



PRAKTYCZNY PRZEWODNIK

**POLITYKA ANTYBIOTYKOWA
W SZPITALACH**



WSTĘP

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie pracownikom służby zdrowia praktycznych zaleceń dotyczących podniesienia jakości procedur przepisywania antybiotyków, a tym samym poprawy wyników leczenia pacjentów.

Większość zaleceń zaprezentowanych w tej broszurze została opracowana na podstawie wytycznych IDSA [Dellit et al., 2007], rekomendacji dotyczących Racjonalnej Antybiotykoterapii w Australijskich Szpitalach opracowanych przez Australian Commission on Safety And Quality in Healthcare [Duguid et al., 2010], Krajowych Wytycznych dot. Racjonalnej Antybiotykoterapii ze Szkocji [Nathwani et al., 2006], Wielkiej Brytanii [DOH-ARHAI, Start smart then Focus, 2011] i mimo mniejszej dostępności piśmiennictwa, także z innych krajów.

Mamy nadzieję, że niniejsza broszura będzie źródłem informacji, zachętą i wsparciem dla pracowników służby zdrowia, którzy pragną wprowadzić w życie inicjatywy dotyczące racjonalnej antybiotykoterapii, jak również walki z antybiotykoopornością.

Prof. Dilip NATHWANI, MB; DTM&H, FRCP

Lekarz konsultant i profesor honorowy ds. infekcji Ninewells Hospital and Medical School Dundee, Scotland,
UKdilip.nathwani@nhs.net

Dr Jacqueline SNEDDON, MRPharmS, MSc, PhD

Lider projektu dla Scottish Antimicrobial Prescribing Group
Healthcare Improvement, Szkocja, Wielka Brytania
jacqueline.sneddon@nhs.net

Dlaczego warto wdrożyć w szpitalach politykę antybiotykową?

- | | |
|--|---------|
| 1. Stosowanie antybiotyków | str. 2 |
| 2. Walka z antybiotykoopornością | str. 4 |
| 3. Czym jest polityka antybiotykowa | str. 6 |
| 4. Cele polityki antybiotykowej
i dowody skuteczności | str. 7 |
| 5. Realizacja Programów Polityki Antybiotykowej | str. 11 |

Jak wdrożyć Program Polityki Antybiotykowej?

- | | |
|--|---------|
| 1. Ocena motywacji | str. 13 |
| 2. Określenie odpowiedzialności i przywództwa zespołu ds. antybiotykoterapii | str. 13 |
| 3. Określenie struktury i organizacji | str. 15 |
| 4. Określenie priorytetów, zasad oceny postępów i sukcesów | str. 16 |
| 5. Określenie skutecznych rodzajów działań | str. 17 |
| 6. Określenie kluczowych sposobów oceny poprawy | str. 25 |
| 7. Edukacja i szkolenie | str. 32 |
| 8. Komunikacja | str. 34 |

Dodatkowe źródła str. 38

Piśmiennictwo str. 40

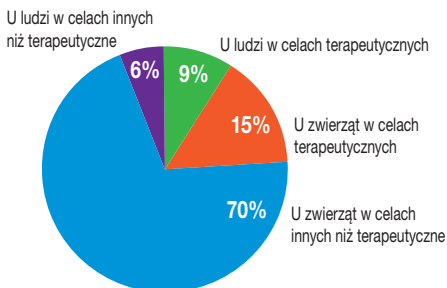
Dlaczego warto wdrożyć w szpitalach politykę antybiotykową?

1. Stosowanie antybiotyków

→ Niewłaściwe i nadmierne zużycie antybiotyków

W ciągu ostatnich 50 lat mieliśmy do czynienia ze złotą erą antybiotyków i okresem ich powszechnego stosowania w szpitalach i środowisku pozaszpitalnym. Antybiotyki - uważane za bardzo skuteczne, bezpieczne i stosunkowo tanie - uratowały życie milionom ludzi. Jednakże, doprowadziło to do ich nadużywania poprzez stosowanie bez recepty i niewłaściwe stosowanie w przypadkach samoograniczających zakażeń [Ryciny 1 i 2] [Hoffman et al., 2007, Wise et al., 1999, John et al., 1997] oraz jak przewidział Fleming podczas wykładu wygłoszonego z okazji otrzymania Nagrody Nobla, do pojawienia się i szybkiego narastania bakteryjnej oporności. [www.nobelprize.org].

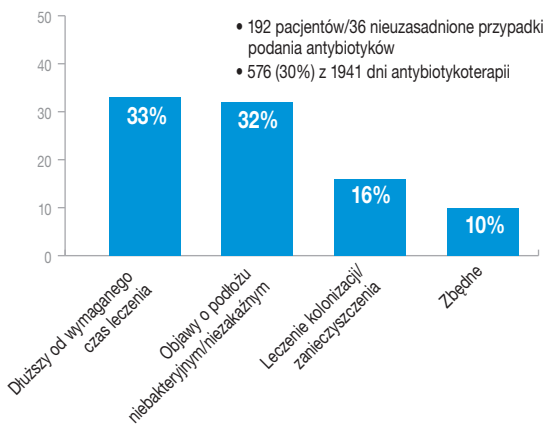
Rycina 1. Obecne stosowanie antybiotyków w Stanach Zjednoczonych.



Źródło: www.pewhealth.org

Obecnie, aż 85% antybiotyków stosowanych jest u zwierząt, a 75% podawanych jest w celach innych niż terapeutyczne. Szpitalne i ambulatoryjne stosowanie antybiotyków jest powszechne i często niewłaściwe [Rycina 2]. W szpitalach do 50% antybiotyków stosowanych jest niewłaściwie [Moody et al., 2012].

Rycina 2 „Niepotrzebna” antybiotykoterapia



Na podstawie Hecker MT et al., Arch Intern.Med. 2003,162:972-978

Fakty dotyczące przepisywania antybiotyków: „Zasada 30%”

- ▶ Około 30% wszystkich pacjentów hospitalizowanych w danym momencie otrzymuje antybiotyki
- ▶ Ponad 30% antybiotyków w lecznictwie otwartym przepisywanych jest niewłaściwie poza szpitalem
- ▶ Do 30% wszystkich procedur profilaktyki okołoperacyjnej jest niewłaściwych
- ▶ Około 30% kosztów leczenia farmakologicznego w szpitalach związanych jest z użyciem antybiotyków
- ▶ 10-30% wydatków na leki można zaoszczędzić poprzez wprowadzenie polityki antybiotykowej

[Hoffman et al., 2007; Wise et al., 1999; John et al., 1997]

→ Rosnące zagrożenie opornością na antybiotyki

Światowa Organizacja Zdrowia uznała antybiotykooporność za poważne zagrożenie z uwagi na brak prac nad wdrożeniem nowych antybiotyków oraz niepoddające się leczeniu infekcje wywołane przez patogeny wielooporne [Goossens et al., 2011, Carlet et al., 2011]. To globalne wyzwanie stało się przedmiotem wielu dyskusji i inicjatyw [Carlet et al., 2012].

2. Walka z antybiotykoopornością

Aby rozwiązać problem antybiotykooporności, przyjęto podejście oparte na trzech filarach:


- 1 Optymalizacja wykorzystania dostępnych antybiotyków
- 2 Zapobieganie rozprzestrzenianiu się drobnoustrojów lekoopornych poprzez kontrolę zakażeń
- 3 Poprawa procedur dezynfekcji środowiska


Racjonalne podejście do kohortowania, izolacji, higieny, aktywnego monitorowania ...



Czynniki :

- Higiena
- Epidemiologia
- Opracowywanie ognisk epidemicznych
- Kohortowanie
- Aktywne monitorowanie

 Pacjenci biali = niezakażeni/
nieskolonizowani drobnoustrojami
wieloopornymi (MDR)

 Pacjenci niebiescy = zakażeni/
skolonizowani drobnoustrojami
wieloopornymi (MDR)

Rycina 3. wyjaśnia dlaczego problem antybiooporności nie może zostać rozwiązany poprzez pojedyncze, odosobnione interwencje. Należy stosować wszystkie „trzy filary”. Aby zapewnić wdrożenie tego podejścia na poziomie szpitala, niezbędna jest ścisła współpraca zespołów ds. zapobiegania zakażeniom szpitalnym, higieny szpitalnej i ds. antybiotykoterapii [Moody et al., 2012].

Rycina 3. Kluczowe elementy zapobiegania oporności.

Ekspozycja na antybiotyki (dawka, czas kuracji, rodzaj antybiotyku) prowadzi do selekcji bakterii opornych



Stosowanie antybiotyków

Czynniki :

- Zużycie antybiotyków przez ludzi
- Zużycie antybiotyków w rolnictwie

Środki bakteriobójcze, dawki poniżej wartości MIC, środki powierzchniowo czynne

Sala A
Pacjent A

Sala A
Pacjent B



Porecze łóżka, przycisk przywołania,
telefon, szafka, klamka przy drzwiach



Środowisko

Czynniki :

- Środki bakteriobójcze
 - 10% podchloryn (sporobójczy) w przypadku *C. difficile*
- Procedury i praktyka sprzątanania (Które powierzchnie? Jak często? Czy mycie i dezynfekcja są wystarczające? (NIE!))

-  Drobnoustrój wrażliwy
-  Drobnoustrój oporny



3. Definicja polityki antybiotykowej

Polityka antybiotykowa [PA] jest jedną z kluczowych strategii zapobiegania lekooporności.

Wymaga to starannego i odpowiedzialnego zarządzania stosowaniem antybiotyków.

„ **Polityka antybiotykowa :**

- ▶ **To interdyscyplinarny proces obejmujący całość leczenia**
- ▶ **Obejmuje szybki i optymalny wybór rodzaju antybiotyku, dawki i czasu kuracji**
- ▶ **Ma na celu uzyskanie jak najlepszego wyniku leczenia lub zapobiegania zakażeniom**
- ▶ **Umożliwia wybór leku jak najmniej toksycznego dla pacjenta**
- ▶ **Ma minimalny wpływ na oporność oraz inne niepożądane zdarzenia, jak np. *C. difficile***

[Nathwani et al., 2012]

“
Właściwy antybiotyk,
podany właściwemu pacjentowi,
we właściwym czasie,
we właściwej dawce
i we właściwy sposób oznacza jak
najmniej szkód dla pacjenta
i przyszłych pacjentów
”

www.cdc.gov/getsmart/healthcare/inpatient-stewardship

4. Cele polityki antybiotykowej i dowody skuteczności

Poniżej podano cztery główne cele polityki antybiotykowej oraz przykłady, że programy PA pomagają osiągać te cele. [McGowan et al., 2012, Davey Pet et al., (Cochrane Database), 2013]

CEL 1: POPRAWA WYNIKÓW LECZENIA PACJENTÓW

- Zwiększenie liczby wyleczonych zakażeń
- Zmniejszenie liczby zakażeń okołoperacyjnych
- Zmniejszenie śmiertelności i zachorowalności

Tabela 1. Przykład, jak stosowanie odpowiednich antybiotyków może poprawić wyniki leczenia pacjenta i zmniejszyć koszty opieki zdrowotnej.

CHARAKTERYSTYKA	Nieodpowiednie antybiotyki (n=238)	Odpowiednie antybiotyki (n=522)
DANE DEMOGRAFICZNE		
Wiek, średnia ± SD (lata)	57,7 ± 15,8	59,9 ± 16,5
Mężczyźni	48,7%	54,2%
STAN PRZEWLEKŁY		
Immunosupresja	32,4%	34,3%
Przewlekła dializa	14,7%	7,1%
Mieszkańcy domów opieki	13,4%	18,2%
Choroba wieńcowa	11,7%	7,9%
Przewlekła obturacyjna choroba płuc	21,6%	17,2%
Zastoinowa niewydolność serca	21,6%	18,1%
Choroba nowotworowa	23,1%	34,1%
Cukrzyca	27,5%	20,1%
Indeks Charlsona, średnia ± SD	4,8 ± 3,7	4,8 ± 3,7
CIEŻKOŚĆ CHOROBY		
Stany ostre i choroby przewlekłe	23,2 ± 6,6	23,9 ± 6,7
OCENA II, ŚREDNIA ± SD		
Konieczność wentylacji mechanicznej	62,6%	51,5%
Konieczność stosowania wazopresorów	59,9%	58,0%
Niewydolność narządów, średnia ± SD	2,3 ± 1,0	2,2 ± 1,1
Leczenie przy pomocy drotrekoginy alfa (aktywowanej)	3,8%	4,4%
CHARAKTERYSTYKA ZAKAŻENIA		
Szpitalne	69,3%	48,7%
Pozaszpitalne	5,9%	11,1%
Związane z placówkami służby zdrowia	24,8%	40,2%
CZYNNIKI DODATKOWE		
Długość pobytu przed zakażeniem (średnia ± SD)	15,3 + 20,7	7,5 + 14,9
Długość pobytu przed zakażeniem (mediana)	9	1
Śmiertelność szpitalna	51,7%	36,4%

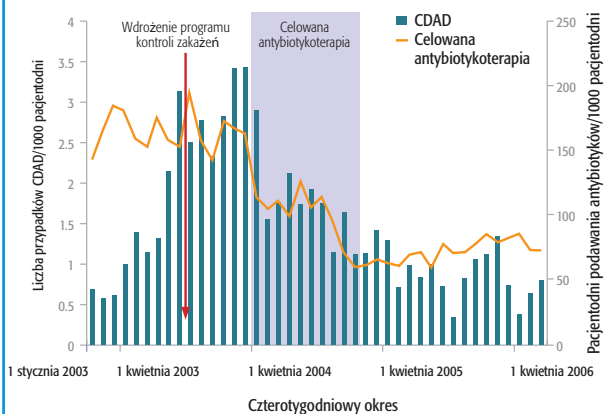
Na podstawie Shorr AF. et al., Crit. Care Med. ioil,39.4S-5l.

CEL 2: POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA PACJENTÓW

(Minimalizowanie niezamierzonych skutków antybiotykoterapii)

- Ograniczenie użycia antybiotyków bez wzrostu śmiertelności i liczby ponownych przyjęć do szpitala wynikających z infekcji: ograniczenie stosowanych antybiotyków o 22% - 36% [Dellit et al., 2007].
- Zmniejszenie liczby kolonizacji lub zakażeń *C. difficile* dzięki kontroli stosowania antybiotyków «wysokiego ryzyka» [Valiquette et al., 2007].

Rycina 4. Przykład konsekwentnie realizowanego programu polityki antybiotykowej obejmującego wdrożenie kontroli zakażeń i prowadzącego do trwałego zmniejszenia liczby przypadków infekcji *C. difficile* [CDI] w okresie epidemii.



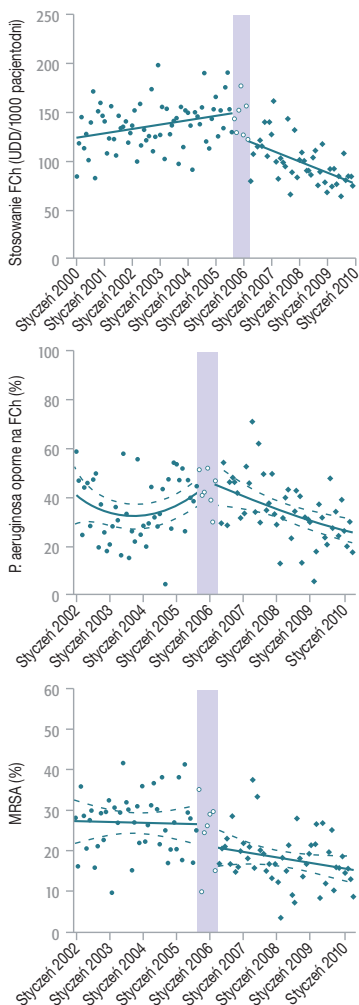
Na podstawie Valiquette L et al., Clin. Infect. Dis. 2007,45:S112-121.

CEL 3: ZMNIEJSZENIE OPORNOŚCI

- Ograniczenie stosowania odpowiednich antybiotyków może zmniejszyć liczbę przypadków kolonizacji lub zakażeń wywołanych przez odporne bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne.

Rycina 5. Przykład ograniczenia stosowania fluorochinolonów (FCh) związany ze zmniejszeniem liczby izolowanych MRSA oraz *P. aeruginosa* opornych na fluorochinolony.

* UDD – ustalona dawka dzienna



Na podstawie Lafaunie Et al., J. Antimicrob. Chemother. 2012;67:1010-5.

CEL 4: OBNIŻENIE KOSZTÓW OPIEKI ZDROWOTNEJ

(bez pogorszenia jej jakości)

- Oszczędności osiągnięte dzięki zmniejszeniu wydatków na antybiotyki mogą być większe niż koszt wdrożenia programu (od 200 000 \$ do 900 000 \$ w zależności od analizy) [Dellit et al., 2007]. Dane dotyczące opłacalności programów są obecnie dosyć skąpe, ale ich liczba nieustannie rośnie [Stevenson et al., 2012, Davey et al., (Cochrane Database), 2013.].

Tabela 2. Przykład rocznych oszczędności wynikających z wdrożenia programu polityki antybiotykowej.

ROK	METODA A*	METODA B**
2000 ^a	158 161	229 076
2001	548 002	1 267 638
2002	806 393	1 446 883
2003	473 174	1 354 129
2004	244 160	1 555 048
2005	419 613	2 005 202
2006	983 690	2 172 756
2007	675 036	1 990 967
2008	817 503	2 557 972
2009	1 278 301	2 782 519
2010	2 175 927	3 456 373
2011 ^b	1 770 827	2 406 399
Średnia roczna	920 070	2 064 441
Oszczędności łącznie	10 350 787	23 224 961

Uwaga: dane podane są w dolarach US

^a kwiecień - grudzień 2000

^b styczeń - czerwiec 2011

* Metoda A: Inflacja została określona przy zastosowaniu rocznego indeksu wzrostu cen produktów nabywanych przez opiekę zdrowotną w USA.

** Metoda B: Inflacja została określona przy zastosowaniu indeksu cen antybiotyków (patrz artykuł).

Na podstawie: Beardsley J et al. *Inf. Control. Hosp. Epidemiol.*, 2012,33:398-400.

5. Realizacja programów polityki antybiotykowej

Przeprowadzone ostatnio ogólnosiwiatowe badanie pozwoliło określić zakres działań dedykowanych polityce antybiotykowej podejmowanych na różnych kontynentach [Tabela 3, rys. 6]. Badanie to przedstawia obecne i planowane działania oraz ograniczenia.

Na przykład, w zależności od kontynentu, programy planowane są w kolejnych 20-30% przypadków, a najważniejszą barierą jest finansowanie.

Tabela 3. Realizacja programów polityki antybiotykowej na świecie

Ameryka Północna	67%
Europa	65%
Azja	53%
Oceania	48%
Ameryka Południowa	46%
Afryka	13%

Rycina 6. Bariery we wprowadzaniu programów polityki antybiotykowej

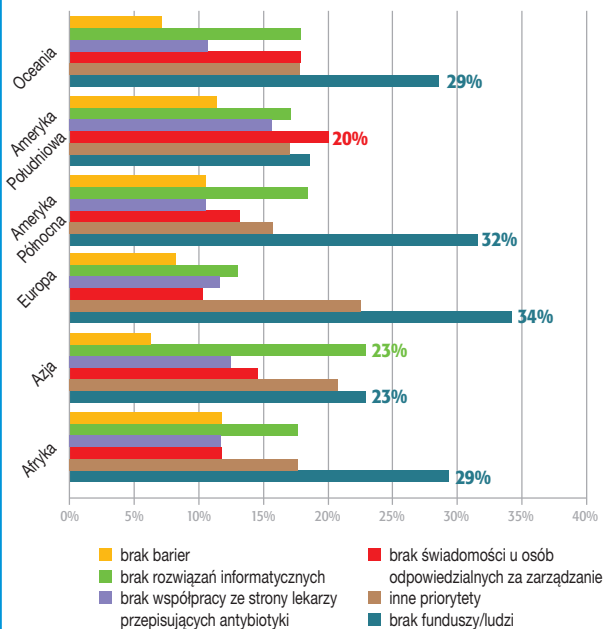


Tabela 3 i Rycina 6 zostały opracowane na podstawie pierwszego ogólnosiwiatowego badania dotyczącego polityki antybiotykowej (PA), Howard P. et al., ESCMID Study Group for Antimicrobial Policies (ESGAP) & ISC Group for Antimicrobial Policies ECCMID 2013, Berlin Presentation Nr. 2448.



Jak wdrożyć Program Polityki Antybiotykowej?

OSIEM PODSTAWOWYCH KROKÓW

wdrażania programu polityki antybiotykowej (PPA)

- 1 Ocena motywacji
- 2 Określenie odpowiedzialności i zespołu kierującego
- 3 Określenie struktury i organizacji
- 4 Określenie priorytetów, zasad oceny postępów i sukcesów
- 5 Określenie skutecznych rodzajów działań
- 6 Określenie kluczowych sposobów oceny poprawy
- 7 Edukacja i szkolenia
- 8 Komunikacja

1. Ocena motywacji

- **Przeanalizuj sytuację** i problemy, które chcesz rozwiązać. Dostępnych jest wiele międzynarodowych wytycznych (patrz strona 38), ale należy dostosować je do lokalnej sytuacji.
- Określ, **gdzie jesteś i dokąd zmierzasz** opierając się na **danych ilościowych**. Jednym ze sposobów uzyskania tych danych jest określenie ilości oraz rodzaju stosowanych antybiotyków (patrz rozdział 6).
- To, co może być realizowane zależy od lokalnych potrzeb/problemów, lokalizacji, umiejętności/wiedzy i innych zasobów.

Na przykład, łatwiejsze i tańsze metody mogą obejmować:

- Proste algorytmy kliniczne,
- Wytyczne dotyczące przepisywania antybiotyków podczas leczenia, profilaktyki okołoperacyjnej,
- Przejście z podawania dożylnego na doustne,
- Zapewnienie wsparcia ze strony mikrobiologów,
- Ograniczenie dostępności niektórych antybiotyków (receptariusz),
- Automatyczne zastępowanie stosowanych antybiotyków,
- Dawkowanie antybiotyków dożylnych,
- Edukację.

[Goff et al., 2012]

2. Określanie odpowiedzialności i zespołu kierującego

W celu zapewniania sukcesu programu racjonalnej antybiotykoterapii:

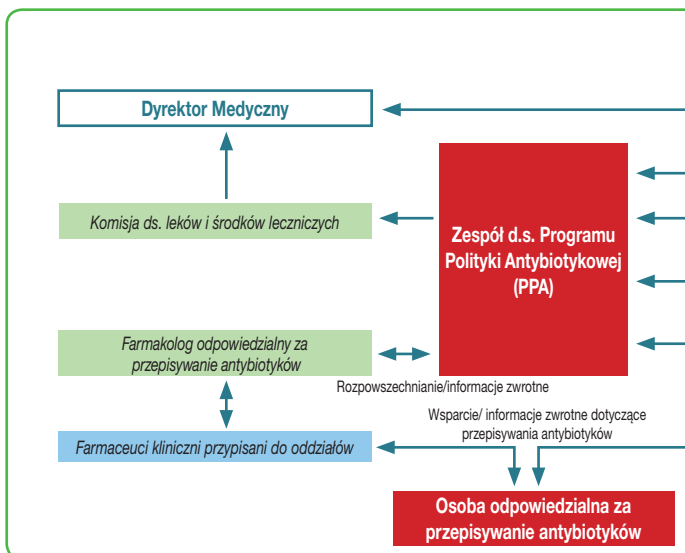
- Program powinien być wspierany w szpitalu przez **kierownictwo wyższego szczebla**, które jest odpowiedzialne za wyniki.
- **Zespół ludzi i zasoby** niezbędne do realizacji i oceny programu powinny być przydzielane przez dyrektora placówki służby zdrowia.
- Członkowie zespołów PPA muszą posiadać **możliwości, doświadczenie, wiarygodność i umiejętności przywódcze**. Osoby te muszą przekonać menedżerów oraz personel medyczny o wartości dodanej programu.

Kluczowym elementem programu polityki antybiotykowej jest **przywództwo i kultura stosowania antybiotyków**, co może zostać określone w oparciu o **schemat zarządzania** (informacje szczegółowe podano na stronach 14 i 16).

Tabela 4. Kompleksowy Schemat Zarządzania: Przywództwo i Kultura.

Podstawowe idee dotyczące zmiany	Uszczegółowione idee dotyczące zmiany
<p>Promowanie zasad optymalnego stosowania antybiotyków w obrębie placówki służby zdrowia</p>	<p>Zaangażowanie kierownictwa administracyjnego i klinicznego w działania związane z programem racjonalnej antybiotykoterapii</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustanowienie uznanych lekarzy klinycystów liderami programu racjonalnej antybiotykoterapii. 2. Współpraca z pracownikami administracji w celu zapewnienia, zrozumienia przez nich powodów i celów wdrażania programu racjonalnej antybiotykoterapii oraz konieczności działania, a także zapewnienia odpowiedniego wsparcia (finansowe i niefinansowe). 3. Zaangażowanie uznanych lekarzy w celu przełożenia programu racjonalnej antybiotykoterapii na bieżące procedury leczenia. 4. Wprowadzenie procedur, zasad komunikacji oraz współpracy, w celu poprawy stosowania antybiotyków, z przedstawicielami różnych działów <ul style="list-style-type: none"> - Lekarze epidemiolodzy, - Lekarze klinycyści, - Lekarze na Oddziałach Intensywnej Terapii, - Lekarze na Oddziałach Ratunkowych, - Mikrobiolodzy, - Farmaceuci, - Pielęgniarki oraz - Lekarze specjaliści chorób zakaźnych 5. Należy rozważyć stworzenie interdyscyplinarnego zespołu dedykowanego analizie możliwości stosowania antybiotyków w celu zidentyfikowania obszarów priorytetowych, w których niezbędne jest wprowadzenie zmian.

Na podstawie: www.cdc.gov/getsmart/healthcare/improve-efforts/driver-diagram/overarching-driver

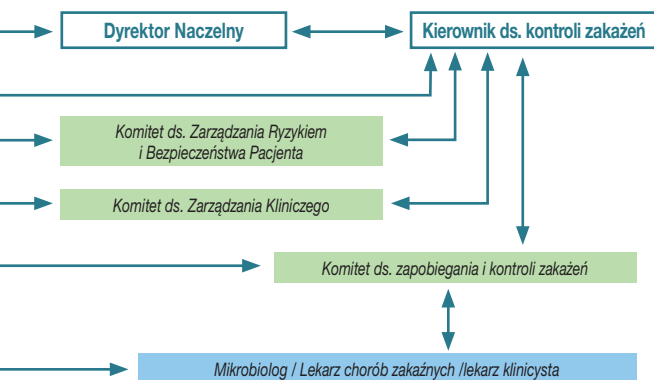


3. Struktura i organizacja

Kluczowymi elementami struktury i organizacji PPA są:

- 1 Dedykowane zasoby** obejmujące czas poświęcany przez pracowników na działania związane z programem, edukację oraz ocenę/monitorowanie stosowania antybiotyków.
- 2 Interdyscyplinarny zespół PPA**, którego głównymi członkami są:
 - **Lekarz chorób zakaźnych** (lub lekarz wiodący)
 - **Mikrobiolog kliniczny**
 - **Farmaceuta kliniczny** z doświadczeniem w chorobach zakaźnych.
 Innymi członkami zespołu mogą być pielęgniarki o określonych specjalizacjach, na przykład pielęgniarki ze specjalizacją z pielęgniarstwa epidemiologicznego, osoby odpowiedzialne za poprawę jakości/zarządzanie ryzykiem i odpowiedzialne za bezpieczeństwo pacjentów oraz lekarze klinicyści zainteresowani zakażeniami.
- 3 Osoby odpowiedzialne w szpitalu za poprawę jakości i bezpieczeństwo pacjentów.**
- 4 Jasne zakresy odpowiedzialności** dyrektora generalnego, osób odpowiedzialnych za zarządzanie kliniką, komitetów terapeutycznego i lekowego, komitetów ds. zapobiegania i kontroli zakażeń oraz zespołu ds. antybiotykoterapii. Struktura organizacyjna została przedstawiona na rycinie 7.

Rycina 7. Model procedury przepisywania antybiotyków oraz organizacji w szpitalach zabiegowych w Szkocji.



Na podstawie: Nathwani D. et al., J. Antimicrob. Chemother. 2006,57:1189-1196.

4. Określenie priorytetów, zasad oceny postępów i sukcesów

Konieczne jest **uzgodnienie oraz jasne określenie** celów PPA oraz sposobów osiągnięcia tych celów, jak i oceny postępów przez wszystkie kluczowe i zainteresowane strony.

Jednym ze sposobów realizacji powyższych założeń jest stworzenie Schematu Postępowania. Jest to obejmujący 3 lub większą liczbę poziomów schemat określający:

- Cel i wizję,
- Najważniejsze czynniki niezbędne do osiągnięcia tego celu (zwane «**Czynnikami podstawowymi**»)
- Konkretnie projekty i działania, które mają duży wpływ na te czynniki.

W przypadku bardziej złożonych celów, każdy czynnik podstawowy może mieć „**czynniki drugorzędne**” (lub czynniki niższego poziomu). Schemat czynników może wówczas pomóc zespołowi PPA:

- Poznać czynniki, które należy zidentyfikować, aby osiągnąć określony cel ogólny,
- Pokazać powiązania pomiędzy tymi czynnikami,
- Być wykorzystywany jako narzędzie komunikacji pozwalające wyjaśnić strategię zmian
- Stanowiąc podstawę oceny.

Rycina 8. Przykład Schematu Postępowania programu polityki antybiotykowej.

Na podstawie www.cdc.gov/getsmartyhealthcare/improve-efforts/

Antibiotic Stewardship Driver Diagram



Schemat Czynników programu racjonalnej antybiotykoterapii

Terminowa i odpowiednia antybiotykoterapia w ostrych przypadkach
 Zmniejszona częstość występowania szpitalnych patogenów opornych na antybiotyki
 Mniejsza liczba przypadków szpitalnych zakażeń *C. difficile*
 Mniejsze koszty przeznaczone na antybiotykoterapię

Czynniki podstawowe

Terminowe i właściwe rozpoczęcie antybiotykoterapii
 Odpowiedni sposób podawania i deeskalacja
 Monitorowanie danych, przejrzystość i racjonalne zarządzanie infrastrukturą
 Dostępność danych przy łóżku pacjenta

Czynniki drugorzędne

- Szybka identyfikacja pacjentów, którzy wymagają antybiotykoterapii
- Uzyskanie wyników posiewu przed rozpoczęciem antybiotykoterapii
- Niepodawanie antybiotyków o nakładającym się działaniu lub kombinacji nieopartych literaturą ani wytycznymi
- Określenie i potwierdzenie alergii na antybiotyki i odpowiednie dostosowanie leczenia
- Wzięcie pod uwagę lokalnych wzorców wrażliwości na antybiotyki przy wyborze sposobu leczenia
- Niezwłocznie rozpoczęcie leczenia
- Określenie przewidywanego czasu trwania leczenia w oparciu o posiadane dane oraz szpitalne i krajowe wytyczne.
- Określenie dat początku i końca antybiotykoterapii w karcie znajdującej się przy łóżku pacjenta
- Podawanie odpowiedniej dawki antybiotyków, w odpowiednim okresie
- Szybkie wstrzymanie leczenia lub deeskalacja po otrzymaniu wyników posiewu i badania wrażliwości
- Uzgadnianie i dostosowanie antybiotykoterapii przy przenoszeniu pacjenta lub zmianie jego stanu
- Monitorowanie toksyczności i szybkie dostosowanie rodzaju i dawki antybiotyku.

5. Określenie skutecznych rodzajów działań

Zakres działań związanych z polityką antybiotykową został określony w wytycznych IDSA [Dellit et al, 2007].

Wprowadzając nowy program polityki antybiotykowej najlepiej jest zacząć od **strategii podstawowych** i skupić się na osiągnięciu i utrzymaniu ich celów przed dodaniem strategii dodatkowych.

Tabela 5. Narzędzia polityki antybiotykowej : jakość danych wspierających działania.

Strategie podstawowe	Strategie uzupełniające
Wprowadzenie receptariusza i wstępnej autoryzacji*	Ograniczanie i deeskalacja antybiotykoterapii*
Badania prospektywne dotyczące leczenia i informacji zwrotnych*	Optymalizacja dawkowania*
Interdyscyplinarny zespół ds. racjonalnej antybiotykoterapii	Zmiana sposobu podawania z pozajelitowego na doustny*
	Wytyczne i procedury kliniczne*
	Recepty na antybiotyki
	Edukacja
	Komputerowe wspomaganie decyzji, nadzór
	Nadzór laboratoryjny i informacje zwrotne
	Terapie łączone
	Obieg antybiotyków

Na podstawie: Dellit et al. *Clinical Infectious Diseases* 2007, 44:159-77.

* Strategie wynikające z literatury i wspierane przez IDSA.

Rozwinęły się dwie podstawowe strategie PPA:

- ▶ **“Strategie front-end”**, w których antybiotyki są udostępniane w procesie zatwierdzania (receptariusz i wstępna autoryzacja).
- ▶ **“Strategie back-end”**, w których antybiotyki są weryfikowane po rozpoczęciu leczenia antybiotykowego (weryfikacja z ewentualną korektą i informacje zwrotne)



ZALETY STRATEGII FRONT-END

Natychmiastowe zmniejszenie zużycia i wydatków na antybiotyki zastrzeżone

ZALETY STRATEGII BACK-END

Deeskalacja antybiotykoterapii w odpowiednim czasie
Ograniczenie niewłaściwego stosowania

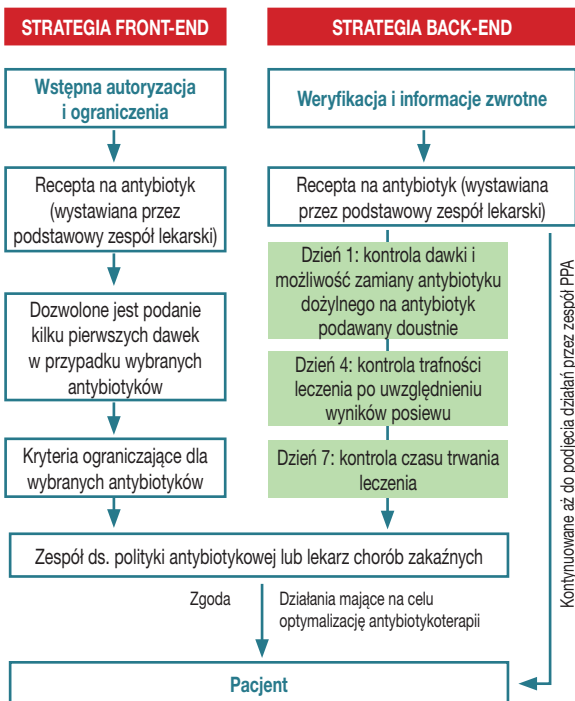
Porównanie strategii back-end ze strategią front-end pokazuje, że **strategie back-end**, choć bardziej pracochłonne, są:

- **Powszechniej praktykowane,**
- **Szybciej akceptowane** przez lekarzy,
- Dają **większe możliwości działań edukacyjnych.**

Strategie te mają prawdopodobnie **bardziej trwały wpływ** na poprawę ogólnej jakości procedur przepisywania antybiotyków [Chung et al., 2013].

Poniżej przedstawiono przykład takiego systemu stosowany w Singapurze.

Rycina 9. Strategie polityki antybiotykowej front-end i back-end



Na podstawie: Chung GW et al. *Virulence* 2013, 4:1-7.

5.1. STRATEGIE FRONT-END

5.1.1. Polityka dotycząca przepisywania antybiotyków

Szpitalne PPA powinny obejmować, regularnie przeglądaną i uaktualnianą, politykę przepisywania antybiotyków.

W tabelach 6 i 7 przedstawiono przykładową politykę przepisywania antybiotyków w szpitalu, opracowaną w Wielkiej Brytanii przez Specialist Advisory Committee on Antimicrobial Resistance [SACAR] oraz istotne informacje, które powinny zostać włączone do polityki [MINDME]. Tabele te pochodzą z australijskich wytycznych dot. racjonalnej antybiotykoterapii [Duguid et al., 2010].

Tabela 6. Podsumowanie zawartości przykładowej polityki przepisywania antybiotyków w szpitalu opracowanej przez SACAR.

STRONATYTUŁOWA

- nazwa polityki, data, wersja, data wprowadzenia ostatnich modyfikacji oraz dane kontaktowe obowiązujące w normalnych godzinach pracy i poza nimi

WPROWADZENIE

- oświadczenie, czy wytyczne te są obowiązkowe, czy stanowią tylko wskazówki, spis treści oraz lokalna procedura dotycząca materiałów do badań mikrobiologicznych

LISTA DOSTĘPNYCH ANTYBIOTYKÓW

- antybiotyki niezastrzeżone, antybiotyki zastrzeżone (wymagające zgody specjalisty) lub dozwolone w określonych warunkach

PROCEDURY LECZENIA POSPOLITYCH INFEKCJI

- leczenie, profilaktyka i zasady przejścia z podawania dożylnego na doustne

Na podstawie: Specialist Advisory Committee on Antimicrobial Resistance³⁶ (SACAR) Antimicrobial Framework. J. Antimicrob. Chemother. 2007;60:i87-i90.

Tabela 7. Złote zasady przepisywania antybiotyków

Jeśli jest to możliwe leczenie powinno być nadzorowane mikrobiologicznie.

Zalecenia powinny być oparte na posiadanych danych.

Należy stosować antybiotyki o jak największym spektrum działania.

Dawkowanie należy dostosować do miejsca i rodzaju infekcji.

Należy zminimalizować czas trwania antybiotykoterapii.

Jeśli jest to możliwe, należy leczyć infekcję pojedynczym antybiotykiem.

Na podstawie: Antibiotic Expert Group. Therapeutic guidelines: antibiotic. Version 14. Melbourne: Therapeutic Guidelines Limited, 2010.



5.1.2. Wytyczne oraz procedury kliniczne

Wytyczne oraz procedury kliniczne powinny uwzględniać lokalną epidemiologię i lekowrażliwość, a także lokalne zasoby i priorytety, preferencje/punkt widzenia lekarzy oraz potencjalne ryzyko i działania niepożądane.

Wskazówki dotyczące leczenia i profilaktyki można znaleźć w wytycznych australijskich (Tabela 8), choć ich stosowanie zależy od lokalnych uwarunkowań i epidemiologii. Wytyczne i polityka powinny być wspierane przez program ciągłej edukacji skierowany do personelu medycznego, mającego styczność z omawianym tu problemem.

Tabela 8. Przykład wytycznych opracowanych przez United Kingdom Specialist Advisory Committee on Antimicrobial Resistance.

LECZENIE:

- Zakażenia układu moczowego
- Zakażenia górnych dróg oddechowych
- Zakażenia dolnych dróg oddechowych (pozaszpitalne i szpitalne zapalenie płuc oraz przypadki zaostrzenia przewlekłej obturacyjnej choroby płuc)
- Zakażenia tkanek miękkich (urazy lub ugryzienia, tkanka łączna, przewlekłe owrzodzenia i martwicze zapalenie powięzi)
- Zakażenia centralnego układu nerwowego (bakteryjne zapalenie opon mózgowych, wirusowe zapalenie mózgu)
- Zakażenia przewodu pokarmowego, takie jak zatrucia pokarmowe i sepsa na podłożu infekcji jamy brzusznej
- Zakażenia układu rozrodczego
- Zakażenia krwi
- Zakażenia oczu, uszu, nosa i gardła
- Sepsa nieznanego pochodzenia
- Specyficzne i potwierdzone zakażenia, na przykład leczenie zakażeń wywołanych przez metycylooporne *Staphylococcus aureus*, zakażeń *Clostridium difficile* i gruźlicy
- Zapalenie wsierdzia

PROFILAKTYKA:

- Profilaktyka bakteryjnego zapalenia wsierdzia (którzy pacjenci powinni profilaktycznie otrzymać antybiotyki)
- Zabiegi endoskopowe (które osoby z grup wysokiego ryzyka powinny profilaktycznie otrzymać antybiotyki, na przykład chorzy z neutropenią)
- Procedury okołoperacyjne (zalecenia w przypadku wszystkich zabiegów chirurgicznych, w tym dotyczące czasu podania dawki początkowej i wyjątkowych sytuacji podania kolejnych dawek)
- U pacjentów po splenektomii (podać informacje szczegółowe dotyczące zarówno immunizacji, jak i wymagań profilaktyki antybiotykowej)

Na podstawie: Specialist Advisory Committee on Antimicrobial Resistance (SACAR) Antimicrobial Framework. J. Antimicrob. Chemother. 2007,60:i87-i90.

5.1.3. Ograniczenia w dostępie do antybiotyków przez wprowadzenie receptariusza / systemu zatwierdzania

Wymaga to określenia listy **antybiotyków zastrzeżonych** (antybiotyki o szerokim spektrum działania, antybiotyki wyższej generacji) oraz kryteriów ich stosowania w połączeniu z **systemem zatwierdzania**, podlegającym regularnym przeglądom wraz z procedurami przekazywania informacji zwrotnych lekarzom zapisującym antybiotyki. Istotne jest, by wszystkie aspekty i wątpliwości dotyczące procedur przepisywania antybiotyków mogły być wyjaśniane przez lekarzy specjalistów przez 24 godziny na dobę.

5.2. STRATEGIE BACK-END

5.2.1. Metody kontroli antybiotykoterapii

Metody kontrolowania antybiotykoterapii stosowane są już po zleceniu antybiotyku i omówione zostały w poniższej tabeli. Należy wybrać działania najbardziej odpowiednie w danej placówce służby zdrowia, w zależności od lokalnych zasobów.

Tabela 9. Metody kontroli antybiotykoterapii

METODY STOSOWANE POWSZECHNIE


- Kontrola zleceń podania antybiotyku i ich zgodności z polityką/wytycznymi/receptariuszem. Należy pamiętać o rejestrowaniu wyjątków.
- Kontrola wyboru antybiotyku, dawki, sposobu podawania i planowanego czasu trwania leczenia, kontrola alergii oraz czynników, które mogą prowadzić do powielania leczenia [potencjalne nakładanie się spektrum działania antybiotyków]
- Kontrola zleconego sposobu leczenia w oparciu o wyniki posiewów i badań lekowrażliwości
- Możliwość przejścia z antybiotyków dożylnych na antybiotyki podawanie doustnie
- Przegląd wymagań dotyczących monitorowania terapii lekowych
- Przegląd wszystkich przypadków działań niepożądanych związanych z antybiotykiem

METODY STOSOWANE RZADZIEJ, ZALEŻNE OD LOKALNYCH ZASOBÓW

- Przeprowadzana przez zespół ds. antybiotykoterapii ocena kliniczna patogenów o specyficznej oporności [np. MRSA] lub miejsca zakażenia [np. zakażenia krwi]
- Kontrola wysokich kosztów/dużego zużycia/stosowania nowych antybiotyków
- Kontrola optymalnego dawkowania [PK/PD] w stosunku do dawki i częstotliwości podawania. Dostosowanie do wydolności nerek, konieczność wydłużonych wlewoń, kontrola potencjalnych interakcji z innymi lekami
- Kontrola leczenia celowanego na podstawie wyników badań mikroskopowych, PCR lub szybkich testów*
- Kontrola leczenia empirycznego lub celowanego na podstawie wyników biomarkerów*

* Brak rozpoznania oraz długi czas oczekiwania na wyniki badań mikrobiologicznych jest istotną przeszkodą w polityce antybiotykowej i może być przyczyną wzrostu kosztów. Patrz rysunek 10, strona 27.

Na podstawie: Johannsson B. et al. *Inf. Control. Hosp. Epidemiol.* 2011, 32:367-374.



5.2.2. Procedura kontroli i bezpośredniego przekazywania informacji zwrotnych lekarzom przepisującym antybiotyki

Procedura kontroli i bezpośredniego przekazywania informacji zwrotnych lekarzom może być nadzorowana przez specjalistę chorób zakaźnych lub wyspecjalizowanego farmaceutę. Jednakże, w zależności od przyjętych działań, do wsparcia tego procesu mogą zostać przygotowane także pielęgniarki specjalistyczne oraz farmaceuci kliniczni.

Podczas oceny klinicznej **działania przy łóżku pacjenta dedykowane racjonalnej antybiotykoterapii** mogą umożliwić bezpośrednio i szybkie **przekazanie informacji zwrotnych lekarzowi przepisującemu antybiotyki** w momencie zlecenia sposobu leczenia lub stawiania diagnozy laboratoryjnej. Są one również doskonałą okazją do edukowania **personelu klinicznego** w zakresie procedur właściwego zapisywania antybiotyków.

Działania przy łóżku pacjenta mogą obejmować:

- ▶ właściwie stosowanie wytycznych,
- ▶ wskazania do antybiotykoterapii,
- ▶ wybór antybiotyku,
- ▶ droga podania leku IV (dożylna) vs. doustna,
- ▶ odpowiedni czas i sposób leczenia,
- ▶ ocena prawdopodobieństwa trwającej infekcji,
- ▶ wykorzystanie wyników badań,
- ▶ interpretacja wyników badań mikrobiologicznych w celu deeskalacji lub wstrzymania leczenia,
- ▶ czas trwania leczenia.

Rodzaj wybranych działań, sposób ich realizacji i osoby odpowiedzialne za ich wykonanie określane są w zależności od lokalnych zasobów, potrzeb i dostępnej wiedzy specjalistycznej.

Lekarze powinni regularnie otrzymywać informacje zwrotne dotyczące zapisywanych antybiotyków **w przypadkach krytycznych oraz o obszarach o wysokiej i/lub niskiej jakości stosowania antybiotyków.**

Jednym ze sposobów oceny procedur przepisywania antybiotyków w placówce służby zdrowia lub w szpitalu jest **regularne przeprowadzanie badań punktowych** (point prevalence surveys, PPS) [Ansari et al., 2009, Seaton et al., 2007]

Dane te mogą być stosowane w procesie kontroli, w celu zapewnienia przekazywania informacji zwrotnych lekarzowi przepisującemu antybiotyki i określenia obszarów wymagających poprawy. Jak to pokazano na przykładzie Szkocji [Tabela 10], na poziomie krajowym takie badania punktowe można wykorzystać do ustalenia wstępnych **wytycznych dotyczących procedur przepisywania antybiotyków** oraz **zidentyfikowania priorytetów dla poprawy jakości**. Informacja ta pozwoliła opracować **krajowe wytyczne dotyczące procedur przepisywania antybiotyków**. [Malcolm et al., 2012]

Tabela 10. Kontrola sposobów przepisywania antybiotyków na podstawie wytycznych wynikających z PPS (maj 2009) i kontynuacji PPS (wrzesień 2011).

Miara	Wytyczne PPS (maj 2009)		Kontynuacja PPS (wrzesień 2009)
	Szkocja Szpitale*	Europa	Szkocja Szpitale zajmujące się leczeniem ostrych przypadków
Liczba badanych pacjentów	7 573	73 060	11 604
Liczba pacjentów (%), którym podano antybiotyki	2 289 (30,2%)	21 197 (29,0%)	3 728 (32,3%)
Liczba pacjentów (%), którym podano pojedynczy antybiotyk	1 432 (62,6%)	14 403 (67,9%)	2 268 (60,8%) ↓ 😊
Liczba recept (%), na antybiotyki podawane pozajelitowo	1 731 (51,8%)	17 947 (60,5%)	2,147 (47,8%) ↓ 😊
Liczba recept (%), z informacjami o sposobie podania	2 538 (75,9%)	22 456 (75,7%)	3 811 (86,8%) ↑ 😊
Liczba recept (%), zgodnych z lokalną polityką	1 939 (81,0%)	17 223 (82,5%)	2 245 (82,8%) ↑ 😊
Liczba profilaktycznych procedur okołoperacyjnych (%), obejmujących pojedynczą dawkę	146 (49,3%)	927 (27,0%)	287 (59,5%) ↑ 😊
Liczba profilaktycznych procedur okołoperacyjnych (%), trwających 1 dzień	57 (19,3%)	723 (21,1%)	81 (16,8%) ↓ 😊
Liczba profilaktycznych procedur okołoperacyjnych (%), trwających > 1 dzień	93 (31,4%)	1 783 (51,9%)	114 (23,7%) ↓ 😊

* Szpitale specjalizujące się w leczeniu ostrych przypadków

Na podstawie: Malcolm W, Nathwani D, et al. *Antimicrob. Resist. infect. Control.* 2012;2:3.

5.2.3. Narzędzia diagnostyczne

Zgodnie z zaleceniami IDSA kluczową rolę w polityce antybiotykowej odgrywają szybka diagnostyka i biomarkery

► **Polityka IDSA dotycząca walki z antybiotykopornością i ratowania życia zaleca «zwiększenie inwestycji w badania i rozwój szybkich procedur diagnostycznych oraz stosowanie ich w praktyce szpitalnej» [Dellit et al., 2007]**

Rysunek 10. Wysoki koszt złej diagnostyki zakażeń.

	Zdrowie jednostki	Zdrowie publiczne	Oddziaływanie ogólne
Brak leczenia	Trwająca choroba	Dalsze zarażanie	Rosnące obciążenie kosztami choroby
Brak diagnozy			
Leczenie objawowe	Złe lub nadmierne użycie antybiotyków Niepożądane efekty użycia antybiotyków	Marnowanie zasobów antybiotyków Antybiotykoporność i infekcje <i>C. difficile</i>	Załamanie systemu kontroli zakażeń i rozprzestrzenianie się patogenów opornych. Niezdolność służby zdrowia do leczenia infekcji

Integracja diagnostyki z innymi działaniami szpitalnego zespołu ds. polityki antybiotykowej w celu zapewnienia **szybkiej i dokładnej identyfikacji oraz oznaczania lekowrażliwości**, pozwala osiągnąć lepsze **wyniki kliniczne i wstrzymać/zmienić empirycznie podany antybiotyk** o szerokim spektrum działania u ciężko chorych pacjentów.

W wielu badaniach podstawą algorytmów polityki antybiotykowej była **prokalcytonina (PCT)**, jako specyficzny, szybki biomarker zakażeń bakteryjnych. Ostatnie systematyczne analizy wykazały korzyści wynikające z oznaczania PCT u pacjentów z zakażeniem dróg oddechowych i sepsą poprzez **istotne zmniejszenie ekspozycji na antybiotyki, a także dzięki ograniczeniu kosztów i skróceniu czasu pobytu ma OIOM** [Schuetz et al., 2011, Agarwal et al., 2011, Heyland et al., 2011, Mann et al., 2011, Matthaiou et al., 2012].

Szybkie testy diagnostyczne, np. w kierunku grypy, *Streptococcus A*, mogą być przydatne w rozróżnieniu pacjentów z infekcjami bakteryjnymi i wirusowymi.

Diagnostyka molekularna oraz testy przesiewowe pozwalające skrócić czas oczekiwania na wynik odgrywają ważną rolę w **wykrywaniu patogenów u pacjentów krytycznie** chorych, przyczyniają się do poprawy polityki antybiotykowej i wyników klinicznych [Afshari et al., 2012]. Jednakże, wprowadzenie tych działań w środowiskach o ograniczonych zasobach może być trudne.

6. Określanie kluczowych sposobów oceny poprawy

“Jeśli czegoś nie można ocenić, nie można tego poprawić”

Lord Kelvin 1824-1907

Mierzenie skuteczności procedur przepisywania antybiotyków jest niezbędna do oceny wpływu interwencji związanych z polityką antybiotykową na praktykę kliniczną oraz w celu zademonstrowania korzyści dla pacjentów.

Kluczowe jest także określenie, co należy oceniać, jak często oraz sposobu prezentacji danych i wynikających z nich działań.

Oprócz kontroli i informacji zwrotnych, opisanych w punkcie 5.2.2, powszechnie stosowane są trzy inne rodzaje oceny programów polityki antybiotykowej:

- **Monitorowanie stosowania antybiotyków i oporności**
- **Zbieranie danych** w celu poprawy jakości.
- **Analiza szpitalnych baz danych** w celu oceny pozytywnych i negatywnych skutków działań.

6.1. MONITOROWANIE STOSOWANIA ANTYBIOTYKÓW I OPORNOŚCI

Monitorowanie trendów stosowania antybiotyków oraz oporności w szpitalu, w okresie wielu lat, a także identyfikowanie niewielkich zmian w każdym oddziale w okresie jednego miesiąca są niezbędne do:

- **Dostosowania leczenia empirycznego** do lokalnych trendów oporności
- **Zaprezentowania zmian** zachodzących w czasie.
- **Zidentyfikowania oddziałów z** wysokim zużyciem antybiotyków lub z nie stosowaniem zasad polityki antybiotykowej oraz określenia niezbędnych i ukierunkowanych działań.

Po wdrożeniu działań należy ocenić poprawę

Monitorowanie stosowania antybiotyków i oporności jest szczególnie ważne:

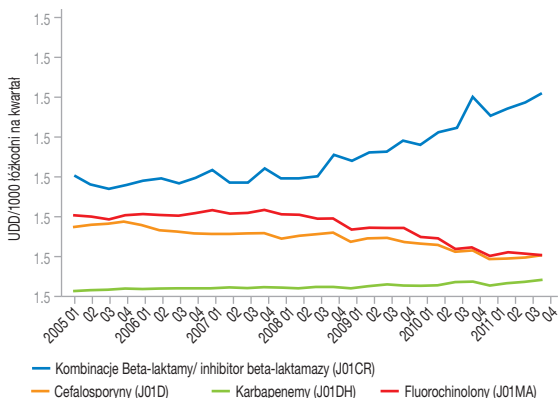
- **w szpitalach, na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym** (patrz: Strama [[http:// en.strama.se](http://en.strama.se)], Walia [*Heginbothom M and Howe R, 2012*], Australia [www.health.sa.gov.au/INFECTIONCONTROL])
- **oraz na poziomie ogólnościowym** (patrz: ECDC: zestawienie danych dotyczących oporności na poziomie europejskim [EARSS.net] ze zużyciem antybiotyków [ESAC.net], Krajowy System Monitorowania Lekooporności CDC [cdc.gov/NARMS])

6.1.1. Jak zbierać i analizować dane dotyczące stosowania antybiotyków?

- **Zużycie antybiotyków na poziomie pacjenta**, za pomocą elektronicznego systemu przepisywania leków (Szpitalny System Informacji).
- **Dane z systemów komputerowych aptek szpitalnych** dotyczące antybiotyków przekazywanych do każdego oddziału, wykorzystywane jako miara antybiotyków podawanych pacjentom.
- Stosowanym miernikiem jest **Ustalona Dzienna Dawka (UDD)** odpowiadająca średniej, dziennej dawce antybiotyku podawanej osobom dorosłym zgodnie z ogólnymi wskazaniami. Na przykład: UDD podawanej doustnie amoksycyliny wynosi 1000 mg i dlatego pacjent otrzymujący 500 mg co 8 godzin przez 5 dni zużywa 7,5 UDD.
- Dane dotyczące stosowania antybiotyków można następnie podzielić przez **liczbę działań wykonywanych w szpitalu**, takich jak liczbę przyjęć do szpitala lub liczbę łóżko-dni, co pozwala uzyskać bardziej klarowne wyniki analizy trendów. Częściej stosuje się liczbę łóżko-dni, ponieważ dane te można z reguły uzyskać szybciej, niż dane dotyczące przyjęć do szpitala.
- Stosowane są również inne wartości, a ich zalety i wady zostały opisane w literaturze [Monnet et al., 2007, Berrington et al., 2010]

Dane zebrane w szpitalu mogą zostać przesłane do krajowej bazy w celu dalszej analizy.

Rycina 11. Trendy stosowania konkretnej grupy antybiotyków w szpitalach na terenie Walii w latach 2005-2011.



* UDD - ustalona dzienna dawka

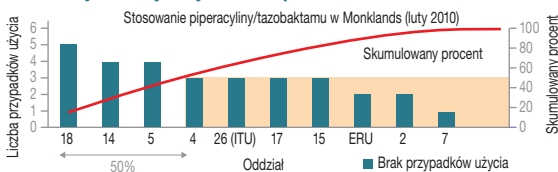
Na podstawie: Heginbothom M and Howe R. A Report from Public Health Wales Antimicrobial Resistance Programme Surveillance Unit. 2012.

ABC Calc to prosty program komputerowy pozwalający **ocenić zużycie antybiotyków** w szpitalach i oddziałach szpitalnych. Program przelicza zebrane dane przekazane przez apteki szpitalne (na ogół w postaci liczby opakowań lub fiolek) na konkretne wskaźniki zużycia antybiotyków.

[http://www.escmid.org/research_projects/study_groups/esgap/abc_calc/]

Wykresy Pareto są przydatne do przedstawiania **zużycia antybiotyków na poziomie oddziału** i zidentyfikowania oddziałów, które zużywają ogólnie duże ilości antybiotyków lub antybiotyków zastrzeżonych. W poniższym przykładzie 3 oddziały zużywały 50% piperacyliny/tazobaktamu i z tego względu działania mające na celu ograniczenie stosowania antybiotyków powinny skupić się na tych oddziałach.

Rycina 12. Wykres Pareto przedstawiający stosowanie «zastrzeżonych» antybiotyków w szpitalu w Lanarkshire.

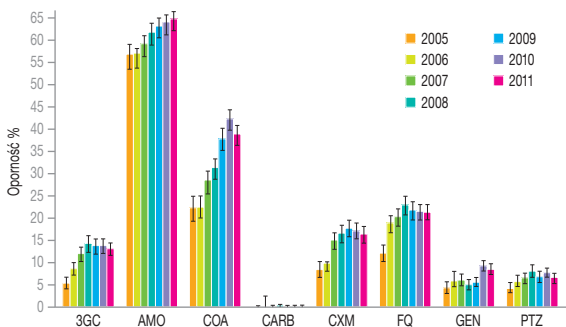


Źródło: Steve McCormick, Lead Antimicrobial Pharmacist, NHS Lanarkshire - presented at "Quality Improvement within Acute Medicine" Workshop organized by the Scottish Antimicrobial Prescribing Group and Society for Acute Medicine - June 2010.

6.1.2. Jak zbierać i analizować dane dotyczące antybiooporności?

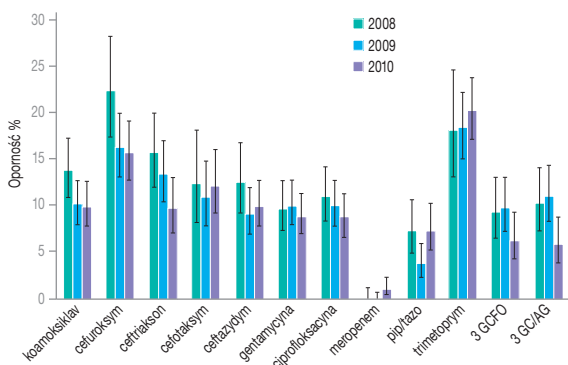
Dane dotyczące oporności uzyskano z systemu komputerowego laboratorium mikrobiologicznego. Dane zebrane w szpitalu mogą zostać przesłane do krajowej bazy danych w celu dalszej analizy. Na rycinach 13 i 14 przedstawiono przykłady pochodzące z dwóch krajów Wielkiej Brytanii - Walii i Szkocji.

Rysunek 13: Dane dotyczące oporności *E.coli* na terenie Walii (2005 do 2011)



Na podstawie Heginbotham et al. A Report from Public Health Wales Antimicrobial Resistance Programme Surveillance Unit. 2012.

Rycina 14: Dane dotyczące antybiotykooporności (przy 95% przedziale ufności) *K. pneumoniae* wyizolowanej z posiewów krwi w 2008 r. (n=512), 2009 r. (n=672) i 2010 r. (n=715).



Na podstawie: Scottish Antimicrobial Prescribing Group (SAPG), Report on Antimicrobial Use and Resistance in Humans in 2010.

Na poziomie krajowym szczególnie ważny jest nadzór nad mechanizmami oporności, ponieważ pozwala zidentyfikować rozwijającą się oporność **powszechnie występujących patogenów** oraz **bakterii wieloopornych**, takich jak bakterie Gram-ujemne wytwarzające beta-laktamazy o rozszerzonym spektrum (ESBL) lub karbapenemazy.

6.2. GROMADZENIE DANYCH DEDYKOWANE POPRAWIE JAKOŚCI

Polityka antybiotykowa jest częścią wielu programów dedykowanych bezpieczeństwu pacjentów. Aby ocenić skuteczność tych programów, dostępne dane wykorzystywane są przede wszystkim w 3 celach [Solberget al, 1997]:

- **Dokumentacja** (np. cele)
- **Poprawa**
- **Badania naukowe**

Zaproponowany został zakres ocen programów polityki antybiotykowej. Można je podsumować jako 4 rodzaje ocen (patrz Tabela 11): wskaźniki strukturalne, ocena procesu, ocena wyników i ocena zbilansowania (czy zmiany spowodowały nowe problemy?) [www.abs-international.eu; Dumartin et al., 2011].

Tabela 11. Mierniki programu Polityki Antybiotykowej (PA) dedykowane poprawie jakości:

WSKAŹNIKI STRUKTURALNE

- Dostępność **interdyscyplinarnego zespołu ds. racjonalnej antybiotykoterapii**
- Dostępność **wytycznych** dotyczących leczenia empirycznego i profilaktyki okołoperacyjnej
- Dostęp do **edukacji** w ciągu ostatnich 2 lat

OCENA PROCESU

- **Ilość antybiotyków** w UDD/100 łóżkodni
 - Promowane antybiotyki
 - Antybiotyki zastrzeżone
- **Zgodność z wytycznymi dotyczącymi empirycznego leczenia przypadków ostrych** (udokumentowane notatki i zgodność z polityką)
- **Odsetek przypadków właściwej deeskalacji**, odsetek przypadków właściwego przejścia z **antybiotyków dożylnych na antybiotyki doustnie**.
- Zgodność z **procedurami profilaktyki okołoperacyjnej** (<60 min od operacji, <24 godzin i zgodność z lokalną polityką)
- Zgodność z **zasadami opieki medycznej** - wszystko albo nic (ocena 3-dniowego leczenia antybiotykowego, odrespiratorowe zapalenie płuc, pozaszpitalne zapalenie płuc, sepsa)

OCENA WYNIKÓW

- Liczba przypadków infekcji *C. difficile*
- Liczba przypadków zakażenia miejsca operowanego (ZMO)
- Monitorowanie oporności
- Śmiertelność: standaryzowany współczynnik zgonów (SWZ)

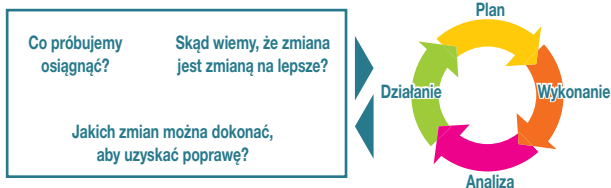
OCENA ZBILANSOWANIA

- Śmiertelność
- Liczba przypadków ZMO
- Ponowne przyjęcie w ciągu 30 dni od dnia wyjścia ze szpitala
- Przyjęcie na OIOM
- Liczba przypadków powikłań
- Toksyczność związana z leczeniem (np. toksyczność związana z aminoglikozydami)

Na podstawie: Dumartin et al. J. Antimicrob. Chemother. 2011,66:1631-7, Morris et al. Inf. Control. Hosp. Epidemiol. 2012,33[3]:500-606.

6.2.1. Przykłady działań dedykowanych poprawie

Powszechną metodologią dotyczącą poprawy jakości jest model «**Plan-Wykonanie-Analiza-Działanie**».



www.ihl.org/knowledge/Pages/HowtoImprove/ScienceofImprovementHowtoImprove

Programy poprawy jakości często wykorzystują opatrzone przypisami wykresy cyklu, w celu zaprezentowania danych i skutków zmian. Na rycinie 15 przedstawiono przykład wykresu cyklu użytego do oceny poprawy podawania na czas antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej.

Rycina 15. Poprawa podawania na czas antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej

Zmiany w wytycznych są czasami nieosiągalne.
Konsultanci przedyskutowali to z mikrobiologią i apteką.
Osiągnięto porozumienie

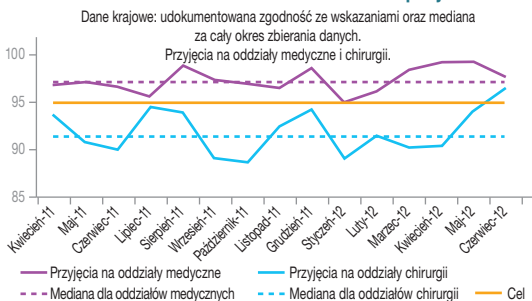


Źródło: Szkocki program bezpieczeństwa pacjentów.

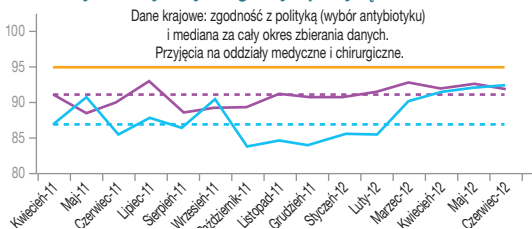
6.2.2. Przykłady miar odnoszących się do dokumentacji np. celów

Miarą procesu jest zgodność z polityką.

Rycina 16a. Wskazania udokumentowane w kartach pacjentów.



Rycina 16b. Wybór antybiotyku zgodny z polityką.



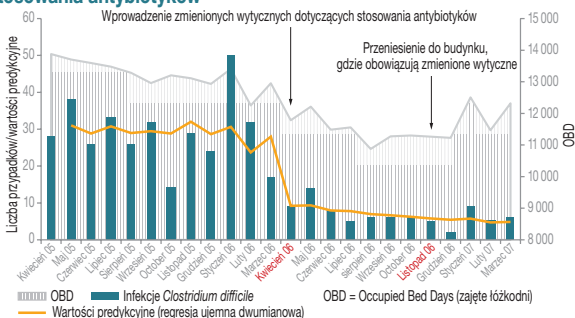
Uwaga: niezaczynające się od zera

Źródło: Empirical Prescribing Indicator Report April 2011 - June 2012. Scottish Antimicrobial Prescribing Group August 2012

6.3. ANALIZA DANYCH ZAPISANYCH W SZPITALNYCH BAZACH DANYCH

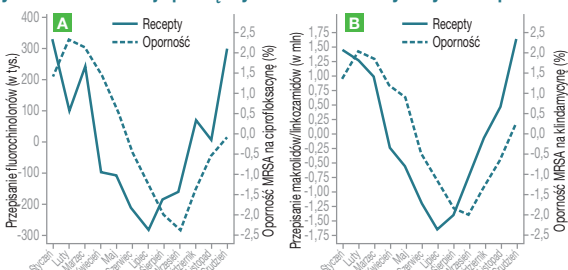
Dostęp do danych zapisanych w szpitalnych bazach danych, takich jak przyjęcia do szpitala, dane laboratoryjne i wyniki pacjenta, umożliwiając ocenę wpływu działań programu szpitalnej polityki antybiotykowej na zachorowalność i śmiertelność pacjentów. Dostarczają one informacji dotyczących efektów działań programu szpitalnej polityki antybiotykowej na wyniki kliniczne, np. zestawienie danych dotyczących stosowania antybiotyków i danych mikrobiologicznych pokazuje w jaki sposób ograniczenie stosowania cefalosporyn i fluorochinolonów spowodowało zmniejszenie liczby przypadków zakażeń *Clostridium difficile*. [Talpaert et al., 2011, Vernaz et al., 2009, Mamoon et al., 2012].

Rycina 17. Nowe przypadki infekcji *Clostridium difficile* oraz liczba łóżkodni przed i po wprowadzeniu zmienionych wytycznych dotyczących stosowania antybiotyków



Na podstawie: Talpaert et al., J. Antimicrob. Chemother 1011,66:2168-74.

Rysunek 18. Korelacja pomiędzy stosowaniem antybiotyków i opornością



Sezonowość recept na antybiotyki i MRSA, widać 1 miesiąc opóźnienia.

A Średnie miesięczne sezonowe zmiany liczby recept na chinolony oraz izolatów MRSA opornych na ciprofloksacynę obliczono w oparciu o procedury rozkładu sezonowego trendu na podstawie metody LOESS (STL). **B** Średnie miesięczne sezonowe zmiany liczby recept na makrolidy i linkozamidy oraz izolatów MRSA opornych na klindamycynę obliczono metodą STL. Źródło danych dotyczących recept: IMS Health, Xponent, 1999-2007. Źródło danych dotyczących oporności: baza danych sieci nadzoru USA (Focus Diagnostics, Hendon, VA). Skróty: MRSA, *Staphylococcus aureus*, oporny na metycylinę.

Na podstawie Sun L, et al. Clin. Infect. Dist. 2012,55:687-94



7. Edukacja i szkolenia

Edukacja jest kluczowym elementem programu polityki antybiotykowej. Powinna ona obejmować personel medyczny wszystkich placówek, jak również pacjentów i ogół społeczeństwa.

Dzięki poszerzaniu wiedzy i zrozumieniu, jak należy stosować antybiotyki przy leczeniu pospolitych infekcji i dlaczego niewłaściwe ich stosowanie może doprowadzić do rozwoju mechanizmów oporności i utraty skutecznych metod leczenia, możliwa będzie ochrona tego cennego zasobu dla przyszłych pokoleń.

7.1. KTO POWINIEN BYĆ SZKOLONY W SZPITALACH?

Lekarze przepisujący antybiotyki oraz personel medyczny w modułach szkoleń dostosowanych do ich wykształcenia, w tym:

- Studia licencjackie
- Staż
- Profesjonalne szkolenia dla nowych pracowników
- Kontynuacja rozwoju zawodowego wszystkich lekarzy
- Kształcenie podyplomowe

Treść szkoleń powinna zostać dostosowana do każdej specjalności i obejmować:

- Znajomość podstaw postępowania w przypadku zakażeń,
- Podstawy mikrobiologii
- Znaczenie rozsądnego przepisywania antybiotyków w zapobieganiu antybiooporności.
- Zarządzanie i monitorowanie antybiotykoterapii poprzez bezpieczne i skuteczne przepisywanie antybiotyków.

Szkolenie jest zazwyczaj prowadzone przez **zespół ds. antybiotykoterapii** i może obejmować ocenę kompetencji.

Ważna jest również edukacja pacjentów i ogółu społeczeństwa w zakresie higieny i stosowania antybiotyków, ponieważ może to pośrednio wspierać działania edukacyjne w szpitalach. Krajowe i regionalne kampanie dotyczące zdrowia publicznego, w tym edukacja skierowana do rodziców i dzieci, dawały jednak bardzo różne wyniki [Huttner et al., 2010].

Kilka przykładów kampanii edukacyjnych:

- www.e-bug.eu
- www.ecdc.europa.eu/en/EAAD
- www.cdc.gov/getsmart

7.2. JAK NALEŻY OPRACOWAĆ PROGRAM EDUKACJI?

Programy powinny uwzględniać lokalne zalecenia dotyczące polityki antybiotykowej, jeśli zalecenia takie są dostępne. Jeśli nie, mogą być inspirowane międzynarodowymi politykami (patrz rozdział «Dodatkowe źródła», strona 38).

W tabeli 12 przedstawione zostały zalecane w literaturze programy edukacyjne mające poprawić procedury stosowania antybiotyków w szpitalach.

PASYWNE DZIAŁANIA EDUKACYJNE

- Opracowanie/uaktualnianie lokalnych wytycznych dotyczących antybiotyków
- Sesje edukacyjne, warsztaty i lokalne konferencje

DZIAŁANIA AKTYWNE

- Spotkania kliniczne dedykowane omawianiu przypadków
- Badania prospektywne dotyczące działań i przekazywania informacji zwrotnych
- Ponowna ocena recept na antybiotyki z uwzględnieniem zaprzestania podawania antybiotyków i deeskalacji terapii.
- Spotkania akademickie, wizyty edukacyjne

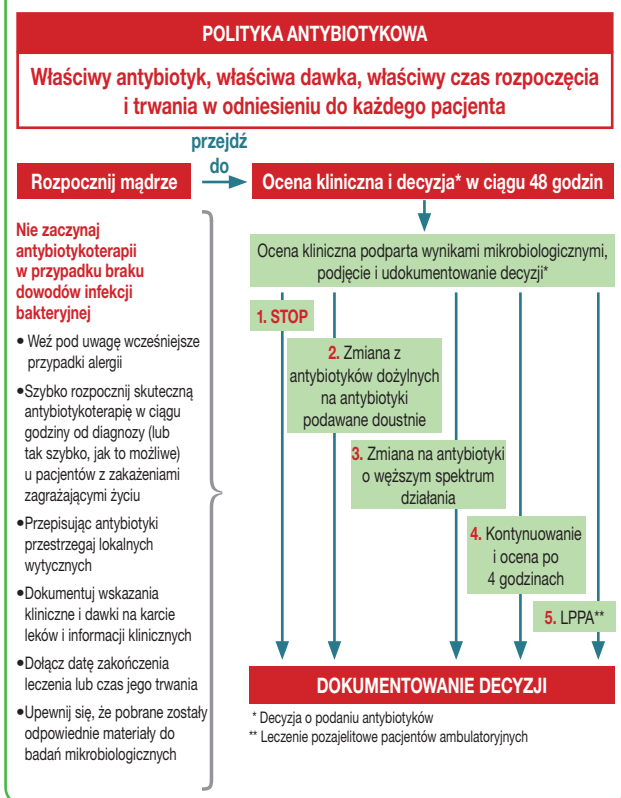
Na podstawie Pulcini C and Cyssens IC. Virulence 2013;4:192-202.

Programy edukacyjne powinny obejmować **proces oceny** pozwalający określić obecność, zrozumienie i przyswojenie materiału przy użyciu zwykłych narzędzi do oceny szkoleń, takich jak formularze frekwencji, certyfikaty ukończenia, kwestionariusze, testy itp.

8. Komunikacja

Komunikacja jest kluczowym elementem sukcesu PPA. Jasna, prosta komunikacja powinna prezentować wizję i korzyści wynikające z programu, z uwzględnieniem podstawowych informacji klinicznych. Stosowane w Wielkiej Brytanii podejście „Rozpocznij mądrze, a następnie przejdź do szczegółów” jest dobrym przykładem takiego podejścia [Rysunki 19 i 20].

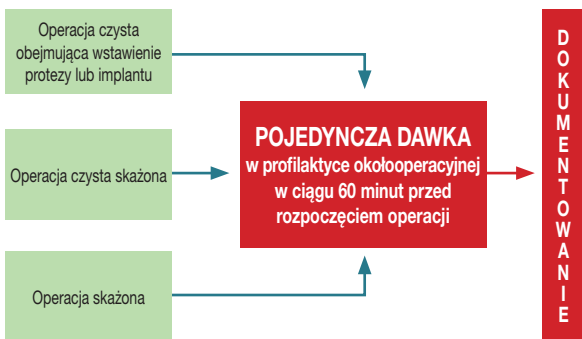
Rycina 19. Podejście „Rozpocznij mądrze, a następnie przejdź do szczegółów”



Rysunki 19 i 20 zostały opracowane na podstawie Department of Health Advisory Committee on Antimicrobial Resistance and Healthcare Associated Infection (ARHAI) ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP: "START SMART - THEN FOCUS" Guidance for antimicrobial stewardship in hospitals (England) November 2011.

Rysunek 20. Podejście „Rozpocznij mądrze, a następnie przejdź do szczegółów”

POJEDYNCZA DAWKA W PROFILAKTYCE OKOŁOOPERACYJNEJ



* Powtórzenie dawki profilaktycznej może być konieczne w przypadku długotrwałych procedur oraz w przypadku znacznej utraty krwi. Konieczne może także być podanie antybiotyków (oprócz odpowiedniej profilaktyki) w przypadku operacji skażonej oraz zainfekowanych ran. W każdym przypadku właściwe wykorzystanie i wybór antybiotyków powinny zostać omówione, z lekarzem specjalistą chorób zakaźnych.

Innym podejściem jest zidentyfikowanie i przedstawienie lekarzowi przepisującemu antybiotyk konkretnych sytuacji, w których należy zrezygnować z antybiotyku oraz wytycznych dotyczących czasu podawania antybiotyków, co jest często obszarem nadużyć (Tabela 13, strona 36).

Bardzo duże znaczenie mają także przekazywanie, wymiana i korzystanie z danych.

Spotkania twarzą w twarz z lekarzami przepisującymi antybiotyki, udział w spotkaniach zespołów interdyscyplinarnych, konferencje internetowe itd. są doskonałymi okazjami do refleksji na temat procedur przepisywania leków oraz promowania rozsądnego przepisywania antybiotyków.




Tabela 13. Sytuacje, w których nie należy podawać antybiotyków

- Choroby układu oddechowego
 - Wirusowe zapalenie gardła
 - Wirusowe zapalenie zatok przynosowych
 - Wirusowe zapalenie oskrzeli
 - Niezakaźne zaburzenia krążenia błędnie diagnozowane jako zapalenie płuc
- Ostre zapalenie ucha środkowego (OZUŚ) (w wybranych przypadkach sprawdź piśmiennictwo)
- Zakażenia skóry i tkanek miękkich
 - Ropnie podskórne (w wybranych przypadkach sprawdź piśmiennictwo)
 - Zastoinowe zapalenie skóry kończyn dolnych
- Bakteriomocz bezobjawowy i ropomocz, w tym u pacjentów cewnikowanych
- Kolonizacja i kontaminacja w wyniku posiewu
- Niewysoka gorączka

Na podstawie: Wlodover et al., *Infect. Dis. Clin. Pract.* 2012,20:12-17.

Tabela 14. Zalecenia dotyczące czasu trwania leczenia

• Pozaszpitalne zapalenie płuc (PZP)	5 dni
• Szpitalne zapalenie płuc	8 dni
• Zakażenia skóry i tkanek miękkich	5 dni
• Zakażenia układu moczowego (ZUM)	
- Zapalenie pęcherza	3-5 dni ^a
- Odmiedniczkowe zapalenie nerek	5-14 dni ^a
- Zakażenie odcewnikowe	7 dni ^b
• Bakteriemia wywołana <i>S. aureus</i>	
- Niskie ryzyko powikłań,	2 tygodnie
- Wysokie ryzyko powikłań	4-6 tygodnie
• Zakażenie w obrębie jamy brzusznej	4-7 dni
• Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa,	1 dawka ^c

^a W zależności od antybiotyku

^b Przedłużyć do 10 - 14 dni w przypadku opóźnienia reakcji

^c Do 24 godzin, bez wyjątku

Na podstawie Wlodover et al., *Infect. Dis. Clin. Pract.* 2012,20:12-17.

KLUCZ DO SUKCESU

Kluczem do sukcesu programu szpitalnej polityki antybiotykowej jest podjęcie odpowiednich działań.

- ▶ Należy określić **jasny cel/wizję**, które byłyby podzielane przez wszystkie zainteresowane strony, dając im poczucie istotności wdrażanego programu.
W programach polityki antybiotykowej najważniejsze powinno być bezpieczeństwo pacjentów.
- ▶ Należy zadbać o **wsparcie ze strony kierownictwa**, określenie zakresów odpowiedzialności i finansowanie.
- ▶ Należy stworzyć silną koalicję budując **interdyscyplinarny zespół ds. polityki antybiotykowej** kierowany przez dynamicznego i uznanego lekarza.
- ▶ Należy stworzyć **skuteczne procedury komunikacyjne** w szpitalu.
- ▶ Należy zacząć od podstawowych, **działań programów polityki antybiotykowej o udowodnionej skuteczności**, dostosowanych do lokalnych potrzeb, położenia geograficznego i zasobów oraz **zaplanowania mierników** pozwalających określić ich skuteczność.
- ▶ Należy upewnić się, że cały personel medyczny jest świadomy znaczenia programu polityki antybiotykowej. Należy wspomagać jego działania i **przekazywać wiedzę** przy użyciu szeregu skutecznych środków.



Dodatkowe źródła

Dostępne na świecie źródła dedykowane wdrażaniu i ocenie wpływu programów szpitalnej polityki antybiotykowej

AFRYKA

Antimicrobial Stewardship and Infection Control African Network: www.ischemo.org/index.php/sections/isc-wg-antimicrobial-stewardship-and-infection-control-african-network

Best Care. Always! (BCA) campaign supporting South(ern) African healthcare organisations: www.bestcare.org.za/Antibiotic+Stewardship

South African Antibiotic Stewardship Programme : www.fidssa.co.za/A_SAASP_Home.asp

Suleman F, Meyer H. Antibiotic resistance in South Africa: your country needs you! *S. Afr. Pharm. J.* 2012,79:44-46.

AZJA-PACYFIK

Duguid M and Cruickshank M (eds) (2011). *Antimicrobial stewardship in Australian hospitals*, Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, Sydney.

Ghafur A, Mathai D, Muruganathan A, et al. «The Chennai Declaration» Recommendations of «A roadmap- to tackle the challenge of antimicrobial resistance» - A joint meeting of medical societies of India. *Indian Journal of Cancer* 2013,49.

Ho PL, Cheng JC, Ching PT et al. Optimising antimicrobial prescription in hospitals by introducing an antimicrobial stewardship programme in Hong Kong: consensus statement. *Hong Kong Med* 2006,12:141-8.

Teng CB, Lee W, Yeo CL et al. Guidelines for Antimicrobial Stewardship Training and Practice. *Ann. Edu. Sg.* 2012,41 No.1

EUROPA

Allenberger F, Gareis R, Jindrák V, Strulens MJ. Antibiotic stewardship implementation in the EU: the way forward. *Expert Rev. Anti Infect. Ther.* 2009;7:1175-1183.

Cooke J, Alexander K, Charani E, et al. Antimicrobial stewardship: an evidence-based, antimicrobial self-assessment toolkit (ASAT) for acute hospitals. *J. Antimicrob. Chemother.* 2010;65:2669-2673.

Department of Health Advisory Committee on Antimicrobial Resistance and Healthcare Associated Infection (ARHAI) ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP: "START SMART - THEN FOCUS".

ESCMID Study Group for Antibiotic Policies (ESGAP): www.escmid.org/index.php?id=140

Guidance for antimicrobial stewardship in hospitals (England) ARHAI Antimicrobial Stewardship ; http://www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/documents/digitalasset/dh_131181.pdf

Guidelines for Antimicrobial Stewardship in Hospitals in Ireland. SARI Hospital Antimicrobial Stewardship Working Group <http://www.hpsc.ie/hpsc/A-Z/MicrobiologyAntimicrobialResistance/InfectionControlandHAI/Guidelines/File,4116,en.pdf>

Monnet D, Kristinsson K. Turning the tide of antimicrobial resistance: Europe shows the way. *Euro Surveill* 2008;13.

Nathwani D, on behalf of SMC/HAI. Antimicrobial prescribing policy and practice in Scotland: recommendations for good antimicrobial practice in acute hospitals. *J. Antimicrob. Chemother.* 2006;57:1189-1196.

STANY ZJEDNOCZONE

ASHP statement on the pharmacist's role in antimicrobial stewardship and infection prevention and control. *Am. J. Health Syst. Pharm.* 2010;67:575-7.

CDC: <http://www.cdc.gov/getsmart/healthcare/>

Dellit TH, Owens RC, McGowan JE, Jr. *et al.* Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for Developing an Institutional Program to Enhance Antimicrobial Stewardship. *Clinical Infectious Diseases* 2007;44:159-77.

Drew RH, White R, MacDougall C, *et al.* Insights from the Society of Infectious Diseases Pharmacists on antimicrobial stewardship guidelines from the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Pharmacotherapy* 2009;29:593-607.

Goff D, Bauer KA, Mangino JE, *et al.* Antibiotic stewardship management of infections. Beyond the cost of Antimicrobials. *Pharmacy practice News.* August 2012:1-12 [useful suggestions for ASP in resource limited settings].

Owens RC. Antimicrobial stewardship: concepts and strategies in the 21st century. *Diag. Micro. Infect. Dis.* 2008;61:110-128.



Piśmiennictwo

Afshari A, Schrenzel J, Ieven M, Harbarth S. Rapid molecular diagnostics for bloodstream infection: a new frontier? *Crit Care* 2012;16:222.

Agarwal R, Schwartz DN. Procalcitonin to guide duration of antimicrobial therapy in intensive care units: a systematic review. *CID* 2011;53:379-387.

Ansari F, Erntell M, Goossens H, Davey P, *et al.* The European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC) point prevalence survey of antibacterial use in 20 European hospitals in 2006. *CID* 2009;49:1496-504.

Beardsley J *et al.* Show Me the Money: Long-Term Financial Impact of an Antimicrobial Stewardship Program. *ICHE* 2012;33:398-400.

Berrington A. Antimicrobial prescribing in hospitals: be careful what you measure. *JAC* 2010;65:163-168.

Carlet J, Collignon P, Goldmann D, *et al.* Society's failure to protect a precious resource: antibiotics. *Lancet* 2011;378:369-371.

Carlet J *et al.* Ready for a world without antibiotics? The Pensières Antibiotic Resistance Call to Action. *ARIC* 2012;1:11.

Chung GW, Wu JE, Yeo CL, *et al.* Antimicrobial stewardship: A review of prospective audit and feedback systems and an objective evaluation of outcomes *Virulence*. 2013;4:1-7.

Davey P, Brown E, Charani E, *et al.* Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 4. Art. No.: CD003543. DOI: 10.1002/14651858.CD003543.pub3

Dellit TH, Owens RC, McGowan JE, Jr. *et al.* IDSA and SHEA Guidelines for Developing an Institutional Program to Enhance Antimicrobial Stewardship. *Clin. Infect. Dis.* 2007;44:159-77.

Department of Health Advisory Committee on Antimicrobial Resistance and Healthcare Associated Infection (ARHAI). *ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP: "START SMART - THEN FOCUS" Guidance for antimicrobial stewardship in hospitals (England)*. 2011.

Duguid M, Cruickshank M (eds) *Antimicrobial stewardship in Australian hospitals*. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, Sydney. 2010.

Dumartin C, Rogues AM, Amadéo B, *et al.* Antibiotic usage in south-western French hospitals: trends and association with antibiotic stewardship measures. *JAC* 2011;66:1631-7.

Goff DA, Bauer KA, Reed EE, *et al.* Is the "Low-Hanging Fruit" Worth Picking for Antimicrobial Stewardship Programs? *CID* 2012;55:587-92.

Goossens H. Expert-proposed European strategies to monitor and control infection, antibiotic use, and resistance in healthcare facilities. *Lancet* 2011;11:338-340.

Hecker MT, Aron DC, Patel NP *et al.* Unnecessary use of antimicrobials in hospitalised patients. *Arch Intern. Med* 2003; 162: 972-978.

Heginbotham M and Howe R. *Antibacterial Resistance and Usage in Wales 2005-2011. A Report from Public Health Wales Antimicrobial Resistance Programme Surveillance Unit*. 2012.

Heyland DK, Johnson AP, Reynolds SC, Muscedere J. Procalcitonin for reduced antibiotic exposure in the critical care setting: a systematic review and an economic evaluation. *Crit Care Med*. 2011;39:1792-1799.

Hoffman JM, Shah ND, Vermuelen LC. Projecting future drug expenditures-2007. *Am J Health Syst Pharm* 2007;64:298-314.

Huttner B, Goossens H, Verheij T, Harbarth S; CHAMP consortium. Characteristics and outcomes of public campaigns aimed at improving the use of antibiotics in outpatients in high-income countries. *Lancet Infect Dis*. 2010;10:17-31.

Johannsson B, Beekmann SE, Srinivasan A, *et al.* Improving antimicrobial stewardship : the evolution of programmatic strategies and barriers. *ICHE* 2011; 32: 367-374.

John JF, Fishman NO. Programmatic role of the infectious diseases physician in controlling antimicrobial costs in the hospital. *CID* 1997;24:471-485.

Lafaurie M, Porcher R, Donay JL, *et al.* Reduction of fluoroquinolone use is associated with a decrease

in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and fluoroquinolone-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolation rates: a 10 year study. JAC 2012;67:1010-5.

Malcolm W, Nathwani D, Davey P, et al. From intermittent antibiotic point prevalence surveys to quality improvement: experience in Scottish hospitals. ARIC 2012;2:3.

Mamoon AA, Kearney MP, Scott MG, et al. An evaluation of the impact of antibiotic stewardship on reducing the use of high-risk antibiotics and its effect on the incidence of *Clostridium difficile* infection in hospital settings. JAC 2012;67:2988-2996.

Mann EA, Wood GL, Wade CE. Use of procalcitonin for the detection of sepsis in the critically ill burn patient: a systematic review of the literature. Burns 2011;37:549-558.

Matthaiou DK, Ntani G, Kontogiorgi M, et al. An ESICM systematic review and meta-analysis of procalcitonin-guided antibiotic therapy algorithms in adult critically ill patients. Intensive Care Med. 2012;38:940-949.

McGowan JE Jr. Antimicrobial stewardship – the State of the Art in 2011: Focus on Outcomes and Methods. ICHE 2012;33:331-337.

Monnet D. Measuring Antimicrobial Use: The Way Forward. CID 2007;44:671-673.

Moody J, Cosgrove SE, Lomsted R, et al. Antimicrobial stewardship: a collaborative partnership between infection preventionists and healthcare epidemiologists. ICHE 2012;33:328-330.

Morris AM, Brener S, Dresser L, et al. Use of a structured panel process to define quality metrics for antimicrobial stewardship programs. ICHE 2012;33(5):500-506.

Nathwani D, et al. Antimicrobial prescribing policy and practice in Scotland: recommendations for good antimicrobial practice in acute hospitals. JAC 2006;57:1189-1196.

Nathwani D. Antimicrobial stewardship. In: Hospital epidemiology and infection Control; Ed: C.Glen Mayhall; 4th Edition, Philadelphia, Lippincott, Williams and Wilkins, 2012.

Owens RC Jr. Antimicrobial stewardship: concepts and strategies in the 21st century. Diag Microbiol Infect Dis. 2008; 61:110-28.

Pulcini C and Gyssens IC. How to educate prescribers in antimicrobial stewardship practices. Virulence 2013;4:192-202.

Schuetz P, Chiappa V, Briel M, Greenwald JL. Procalcitonin algorithms for antibiotic therapy decisions: a systematic review of randomized controlled trials and recommendations for clinical algorithms. Arch Intern Med. 2011; 171:1322-1331.

Seaton RA, Nathwani D, Burton P, et al. Point prevalence survey of antibiotic use in Scottish hospitals utilising the Glasgow Antimicrobial Audit Tool (GAAT). Int J Antimicrob Agents 2007; 29:693-9.

Shorr AF, Micek ST, Welch EC, et al. Inappropriate Antibiotic Therapy in Gram-negative Sepsis Increases Hospital Length of Stay. Crit Care Med. 2011;39:46-51.

Solberg LI, Mosser G, McDonald S. The three faces of performance measurement: improvement, accountability, and research. Jt Comm J Qual Improv. 1997;23:135-47.

Stevenson KB. The economics of antimicrobial stewardship: the current state of art and applying the business case model. ICHE 2012;33[4]:390-397.

Sun L., Klein EY and Laxminarayan R. Seasonality and Temporal Correlation between Community Antibiotic Use and Resistance in the United States, CID 2012;55:687-94

Talpaert MJ, Gopal Rao G, Cooper BS, Wade P. Impact of guidelines and enhanced antibiotic stewardship on reducing broad-spectrum antibiotic usage and its effect on incidence of *Clostridium difficile* infection. JAC 2011;66:2168-74.

Valiquette L, Cossette B, Garant MP et al.. Impact of a Reduction in the Use of High-Risk Antibiotics on the Course of an Epidemic of *Clostridium difficile*-Associated Disease Caused by the Hypervirulent NAP1/027 Strain. CID 2007;45:S112-S121.

Vernaz N, Hill K, Leggeat S, et al. Temporal effects of antibiotic use and *Clostridium difficile* infections JAC 2009;63:1272-1275.

Wise R, Hart T, Cars O, et al. Antimicrobial resistance is a major threat to public health. BMJ 1998;317:609-610.

Wlodaver CG et al. Antibiotic stewardship: using clinical guidelines to control antibiotic overuse and deter microbial adaptation. Infect Dis Clin Pract. 2012;20:12-17.

11-13 / 930692/010/PL/A / Niniejszy dokument nie ma mocy prawnej. bioMérieux S.A. zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian w specyfikacjach bez wcześniejszego powiadomienia. / BIOMÉRIEUX, niebieskie logo, Empowering Clinical Decisions oraz S.M.A.R.T. with resistance są używanymi, zarejestrowanymi i/lub będącymi w trakcie rejestracji znakami towarowymi należącymi do bioMérieux S.A. lub jednego z jego podmiotów zależnych lub jednej z jego firm. Wszystkie inne znaki towarowe należą do swoich właścicieli. / bioMérieux SA RCS Lyon 673 820 399/Zdjęcia: GraphicObsession, Getty Images, N. Bouchut, C. Ganet / Wydrukowano we Francji / THERA Conseil / RCS Lyon B 398 160 242



Rozwiązania dedykowane walce z rozwojem mechanizmów oporności na antybiotyki



BE **S.M.A.R.T.** WITH RESISTANCE™

Solutions to Manage the Antimicrobial Resistance Threat

www.biomerieux.com/besmart

bioMérieux Polska Sp. z o.o.

ul. Gen. Józefa Zajęzka 9

01-518 Warszawa

Tel. : +48 22 569 85 00

Fax : +48 22 569 85 54

www.biomerieux.pl

www.biomerieux.com

