

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Artykuły](#)

## Różne grupy antybiotyków

Antybiotyki to związki chemiczne wytwarzane naturalnie przez mikroorganizmy, które hamują rozmnażanie lub zabijają inne drobnoustroje (wirusy, bakterie, mykoplazmy, grzyby i pierwotniaki).



Dzięki nowym technologiom coraz częściej przemysł dostarcza na rynek nowe leki przeciwbakteryjne wytworzone syntetycznie, umownie nazywane chemioterapeutykami. Łącznie obecnie na rynku medycznym dostępnych jest około 100 substancji mających istotne zastosowanie w leczeniu zakażeń. W przedstawionym poniżej podziale uwzględniono budowę chemiczną oraz mechanizm działania antybiotyków.

### **Antybiotyki beta-laktamowe**

W tej grupie do najważniejszych zaliczamy penicyliny, cefalosporyny, karbapenemy. Antybiotyki te mają wiązanie beta-laktamowe, które ulega rozerwaniu pod wpływem enzymów, tzw. beta - laktamaz produkowanych przez niektóre bakterie. Wszystkie antybiotyki beta-laktamowe hamują biosyntezę ściany komórki bakteryjnej, co prowadzi do jej rozpadu.

### **Penicyliny**

Do obecnie otrzymywanych penicylin naturalnych zaliczamy benzylopenicylinę (penicylinę G) i fenoksymetylopenicylinę (penicylinę V). Otrzymuje się je z hodowli pleśni *Penicillium notatum* i *Penicillium chrysogenum*. Na benzylopenicylinę jest opornych wiele gatunków bakterii wytwarzających enzym rozkładający, tzw. penicylinazę (gronkowce, pałeczki jelitowe). Niezmienną wrażliwość wykazują paciorkowce ropotwórcze odpowiedzialne za zapalenie migdałków, czyli popularną anginę.

Penicyliny półsyntetyczne zostały wprowadzone do lecznictwa pod koniec lat 50. Niektóre z nich mają wąski zakres działania, np. przeciwgronkowcowe (m.in. oksacylina, kloksacylina, metycylina, nafcylina), inne - szeroki (np. ampicylina, amoksycylina, piperacylina).

W ostatnich latach notuje się wzrost oporności gronkowców na penicyliny półsyntetyczne, szczególnie wśród gronkowców złocistych. Zakażenia wywoływane przez te szczepy dominują u chorych przebywających w szpitalach. Penicyliny półsyntetyczne o szerokim zakresie działania stanowią liczną i szeroko stosowaną grupę antybiotyków.

Najbardziej znany antybiotyk tej grupy to ampicylina, która jako pierwsza była wprowadzona do lecznictwa. Następcą ampicyliny jest amoksycylina, która wykazuje znacznie lepszą aktywność i korzystniejsze właściwości farmakokinetyczne. W ostatnich latach pojawiły się skuteczne preparaty łączące penicylinę półsyntetyczną z tzw. inhibitorem beta-laktamaz. Połączenie to rozszerza zakres działania penicylin na bakterie wytwarzające beta-laktamazy. Przykładami takich połączonych leków jest amoksycylina z kwasem klawulanowym, ampicylina z sulbaktamem czy piperacylina z tazobaktamem.

Ze względu na inny mechanizm działania nie należy bez wyraźnych wskazań podawać penicylin jednocześnie z chloramfenikolem, tetracyklinami, antybiotykami makrolidowymi i linkozamidami, ponieważ wykazują działanie antagonistyczne. Salicylany i nienarkotyczne leki przeciwbólowe o silnym działaniu przeciwzapalnym nasilają działanie penicylin.

Penicyliny są mało toksyczne, najczęściej występuje alergia na te leki (dotyczy około 5-10% chorych). Reakcja alergiczna na penicyliny może mieć charakter natychmiastowy lub opóźniony, sporadycznie może dojść do wstrząsu uczuleniowego. Szacuje się, że występuje on 1 na 1 000 000 wstrzyknięć penicylin.

### **Cefalosporyny**

W lecznictwie stosuje się ponad 30 cefalosporyn półsyntetycznych. Mechanizm ich działania jest analogiczny do penicylin. Poszczególne generacje cefalosporyn różnią się przenikalnością do ośrodkowego układu nerwowego i opornością w stosunku do beta-laktamaz. Najlepszą przenikalność, jak i oporność na beta-laktamazy wykazują cefalosporyny III generacji.

Obecnie najczęściej za pomocą tej grupy leków leczy się zarówno zakażenia układu oddechowego, jak również moczowe oraz nerwowe. Jednak coraz powszechniejsze stosowanie antybiotyków powoduje niestety ich mniejszą skuteczność i jest przyczyną narastającej oporności bakterii na te leki.

### **Karbapenemy**

Wytwarzane są naturalnie przez grzyby z gatunku *Streptomyces cattleya*. Najbardziej znany to imipenem i meropenem. Charakterystyczną cechą tych leków jest bardzo szeroki zakres działania bakteriobójczego. Działają zarówno na bakterie Gram-dodatnie, jak i Gram-ujemne tlenowe i beztlenowe. Duża aktywność bakteriobójcza wiąże się z dobrą przenikalnością przez ścianę bakteryjną. Inną zaletą jest oporność na działanie beta-laktamaz wielu gatunków bakterii. Natomiast wadą tych antybiotyków jest wysoka cena.

### **Makrolidy i linkozamidy**

Te obie grupy antybiotyków zostaną omówione razem, gdyż mają podobny mechanizm działania.

Do antybiotyków makrolidowych zalicza się erytromycynę i jej pochodne, takie jak roksytromycyna, klarytromycyna, spiramycyna czy azytromycyna. Hamują one biosyntezę białek. Stosuje się je w zakażeniach gronkowcowych i paciorkowcowych oraz tzw. atypowych, czyli nietypowymi bakteriami układu oddechowego, takimi jak chlamydie czy mykoplazmy. Nie należy ich jednak podawać kobietom w ciąży. Niestety, oporność bakterii na te antybiotyki rozwija się dość szybko, co powoduje ich coraz mniejszą skuteczność w procesie leczenia.

Do antybiotyków linkozamidowych należy linkomycyna i klindamycyna. Hamują one biosyntezę białka w komórce bakteryjnej poprzez łączenie się z podjednostką rybosomu 50s. Wykazują działanie na bakterie dodatnie, a także na beztlenowce. Antybiotyki te dobrze przenikają do tkanek, płodu i kości z wyjątkiem płynu mózgowo-rdzeniowego. Lepsza przenikalność klindamycyny przez błony biologiczne oraz ściany komórkowe bakterii sprawia, że jest 3-4 razy skuteczniejsza od linkomycyny w stosunku do gronkowców, paciorkowców oraz beztlenowców. Ze względu na dobrą przenikalność klindamycyna jest stosowana w zakażeniach: szpiku kostnego (zwłaszcza przewlekłych), jamy brzusznej beztlenowcami Gram-ujemnymi, dróg rodnych, układu oddechowego.

Najpoważniejszym powikłaniem związanym z przyjmowaniem antybiotyków linkozamidowych jest rzekomobłoniaste zapalenie jelit. Objawia się silnymi bólami brzucha i biegunką. Uważa się, że jest ono wywołane toksyną beztlenowca *Clostridium difficile* opornego na działanie linkozamidów. Rzekomobłoniaste zapalenie jelit może wystąpić również jako powikłanie leczenia innymi antybiotykami: tetracyklinami, chloramfenikolem, erytromycyną, a nawet penicylinami.

## **Aminoglikozydy**

Mechanizm działania tych antybiotyków polega na upośledzeniu syntezy białek bakteryjnych (powstają białka o nieprawidłowej budowie) oraz uszkodzeniu błony cytoplazmatycznej. W porównaniu z antybiotykami beta - laktamowymi aminoglikozydy mają znacznie węższy zakres działania. Źle wchłaniają się z przewodu pokarmowego, wpływają toksycznie na narządy słuchu oraz na nerki. Nie działają na beztlenowce, a ich zaletą jest to, że oporność bakterii na te antybiotyki powstaje powoli, co zwiększa ich skuteczność. Stosuje się je w ciężkich zakażeniach wywołanych przez bakterie Gram-ujemne. Leki z tej grupy są wydalane przez nerki w postaci nie zmetabolizowanej (nie zmienionej) i osiągają duże stężenie w moczu, co ma korzystne znaczenie w terapii zakażeń układu moczowego. Aminoglikozydy I generacji to streptomycyna, kanamycyna, neomycyna, zaś II generacji to: gentamycyna, tobramycyna, amikacyna i netylmycyna. Zastosowanie leków I generacji jest już minimalne ze względu na ich większą toksyczność.

Amikacyna, najnowszy lek z tej grupy, jest wrażliwa tylko na dwa enzymy bakteryjne rozkładające te leki, dzięki czemu leczy się nią zakażenia wywołane przez bakterie lekooporne.

Antybiotyki aminoglikozydowe są wykorzystywane w zakażeniach układu moczowego, zakażeniach ran pooperacyjnych, zapaleniu opon mózgowo - rdzeniowych, zapaleniu gruczołu krokowego, zapaleniu wsierdza. W zakażeniach beztlenowcami aminoglikozydy kojarzy się z metronidazolem.

Aminoglikozydy mogą uszkadzać narząd słuchu i równowagę w uchu wewnętrznym, a po długim podawaniu może nawet wystąpić upośledzenie słuchu. Jeśli nie jest to konieczne, nie należy podawać tych antybiotyków dzieciom poniżej 3. roku życia i osobom powyżej 65 lat, a także przy niewydolności nerek i wątroby, upośledzeniu słuchu, niedrożności jelit w ciąży. Antybiotyków tej grupy również nie należy stosować z lekami toksycznymi dla nerek i narządu słuchu (np. furosemid). Leki te zwiększają stężenie antybiotyków we krwi, a więc i ich toksyczność.

## **Tetracykliny**

Mechanizm działania tych antybiotyków polega na hamowaniu biosyntezy białka i procesów energetycznych (przyłączenia fosforu) w komórkach bakteryjnych. Największe znaczenie odgrywają w leczeniu zakażeń wywołanych przez bakterie atypowe, czyli *Chlamydiae*, *Rickettsiae*, *Mycoplasma*.

Z tetracyklin naturalnych otrzymywanych z pleśni *Streptomyces* stosuje się obecnie tetracyklinę. W około 50% wchłania się z przewodu pokarmowego, łatwo przenika do tkanek i przez barierę łożyskową do płodu. Pokarm znacznie zmniejsza wchłanianie się tych antybiotyków, dlatego powinny być podawane godzinę przed lub 2 godziny po posiłku. Nie należy ich łączyć z pokarmami mlecznymi. Tetracykliny stosuje się również miejscowo w postaci maści. Do tetracyklin zmodyfikowanych zaliczamy doksycyklinę, dostępną na polskim rynku. Pokarm nie wpływa na jej wchłanianie, ma ona także przedłużone działanie.

Podczas leczenia tetracyklinami może wystąpić podrażnienie błony śluzowej przewodu pokarmowego objawiające się nudnościami, wymiotami, biegunką, bólami w nadbrzuszu.

Do objawów niepożądanych należy również rzekomobłoniaste zapalenie jelit, odczyn alergiczny, nefro- i hepatotoksyczność. Sporadycznie po stosowaniu tetracyklin występuje nadwrażliwość na światło słoneczne. Tetracyklin nie wolno stosować u kobiet w ciąży, podczas karmienia piersią oraz u dzieci poniżej 16. roku życia. Podawanie tych leków u dzieci powoduje odkładanie się w kościach i zębach, co zwiększa podatność na próchnicę zębów i upośledza rozwój kości.

### Inne ważne leki przeciwbakteryjne

- **Chloramfenikol** - jeden z pierwszych antybiotyków - odkryty w 1947 r., od 1950 r. jest otrzymywany syntetycznie. Mechanizm jego funkcjonowania polega na hamowaniu biosyntezy białek i lipidów w komórkach bakteryjnych. Ma szeroki zakres działania. Obecnie jest stosowany rzadko ze względu na dużą toksyczność. Nie wolno podawać go chorym ze schorzeniami układu krwiotwórczego, wątroby, kobietom w ciąży oraz noworodkom. Objawy uszkodzenia szpiku po chloramfenikolu mogą wystąpić nawet kilka tygodni lub miesięcy po zakończeniu leczenia. Chloramfenikol hamuje działanie penicylin, cefalosporyn, makrolidów, potęguje działanie depresyjne wielu często stosowanych leków, np. fenylobutazonu, kotrimoksazolu.
- **Wankomycyna**, teikoplanina - antybiotyki polipeptydowe - hamują syntezę ściany komórkowej. Stosuje się je w leczeniu najcięższych zakażeń gronkowcowych opornych na antybiotyki beta-laktamowe.
- **Ryfampicyna** to antybiotyk hamujący syntezę kwasów nukleinowych o szerokim zakresie działania. W Polsce jest stosowana jako jeden z podstawowych leków przeciwgruźliczych.

### Leki przeciwbakteryjne

#### 1. ANTYBIOTYKI BETA-LAKTAMOWE

penicyliny, cefalosporyny, karbapenemy

#### 2. MAKROLIDY

erytromycyna i jej pochodne (roksytromycyna, klarytromycyna, spiramycyna czy azytromycyna)

#### 3. LINKOZAMIDY

linkomycyna, klindamycyna

#### 4. AMINOGLIKOZYDY

I generacja - streptomycyna, kanamycyna, neomycyna

II generacja - gentamycyna, tobramycyna, amikacyna, netilmycyna

#### 5. TETRACYKLINY

Tetracyklina naturalna

Tetracyklina zmodyfikowana - doksycyklina

#### 6. INNE

Chloramfenikol

Wankomycyna, teikoplanina - antybiotyki polipeptydowe

Ryfampicyna

Źródło: [www.mp.pl](http://www.mp.pl), artykuł dr. n. med. Pawła Grzesiowskiego i dr. n. med. Jarosława Walorego z Centralnego Laboratorium Surowic i Szczepionek w Warszawie, Zakładu Immunologii i Profilaktyki Zakażeń

<http://laboratoria.net/arttykul/15794.html>

**Informacje dnia:** [Chińskie MSZ o decyzji USA ws. źródeł Covid-19: Temperatury są w Polsce o prawie 2 stopnie wyższe niż 70 lat temu](#) [Jedna czwarta ludzkości nie ma dostępu do czystej wody](#) [Joga zapobiega słabości u seniorów](#) [Badacze wpadli na nowy trop na drodze do dłuższego życia](#) [Na Wenus wykryto aktywne wulkany](#) [Chińskie MSZ o decyzji USA ws. źródeł Covid-19: Temperatury są w Polsce o prawie 2 stopnie wyższe niż 70 lat temu](#) [Jedna czwarta ludzkości nie ma dostępu do czystej wody](#) [Joga zapobiega słabości u seniorów](#) [Badacze wpadli na nowy trop na drodze do dłuższego życia](#) [Na Wenus wykryto aktywne wulkany](#) [Chińskie MSZ o decyzji USA ws. źródeł Covid-19: Temperatury są w Polsce o prawie 2 stopnie wyższe niż 70 lat temu](#) [Jedna czwarta ludzkości nie ma dostępu do czystej wody](#) [Joga zapobiega słabości u seniorów](#) [Badacze wpadli na nowy trop na drodze do dłuższego życia](#) [Na Wenus wykryto aktywne wulkany](#)

## **Partnerzy**