaxis versus no prophylaxis for preventing infection after cesarean section, Cochrane Database of Systematic Reviews 2010, Issue 1, Art. No.: CD007482, DOI: 10.1002/14651858.CD007482.pub2.

22. Tita A., Rouse D., Blackwel S. i wsp.: Evolving Concepts in Antibiotic Prophylaxis for Cesarean Delivery: A Systematic Review, Obstet Gynecol 2009;113 : 675–82.

23. Grabe M.: Antimicrobial agents in transurethral prostatic resection, J Urol 1987; 138: 245–52.

24. Nicolle L., Bradley S., Colgan R. i wsp.: Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of symptomatic bacteriuria in adults, Clin Infect Dis 2005; 40: 643–54.

25. Hooton T., Bradley S., Cardenas D., i wsp.: Diagnosis, prevention, and treatment of catheter- associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America, Clin Infect Dis 2010; 50: 625-63.

26. Niël-Weise B., van den Broek P.: Urinary catheter policies for long-term bladder drainage, Cochrane Database Syst Rev 2005, (1): CD004201.

27. Niël-Weise B., van den Broek P.: Antimicrobial policies for short-term catheter bladder drainage in adults, Cochrane Database Syst Rev 2005, (3): CD005428.

28. Grabe M., Forsgren A., Hellsten S.: A short antimicrobial course given in conjunction with and after catheter removal consecutive to transurethral prostatic resection, Scand J Urol Nephrol 1984; 18: 193.

29. Duclos J., Larrouturou P., Sarkis P.: Timing of antimicrobial prophylaxis with cefotaxime for prostatic resection: better in the operative period or at urethral catheter removal ? Am J Surg 1992; 164: 21S.

30. American Urological Association, Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis, J Urol 2008; 179: 1379-90.

31. European Association of Urology: Guidelines on the management of urinary and male genital tract infections, 2011.

32. Bootsman A., Laguna Pes M., Gerrlings S. i wsp.: Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review, European Urology 2008; 54: 1270-86.

33. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series, Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: antibiotic choice, Ann Thorac Surg 2007; 83: 1569–76.

34. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series, Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: antibiotic choice, Ann Thorac Surg 2006; 81: 397-404.

35. ACC/AHA 2008 guideline update on 237 valvular heart disease: focused update on infective endocarditis: a report of the American 238 College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Circulation 2008; 118: 887-96.

36. Da Costa A., Kirkorian G., Cucherat M. i wsp. Antibiotic prophylaxis for permanent 466 pacemaker implantation: a meta-analysis, Circulation 1998; 97: 1796-1801.

37. Sohail M., Uslan D., Khan A. i wsp.: Risk factor analysis of permanent pacemaker 475 infection, Clin Infect Dis. 2007; 45: 166-73.

38. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Recommendations for the use of intravenous antibiotic prophylaxis in primary total joint arthroplasty, http://www.aaos.org/about/papers/advistmt/1027.asp.

39. Fletcher N., Sofianos D., Berkes M., i wsp.: Prevention of perioperative infection, J Bone Joint Surg Am 2007; 89: 1605-18.

40. Gillespie W., Walenkamp G.: Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures, Cochrane Database of Systematic Reviews 2010, Issue 3, Art. No.: CD000244, DOI: 10.1002/14651858.CD000244.pub2.

41. Southwell-Keely J., Russo R., March L. et al. Antibiotic prophylaxis in hip fracture surgery: a metaanalysis, Clin Orthop Relat Res 2004, 419: 179-184.

42. Meehan J., Jamali A., Nguyen H.: Prophylactic antibiotics in hip and knee 543 arthroplasty, J Bone Joint Surg Am 2009;91: 2480-90.

43. Prokuski L.: Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery, J Am Acad Orthop 2008;16: 283-93.

44. Wieck J., Jackson J., O'Brie T., i wsp.: Efficacy of prophylactic antibiotics in arthroscopic surgery, Orthopedics 1997; 20: 133-134.

45. Barker II F.: Efficacy of prophylactic antibiotic therapy in spinal surgery: a meta-505 analysis, Neurosurgery 2002; 51: 391-401.

46. Brown E.M., Pople I.K., Louvois J., i wsp.: Spine update: prevention of postoperative infection in patients undergoing spinal surgery, Spine 2004; 29: 938-945.

47. Sonne-Holm S., Boeckstyns M., Menck H., i wsp.: Prophylactic antibiotics in amputation of the lower extremity for ischemia, J Bone Joint Surgery Am 1985; 67: 800-3.

48. Zhou H., Zhang J., Wang Q. , i wsp. Meta-analysis: antibiotic prophylaxis in elective 173 laparoscopic cholecystectomy, Aliment Pharmacol Ther 2009; 29: 1086-95.

49. Dobay K., Kreier D., Albear P.: The absent role of prophylactic antibiotics in low-risk 175 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy, Am Surg 1999; 65: 226-28.

50. Higgins A., London J., Charland S., i wsp.: Prophylactic antibiotics for elective laparoscopic 177 cholecystectomy: are they necessary? Arch Surg 1999; 134: 611-4.

51. Andersen B., Kallehave F., Andersen H.: Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy, Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 3, Art. No.: CD001439, DOI: 10.1002/14651858.CD001439.pub2.

52. Mohri Y., Tonouchi H., Kobayashi M. , i wsp.: Randomized clinical trial of single- 227 versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis in gastric cancer surgery, Br J Surg 2007; 94: 683-8.

53. Nichols R., Webb W., Jones J., i wsp.: Efficacy of antibiotic prophylaxis in high 200 risk gastroduodenal operations, Am J Surg 1982; 143: 94–98.

54. Subhani J., Kibbler C., Dooley S.: Review article: antibiotic prophylaxis for endoscopic retrograde cholangiopancreatography ERCP, Aliment Pharmacol Ther 1999; 13: 103-16.

55. Harris A., Chan A., Torres-Viera C., i wsp.: Meta-analysis of antibiotic prophylaxis in endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), Endoscopy 1999; 31: 718-24.

56. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Antibiotic Prophylaxis for GI Endoscopy. Gastrointest Endoscop 2008; 67:791-8

57. Lipp A., Lusardi G.: Systemic antimicrobial prophylaxis for percutaneous endoscopic gastrostomy, Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 4, Art. No.: CD005571, DOI: 10.1002/14651858.CD005571.pub2.

58. Allison M., Sandoe R., Tighe I. i wsp.: Antibiotic prophylaxis in gastrointestinal endoscopy, Gut 2009;58:869-80.

59. Song F., Glenny A.: Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomised controlled trials, Health Technology Assessment 1998, vol. 2, no. 7.

60. Nelson R., Glenny A., Song F.: Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery, Cochrane Database of Systematic Reviews 2009, Issue 1, Art. No.: CD001181, DOI: 10.1002/14651858.CD001181.pub3.

61. Gravante G., Caruso R., Andreani S. i wsp.: Mechanical bowel preparation for colorectal surgery: a meta-analysis on abdominal and systemic complications on almost 5000 patients, Int J Colorectal Dis 2008; 23: 1145-50.

62. Slim K., Vicaut E., Launay-Savary M. i wsp.: Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery, Ann Surg. 2009; 249: 203-9.

63. Guenaga K., Matos D., Wille-Jorgensen P.: Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery, Cochrane Database of Systematic Reviews 2009, Issue 1, Art. No.: CD001544, DOI: 10.1002/14651858.CD001544.pub3.

64. Kwok S., Lau W., Leung K. , i wsp.: Amoxicillin and clavulanic acid versus cefotaxime and metronidazole as antibiotic prophylaxis in elective colorectal resectional surgery, Chemotherapy 1993; 39: 135–9.

65. Chong K., Yip A., Lee F. i wsp.: Comparison of prophylactic ampicillin/sulbactam with gentamicin and metronidazole in elective colorectal surgery: a randomized clinical study, J Hosp Infect 1994; 27: 149–54.

66. Itani K., Wilson S., Awad S. i wsp.: Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery, N Engl J Med 2006; 355: 2640-51.

67. Kobayashi M., Mohri Y., Tonouchi H., i wsp.: Randomized clinical trial comparing intravenous antimicrobial prophylaxis alone with oral and intravenous antimicrobial prophylaxis for the prevention of a surgical site infection in colorectal cancer surgery, Surg Today 2007; 37: 383-8.

68. Sanchez-Manuel F., Lozano-Garcia J., Seco-Gil J.: Antibiotic prophylaxis for hernia repair, Cochrane Database of Systematic Reviews 2007, Issue 3, Art. No.: CD003769, DOI: 10.1002/14651858.CD003769.pub3.

69. Stewart A., Eyers P., Earsnshaw J.: Prevention of infection in peripheral arterial 234 reconstruction: a systematic review and meta-analysis, J Vasc Surg 2007; 46: 148-55.

70. Hall J., Christiansen K., Goodman M., i wsp.: Duration of antimicrobial prophylaxis 236 in vascular surgery, Am J Surg 1998; 175: 87-90.

71. Zibari G., Gadallah M., Landreneau M., i wsp.: Preoperative vancomycin 181 prophylaxis decreases incidence of postoperative hemodialysis vascular access infections, Am J Kid Dis 1997; 30: 343-8.

72. Corder A., Schache D., Farguharson S., i wsp.: Wound infection following high saphenous ligation. A trial comparing two skin closure techniques: subcuticular polyglycolic acid and interrupted monofilament nylon mattress sutures, J R Coll Surg Edinb 1991;36 : 100-2.

73. Hayden A., Holdsworth J.: Complications following re-exploration of the groin for recurrent varicose veins, Ann R Coll Surg Engl 2001; 83: 272–3.

74. Mekako A., Chetter I., Coughlin P., i wsp.: Randomized clinical trial of co-amoxiclav versus no antibiotic prophylaxis in varicose vein surgery, British Journal of Surgery 2010; 97: 29–36.

75. Verschuur H., de Wever W., van Benthem P.: Antibiotic prophylaxis in clean and clean-contaminated ear surgery, Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3, Art. No.: CD003996, DOI: 10.1002/14651858.CD003996.pub2.

76. Simo R., French G.: The use of prophylactic antibiotics in head and neck oncological surgery, Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2006; 14: 55-61.

77. Johnson J., Wagner R.: Infection following uncontaminated head and neck surgery, Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1987; 113: 368-9.

78. Velanovich V.: A metaanlysis of prophylactic antibiotics in head and neck surgery, Plast Reconst Surg 1991; 87: 429-34.

79. Fraioli R., Johnson J.: Prevention and treatment of postsurgical head and neck infections, Curr Infect Dis Rep 2004; 6: 172-180.

80. Cunningham M., Bunn F., Handscomb K.: Prophylactic antibiotics to prevent surgical site infection after breast cancer surgery, Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 2, Art. No.: CD005360, DOI: 10.1002/14651858. CD005360.pub2.

81. Ahmadi A., Cohen B., Shayani P.: A prospective study of antibiotic efficacy in preventing infection in reduction mammaplasty, Plast Reconstr Surg 2005; 116: 126-31.

82. Avenia N., Sanguinetti A., Cirocchi R., i wsp.: Antibiotic prophylaxis in thyroid surgery: a preliminary multicenter Italian experience, Ann Surg Innov Res 2009; 3: 10.

83. Rosato I., Avenia N., Bernante P., i wsp.: Complication of thyroid surgery: analysis of multicenter study on 14934 patients operated in Italy over 5 years, World J Surg 2004; 28: 271-6.

84. Dionigi G., Rovera F., Boni L., i wsp.: Surgical infections after thyroidectomy, 2006; 7 (suppl. 2): 117-20.

85. Nichols R., Smith J., Muzik A., i wsp.: Preventive antibiotic usage in traumatic thoracic injuries requiring closed tube thoracostomy, Chest 1994; 106: 1493-8.

86. Fallon W., Wears R.: Prophylactic antibiotics for the prevention of infectious complications including empyema following tube thoracostomy for trauma: Results of metaanalysis, J Trauma 1992; 33: 110-7.

87. Evans J., Green J., Carlin P., i wsp.: Meta-analysis of antibiotics in tube thoracostomy, Am Surg 1995; 61: 215-9.

88. Luchette F., Barrie P.,Oswanski M., i wsp.: Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in tube thoracostomy for traumatic hemopneumothorax: the EAST Practice Management Guidelines Work Group, J Trauma 2000, 48: 753-7.

89. Aznar R., Mateu M., Miro J., i wsp.: Antibiotic prophylaxis in non-cardiac thoracic surgery: 103 cefazolin versus placebo, Eur J Cardio-thorac Surg 1991; 5: 515-8.

90. Boldt J., Piper S., Uphus D. et al. Preoperative microbiologic screening and antibiotic 109 prophylaxis in pulmonary resection operations, Ann Thorac Surg 1999; 68: 208-11.

91. Barker II F.: Efficacy of prophylactic antibiotics against meningitis after craniotomy: a meta-analysis, Neurosurgery 2007; 60: 887-94.

92. Korinek A., Baugnon T., Golmard J.: Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis, Neurosurgery 2008; 62 suppl 2: 532-9.

93. Ratilal B., Costa J., Sampaio C.: Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts, Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 3, Art. No.: CD005365, DOI: 10.1002/14651858.CD005365.pub2.

94. Haines S., Walters B.: Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a 337 metanalysis, Neurosurgery 1994; 34: 87–92.

95. Langley J., LeBlanc J., Drake J., i wsp.: Efficacy of antimicrobial prophylaxis in 339 placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-analysis, Clin Infect Dis 1993; 17: 98–103.

96. Walters B., Goumnerova L., Hoffman H., i wsp.: Randomized controlled trial of perioperative rifampin/trimethoprim in cerebrospinal fluid shunt surgery, Child's Nervous System 1992; 8: 253–257.

97. Alleyne C., Hassan M., Zabramski J.: The efficacy and cost of prophylactic and perioprocedural antibiotics in patients with external ventricular drains, Neurosurgery 2000; 47: 1124–9.

98. Vicente R., Godoy R.: Topical antibiotics and neurosurgery: Have we forgotten to study it?, Surg Neurol Int 2010; 1: 22.

99. Cohen J., Rees A., Williams G.: A prospective randomized controlled trial of perioperative antibiotic prophylaxis in renal transplantation, J Hosp Infect 1988; 11: 357–63.

100. Midtvedt K., Hartmann A., Midtvedt T., i wsp.: Routine perioperative antibiotic prophylaxis in renal transplantation, Nephrol Dial Transplant 1998; 13: 1637-41.

101. Hollenbeak C., Alfery E., Sheridan K., i wsp.: Surgical site infection following pediatric liver transplantation: risk and cost, Transplant Infect Dis 2003;5:72-8

102. Iinuma Y., Senda K., Fujihara N., i wsp.: Surgical site infection In living donor liver transplant recipients: a prospective study, Transplantation 2004; 78:704-9

103. Asensio A., Ramos A., Cuervas-Mons V., i wsp.: Effect of antibiotic prophylaxis on the risk of surgical site infection in orthotopic liver transplant, Liver Transplant 2008;14:799-805.

104. Kawecki D., Chmura A., Pacholczyk M., i wsp.: Surgical site infections in liver recipients in the early post transplantation period: etiological agents and susceptibility profiles, Transplant Proc 2007;39:2800-6.

105. Garcia Prado M., Matia E., Ciuro F., i wsp.: Surgical site infection in liver transplant recipients: impact of the type of perioperative prophylaxis, Transplantation 2008;85:1849-54.

106. Aguado J., Juans R.: Surgical prophylaxis in liver transplantation: is it necessary but not enough? Transplantation 2008;85:1715-6.

107. Barkholt L., Andersson J., Ericzon B., i wsp. Stool cultures obtained before liver transplantation are useful for choice of perioperative antibiotic prophylaxis, Transpl Int 1997; 10: 432-8.

108. Arnow P., Furmaga K., Flaherty J., i wsp.: Microbiological efficacy and pharmacokinetics of prophylactic antibiotics in liver transplant patients, Antimicrob Agents Chemother 1992;36:2125–30.

109. Playford E., Webster A., Sorrel T., i wsp.: Antifungal agents for preventing fungal infections in solid organ transplant recipients, Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3, Art. No.: CD004291, DOI: 10.1002/14651858.CD004291.pub2.

110. Pappas P., Kaufman C., Andes D., i wsp.: Clinical practice guidelines for the management candidiasis. 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America, Clinical Infectious Diseases 2009; 48: 503-35.

111. Winston D., Pakrasi A., Busuttil R.: Prophylactic fluconazole in liver transplant recipients. A randomized, double-blind, placebo controlled trial, Annals of Internal Medicine 1999;131: 729–37.

112. Cruciani M., Mengoli C., Malena M., i wsp.: Antifungal prophylaxis in liver transplant patients: a systematic review and meta-analysis, Liver Transpl 2006; 12: 850-8.

113. Hellinger W., Yao J., Alvarez S., i wsp.: A randomised, prospective, double-blinded evaluation of selective bowel decontamination in liver transplantation, Transplant 2002; 73: 1904–9.

114. Zwaveling J., Maring J., Klompmaker I., i wsp.: Selective decontamination of the digestive tract to prevent post-operative infection: a randomised placebo- controlled trial in liver transplant patients, Crit Care Med 2002; 30: 1204–9.

115. Safdar N., Said A., Lucey M.: The role of selective digestive decontamination for reducing infection in patients undergoing liver transplantation: a systemic review and meta-analysis, Liver Transplant 2004; 10: 817–27.

116. Fischer S. , Avery R.: AST Infectious Disease Community of Practice Screening of Donor and Recipient Prior to Solid Organ Transplantation, Am J Trans 2009, 9, suppl 4: S7–S18.

117. Husain S., Zaldonis T., Kusne S., i wsp. Variation in antifungal prophylaxis strategies in lung transplantation, Transpl Infect Dis 2006; 8: 213-8.

118. Soave R.: Prophylaxis strategies for solid-organ transplantation, Clin Infect Dis. 2001; 33 (suppl. 1): 26-31.

119. Avery R.K.: Infections after lung transplantation, Semin Respir Crit Care Med 2006; 27: 544-51.

120. Ruiz I., Gavalda J., Monforte V. , i wsp.: Donor-to-host transmission of bacterial and fungal infections in lung transplantation, Am J Transplant 2006; 6: 178–182.

121. Pappas P., Silveira F.: AST Infectious Diseases Community of Practice. Candida in solid organ transplant recipients, Am J Transplant 2009; 9 (suppl. 4): 173-9.

122. Singh N. Husain S. AST Infectious Diseases Community of Practice. Invasive aspergillosis in solid organ transplant recipients, American Journal of Transplantation 2009; 9 (suppl. 4): S180–S191.

123. Barry P., Seal D., Gettinby G., i wsp.: ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery: preliminary report of principal results from a European multicenter study, J Cataract Refract Surg 2006; 32: 407-10.

124. ESCRS Endophthalmitis Study Group, Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors, J Cataract Refract Surg 2007; 33: 978-88.

125. Ciulla T., Starr M., Masket S.: Bacterial endophthalmitis prophylaxis for cataract surgery: an evidence-based update, Ophthalmology 2002; 109: 13-26.

126. Olson R.: Reducing the risk of postoperative endophthalmitis, Surv Ophthalmol 2004; 49 (suppl. 2): S55-S61 .

127. Moshirfar M., Feiz V., Vitale A., i wsp.: Endophthalmitis after uncomplicated cataract surgery 308 with the use of fourth-generation fluoroquinolones: a retrospective observational case series, Ophthalmology 2007; 114: 686-91.

128. Jensen M., Fiscella R., Moshiraf M., i wsp.: Third- and fourth-generation fluoroquinolones: retrospective comparison of endophthalmitis after cataract surgery performed 304 over 10 years, J Cataract Refract Surg 2008; 34: 1460-7.

129. Barequet I., Jabbur N., Barron Y., i wsp.: Perioperative microbiologic profile of the conjunctiva 359 in photoreactive keratectomy, J Refract Surg 2001; 17: 55-62.

130. The Medical Letter. Antimicrobial prophylaxis for surgery, Treat Guide Med Lett 2009; 7: 1-6.

131. Soheilian M., Rafati N., Mohhebi M., i wsp. Prophylaxis of acute posttraumatic bacterial endophthalmitis a multicenter, randomized clinical trial of intraocular antibiotic injection, Report 2, Arch Ophthalmol. 2007;125:460-465

132. Narang S., Gupta V., Gupta A., i wsp.: Role of prophylactic intravitreal antibiotics in open globe injuries. Indian J Ophthalmol. 2003;51: 39-44.

133. Red Book: 2009 Report of the Committee on Infectious Diseases. American Academy of Pediatrics.

134. Bennett-Guerrero G., Pappas T., Koltun W. i wsp.: Gentamicin collage sponge for infection prophylaxis in colorectal surgery, N Engl J Med 2010;363:1038-49.

135. Song F., Glenny M.: Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomized controlled trials. Br J Surg 1998;85:1232–41.

136. Lewis R.: Oral versus systemic antibiotic prophylaxis in elective colon surgery: a randomized study and meta-analysis send a message from the 1990s. Can J Surg 2002;45:173–80.

137. Bjerklund-Johansen T., Naber K., Tenke P.: The paneuropean prevalence study of nosocomial urinary tract infections. European Association of Urology. Vienna, Austria 24-7 March 2007

138. Casey J, Patel R, Wallner L.: Infectious complications In patients with chronic bakteriuria undergoing major urologic surgery. Urology 2010;75:77-82.

139. Gosselin R., Roberts I., Gillespie W.: Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 1. Art. No.: CD003764

140. Hauser C., Adams C., Eachempati S.: Surgical Infection Society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline, Surg Infect 2006;7:379-405.

141. Luchette F., Bone L., Born Ch., i wsp.: Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. Eastern Association for The Surgery of Trauma, 2000. www.east.org.

142. McIntosh J., Earnshaw J.: Antibiotic prophylaxis for the prevention of infection after major limb amputation, Eur J Vasc Endovasc Surg 2009; 37: 696-703.

143. Sadta U., Chaudhuri A., Hayes P., i wsp.: Five day antibiotic prophylaxis for major lower limb amputation reduces wound infection rates and the length of in-hospital stay, Eur J Vasc Endovasc Surg 2008; 35, 75-8 .

144. Lippert H., Gastinger J.: Antimicrobial prophylaxis in laparoscopic and conventional cholecystectomy, Chemotherapy 1998;44:355-63.

145. Meijer W., Schmitz P., Jeekel J.: Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery, Brit J Surg 1990;77:283-90.

146. Meijer W., Schmitz P.: Prophylactic use of cefuroxime in biliary tract surgery: randomized, controlled trial of single versus multiple dose in high-risk patients, Br J Surg 1993; 80:917–21.

147. Grant M., Jones R., Wilson S., i wsp.: Single-dose cephalosporin prophylaxis in high risk patients undergoing surgical treatment of the biliary tract, Surg Gynecol Obstet 1992; 174:347–54

148. Lewis R., Allan C., Goodall R. , i wsp.: Discriminate use of antibiotic prophylaxis in gastroduodenal surgery, Am J Surg 1979;138:640–3.

149. Guglielomo J., Hohn D., Koo P., i wsp.: Antibiotic prophylaxis in surgical procedures, Arch Surg 1983; 118: 943-55.

150. Sanabria A., Dominguez L., Valdivieso ., i wsp.: Prophylactic antibiotics for mesh inguinal hernioplasty: a meta-analysis, Ann Surg 2007;245:392–6.

151. Gravante G., Venditti D., Filingeri V.: The role of single-shot antibiotic prophylaxis in inguinal hernia repair: a meta-analysis approach of 4336 Patients, Ann Surg 2008;248:496-7.

152. Aufenacker T. , Koelemay M., Gouma D.: Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of antibiotic prophylaxis in prevention of wound infection after mesh repair of abdominal wall hernia British Journal of Surgery 2006; 93: 5–10

153. Shankar G., Srinivasan K., Sarath C.: Prophylactic antibiotics in open mesh repair of inguinal hernia: a randomized controlled trial, Intern J Surg 2010; 8:444-7.

154. Othman I.: Prospective randomized evaluation of prophylactic antibiotic usage in patients undergoing tension free inguinal hernioplasty ,Hernia 2011 15:309–13.

155. Thakur L., Upadhyay S., Ptere N., i wsp.: Prophylactic antibiotic usage in patients undergoing inguinal mesh hernioplasty – a clinical study, Indian J Surg 2010;72:240-2.

ISBN 978-83-932196-1-2