

Anna Różańska¹, Jadwiga Wójkowska-Mach¹, Maria Borszewska-Kornacka², Adam Cmiel³,
Janusz Gadzinowski⁴, Ewa Gulczyńska⁵, Ewa Helwich⁶, Agnieszka Kordek⁷, Dorota Pawlik⁸, Jerzy Szczapa⁴,
P. B. Heczko¹

ZUŻYCIE ANTYBIOTYKÓW I KOSZTY ICH ZAKUPU W ODDZIAŁACH POLSKIEJ SIECI NEONATOLOGICZNEJ

ANTIBIOTIC CONSUMPTION AND ITS COSTS OF PURCHASE IN POLISH NEONATOLOGY NETWORKS UNITS

¹ Katedra Mikrobiologii, Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński, Kraków

² Klinika Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka, Warszawski Uniwersytet Medyczny

³ Wydział Matematyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

⁴ Katedra i Klinika Neonatologii wraz z Kliniką Zakażeń Noworodka Ginekologiczno-Położniczego Szpitala Klinicznego SPZOZ Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

⁵ Klinika Neonatologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi

⁶ Klinika Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie

⁷ Pomorska Akademia Medyczna w Szczecinie

⁸ Klinika Neonatologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

STRESZCZENIE

CEL. Celem pracy była ocena zużycia i kosztów zakupu antybiotyków stosowanych w leczeniu dzieci hospitalizowanych w polskich oddziałach neonatologicznych.

MATERIAŁ I METODA. Analiza objęła dane zebrane retrospektywnie (rok 2007) w pięciu oddziałach neonatologicznych szpitali specjalistycznych, z wykorzystaniem *definiowanej dawki dobowej* (DDD) w przeliczeniu na 1000 osobodni (osbd) pobytu. Koszt zakupu antybiotyków został ustalony w odniesieniu do jednej DDD, z podziałem na poszczególne klasy tej grupy leków.

WYNIKI. Badanie objęło 11 922 dzieci hospitalizowanych w okresie od 1.01 do 31.12.2007 roku, wśród których było 731 noworodków z masą urodzeniową < 1 500 gramów (od 2,2% do 64,2% na poszczególnych oddziałach, mediana – 7,3%).

Stwierdzono znaczne zróżnicowanie zarówno zużycia leków, jak i kosztów zakupu, jednak bez cech istotności statystycznej. Zużycie antybiotyków wahało się od 23,13 DDD/1000 osbd do 85,82 DDD/ 1000 osbd; średnio wyniosło 48,57 DDD/ 1000 osbd (mediana 42,52). Najczęściej stosowaną grupą antybiotyków były beta-laktamy – w czterech ośrodkach ich odsetek w ogólnym zużyciu wyniósł od 48,71 do 74,67%; następnie aminoglikozydy – w jednym z ośrodków ich zużycie stanowiło 56,97%, w pozostałych mieściło się w granicach od 5,01% do 22,53%. We wszystkich jednostkach w terapii wykorzystywano także glikopeptydy (1,7% - 10,81%) oraz makrolidy (1,32% - 15,71%). Antybiotyki innych grup stosowano sporadycznie.

Średni koszt zakupu jednej DDD wahał się od 17,64 zł/ DDD do 84,58 zł/ DDD. W poszczególnych klasach zróżnicowanie kosztów zakupu było większe: dla beta-laktamów koszt zakupu jednej DDD wyniósł od 19,54 zł do 68,35 zł; dla aminoglikozydów od 4,61 zł do 122,9 zł, dla glikopeptydów od 31,40 zł do 283,13 zł, a dla makrolidów od 12,05 zł do 90,77 zł. Zróżnicowanie kosztów zakupu jednej dawki dobowej, z uwzględnieniem poszczególnych grup, nie miało cech istotności statystycznej.

WNIOSKI. Zgodnie z oczekiwaniami, schematy terapii antybiotykowej na poszczególnych oddziałach objętych badaniem były podobne, co wiąże się z jednorodną populacją hospitalizowanych pacjentów.

Jednak odnotowane w badaniu różnice dotyczące kosztów zakupu antybiotyków wskazują na znaczne różnice w organizacji leczenia w polskich oddziałach neonatologicznych i konieczność opracowania i wdrożenia rekomendacji w zakresie efektywnej farmakoterapii odpowiedniej dla pacjentów oddziałów intensywnej terapii neonatologicznej oraz wdrożenie jednolitego modelu nadzoru nad zakażeniami.

SŁOWA KLUCZOWE: *antybiotykoterapia, definiowana dawka dobową, koszty leczenia, zużycie antybiotyków*

ABSTRACT

AIM. The study presents the results of the analysis of antibiotic consumption and its direct costs in selected neonatal units.

MATERIAL AND METHODS. Data were collected retrospectively (the year 2007) in five hospitals, during the pilot phase of the Polish Neonatal Network. Antibiotic consumption was assessed using the *Defined Daily Dose* (DDD). The costs were assessed as the costs of purchase of one DDD.

RESULTS. The study included 11 922 children hospitalized in the period from 1.01 to 31.12.2007. In this group, 731 infants have birth weight <1500 grams (from 2.2% to 64.2% in individual units, median - 7.3%). The mean consumption of antibacterial drugs was 48.52 DDD/1 000 person-days (P-D) of stay among the entire study population (median – 42,52), and varied from 23.13 to 85.82 DDD / 1,000 P-D. However, this difference has not been statistically significant. The most commonly used group of antibiotics were beta-lactams – in four out of five units the percentage of its usage ranged from 48.71% to 74.67%. Next group were aminoglycosides – in one unit its usage reached 56.97% and in other ranged from 5.01% to 22.53%. Glycopeptides and macrolides were also used in every unit of the studied group. The usage of glycopeptides ranged from 1.7% to 10.81% and of macrolides from 1.32% to 15.71%. Different kinds of antibiotics were used occasionally.

The differences of costs of purchase of one DDD between hospitals were greater and varied from 17,64 PLN/ DDD to 84,58 PLN/ DDD (average costs). A considerable range of costs index values was also noted for different groups of antibiotics. The costs of purchase of one DDD of beta-lactams varied from 19.54 PLN/ DDD to 68.35 PLN/ DDD; for aminoglycosides the cost varied from 4.61 PLN/ DDD to 122.9 PLN/ DDD, for glycopeptides – from 31.40 PLN/ DDD to 283.13 PLN/ DDD and in case of macrolides: from 12.05 PLN/ DDD to 90.77 PLN/ DDD. This differentiation of the cost of purchasing a single defined daily dose, taking into account the specific groups of antibiotics, did not have the characteristics of statistical significance.

CONCLUSIONS. As expected, the antibiotic regimens in the studied wards were similar. This is due to a homogeneous population of hospitalized patients. However, the differences of costs of purchase of antibiotics observed in the study, indicate the considerable variety of the treatment patterns in Polish neonatology units and the need to develop and implement recommendations of effective pharmacotherapy for patients in intensive neonatal care units and the implementation of a unified model of infections surveillance.

KEY WORDS: *antibiotic treatment, defined daily dose, costs of treatment, antibiotic consumption*

WSTĘP

Zakażenia szpitalne to jeden z ważniejszych problemów współczesnej ochrony zdrowia. Problem ten to nie tylko zwiększona częstość zakażeń szpitalnych i konieczność nadzoru nad czynnikami ryzyka zakażeń, ale również wysokie koszty ich leczenia. Lecznictwo szpitalne w Polsce pochłania rocznie kwoty rzędu 14 mld złotych, z czego, według dotychczasowych badań 1-1,5 mld złotych kosztuje leczenie zakażeń o etiologii bakteryjnej, które są związane z hospitalizacją (bezpośrednie koszty związane z przedłużonym pobytem w szpitalu) (1, 2).

Na koszty leczenia zakażeń szpitalnych składają się koszty bezpośrednie, będące sumą takich elementów jak: koszty dodatkowych procedur diagnostycznych, opieki personelu medycznego, przedłużenia pobytu, dodatkowych leków, materiałów medycznych oraz koszty pośrednie związane z hospitalizacją (3). Koszty leczenia

pojedynczego przypadku zakażenia są bardzo zróżnicowane i wynoszą od kilku do kilkudziesięciu tysięcy złotych, w zależności od formy klinicznej zakażenia, oddziału, na którym leczony jest pacjent, czy nawet rodzaju szpitala (zróżnicowanie kosztów pośrednich hospitalizacji). Jednak bez wątpienia znaczny udział, około 10%, w łącznym koszcie leczenia stanowi koszt zużycia leków przeciwdrobnoustrojowych stosowanych w terapii zakażeń szpitalnych (2). Tak znaczne koszty farmakoterapii zakażeń szpitalnych uzasadniają prowadzenie szczegółowych i systematycznych analiz w tym obszarze. Aspekty związane z zarządzaniem nie są jedynym powodem, dla którego konieczność prowadzenia szczegółowych analiz dotyczących zużycia antybiotyków nie pozostawia wątpliwości. Nadmierne zużycie antybiotyków i/lub niewłaściwe stosowanie tej grupy leków jest jednym z istotnych powodów narastania oporności drobnoustrojów na leki przeciwdrobnoustrojowe (4). Konsekwencje tego zjawiska są bardzo

poważne – leczenie antybiotykowe staje się coraz mniej skuteczne, konieczne jest stosowanie większej ilości leków, bądź nowych leków, co generuje dodatkowe trudne do oszacowania koszty.

Mimo niewątpliwej zasadności prowadzenia tego rodzaju analiz, zwłaszcza analiz wielośrodkowych, umożliwiających porównania skuteczności i efektywności leczenia, a w konsekwencji sposób dystrybucji ograniczonych w ochronie zdrowia zasobów, są one bardzo nieliczne i wyrywkowe, zarówno w kraju, jak i za granicą (5).

Szczególnego wymiaru nabierają problemy występowania zakażeń wśród noworodków leczonych w neonatologicznych oddziałach intensywnej terapii (NICU). Dzieci przedwcześnie urodzone oraz z małą urodzeniową masą ciała narażone są na wysokie ryzyko wystąpienia zakażenia. Wynika to z niedojrzałości układu humoralnych i komórkowych niedoborów immunologicznych noworodka, koniecznością wykonywania u niego wielu procedur i zabiegów inwazyjnych związanych zarówno z diagnostyką jak i leczeniem noworodka. Etiologia tych zakażeń związana jest z rezerwuarem matczynym, jak i środowiskowym, a zatem mogą to być zakażenia wewnątrzmaciczne, okołoporodowe bądź po/porodowe. Zazwyczaj są to zakażenia endemiczne, jednak w literaturze można spotkać wiele opisów zakażeń epidemicznych. Stąd tego typu oddziały w sposób szczególny wymagają efektywnej profilaktyki i kontroli zakażeń. Kontrola zakażeń na tego typu oddziałach powinna być realizowana poprzez organizację osobnego, efektywnego pionu epidemiologicznego (zespół kontroli zakażeń wraz z komitetem kontroli zakażeń), efektywne wykorzystanie diagnostyki mikrobiologicznej, jak i poprzez szeroko pojęte procedury i zasady profilaktyki zakażeń. Jednym z ważnych elementów kontroli zakażeń na NICU pozostaje skuteczne leczenie przeciwdrobnoustrojowe i stosowanie właściwych schematów terapeutycznych (6,7)

Celami niniejszej pracy były:

1. analiza zużycia wszystkich antybiotyków podawanych parenteralnie do leczenia wszystkich przypadków zakażeń bakteryjnych na oddziałach objętych badaniem, wyrażonego za pomocą wskaźnika DDD (definiowana dawka dobową, ang. defined daily dose), wśród stosowanych w oddziałach antybiotyków znalazły się: beta-laktamy, aminoglikozydy, glikopeptydy, makrolidy, fluorochinolony, linkozamid, trimetoprim/ sulfametoksazol, tetracykliny, oksazolidony;
2. analiza kosztów zakupu antybiotyków w przeliczeniu na definiowaną dawkę dobową (8, 9, 10);
3. ocena, czy wskaźniki te kształtują się podobnie w ośrodkach biorących udział w badaniu.

MATERIAŁ I METODY

Analiza retrospektywna objęła 5 oddziałów neonatologicznych szpitali III poziomu referencyjnego Polski południowej, centralnej i zachodniej, biorących udział w działaniach Polskiej Sieci Neonatologicznej i dotyczyła roku 2007. Dane zbierane były we wrześniu 2008 roku. Konsumpcja leków przeciwdrobnoustrojowych oceniona została z wykorzystaniem wartości tzw. definiowanej dawki dobowej (ang. defined daily dose DDD) w odniesieniu do 1000 osobodni pobytu noworodków w oddziale. Z zasobów działów statystyki medycznej poszczególnych placówek zaczerpnięto informacje o liczbie przyjęć oraz liczbie osobodni odpowiadających rzeczywistemu pobytowi dzieci w badanych oddziałach.

W badaniu uwzględniono tylko leki przeciwbakteryjne podawane parenteralnie.

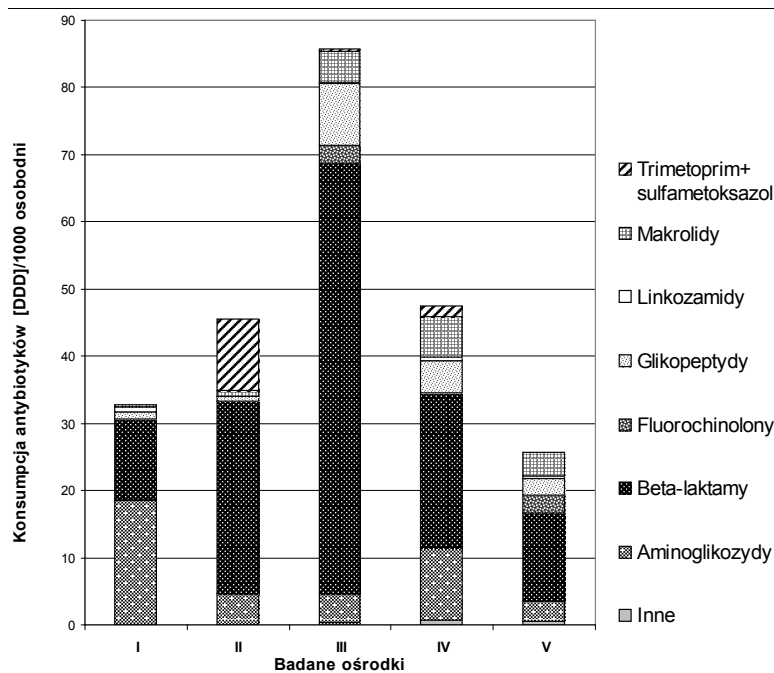
Koszt antybiotykoterapii ustalono na podstawie danych dotyczących rzeczywistych cen zakupów antybiotyków poszczególnych grup udostępnionych przez apteki szpitalne, z uwzględnieniem rocznego zużycia. Koszty wyrażono za pomocą wskaźnika odzwierciedlającego koszt zakupu w przeliczeniu na jedną DDD z uwzględnieniem poszczególnych grup.

W celu sprawdzenia, czy różnice między ośrodkami w zakresie zużycia antybiotyków, konsumpcji antybiotyków beta-laktamowych oraz kosztów z nimi związanych są statystycznie istotne zastosowano analizę wariancji (ANOVA) z transformacją Boxa-Coxa wraz z testem porównań wielokrotnych HSD Tukeya, Neumana Keulsa i Duncana. Przyjęty poziom istotności $p=0,05$.

WYNIKI

Badanie objęło 11 922 dzieci hospitalizowanych w okresie 1.01.-31.12. roku 2007. Wśród nich było 731 noworodków z masą urodzeniową $< 1\ 500$ gramów, które stanowiły na poszczególnych oddziałach od 2,2% do 64,2% (mediana 7,3%). Jednocześnie liczba ta odpowiadała 0,18% ze 389 477 dzieci urodzonych w Polsce w roku 2007.

W oddziałach objętych badaniem zużyto łącznie 4 940 DDD leków przeciwdrobnoustrojowych, co w odniesieniu do osobodni pobytu daje średnią wartość 48,57DDD/ 1000 osbd (mediana 42,52). Dla poszczególnych badanych oddziałów łączne zużycie antybiotyków wyniosło od 23,13 DDD/1000 osbd do 85,82 DDD/1000 osbd (ryc. 1). Wartości te nie były istotnie zróżnicowane pomiędzy ośrodkami ($F=1,386$; $p=0,2610$).



Ryc. 1 Zużycie antybiotyków w poszczególnych ośrodkach objętych badaniem

Fig. 1 Antibiotic usage in the studied wards

W czterech ośrodkach (II – V) najczęściej stosowane były antybiotyki beta-laktamowe, grupa ta stanowiła od 48,71 do 74,67% wszystkich antybiotyków stosowanych w poszczególnych oddziałach. Analiza *post-hoc* potwierdza, że zużycie antybiotyków z grupy beta-laktamów było znacząco wyższe niż innych antybiotyków, jednak nie obserwowano różnic istotnych statystycznie w ich konsumpcji pomiędzy ośrodkami ($F=1,284$; $p=0,304$). Zużycie poszczególnych grup antybiotyków beta-laktamowych także nie było jednorodne, analiza *post hoc* dowodzi, że zużycie ampicyliny było istotnie wyższe niż pozostałych, istotna jest również różnica pomiędzy ośrodkami w zużyciu cefalosporyn IV generacji oraz karbapenemów ($F=11,278$; $p<0,001$) (ryc. 2).

W jednym z oddziałów, tj. ośrodka I, najczęściej stosowane były aminoglikozydy - ich zużycie wyniosło 56,97% wszystkich antybiotyków. W pozostałych ośrodkach odsetek zużycia aminoglikozydów mieścił się w zakresie od 5,01 do 22,3%. Glikopeptydy to trzecia grupa antybiotyków stosowanych w każdym z ośrodków. W ośrodkach III – V zużycie glikopeptydów oscylowało wokół 10%, w ośrodku I zużycie antybiotyków tej grupy wyniosło 3,88%, w II natomiast – 1,7%. Zużycie makrolidów w ośrodkach IV i V wyniosło odpowiednio 12,56% oraz 15,71% wszystkich stosowanych w terapii antybiotyków, w ośrodkach I – III mieściło się w przedziale od 1,32 do 5,35%.

W oddziałach objętych badaniem sporadycznie stosowano w terapii także antybiotyki takie, jak: linkozamidy, polimiksyne, tetracykliny, trimetoprim z sulfametoksazolem oraz oksazolidy.

Obok zużycia antybiotyków w poszczególnych ośrodkach analizie poddano także koszty zakupu tej gru-

py leków, dzięki czemu możliwe było ustalenie kosztu zakupu jednej jednostki DDD w każdym ze szpitali biorących udział w badaniu. Okazało się, że koszt zakupu jednej DDD wahał się w bardzo szerokim zakresie: od 17,64 zł w ośrodku II do 84,58 zł w ośrodku III (tab. 1).

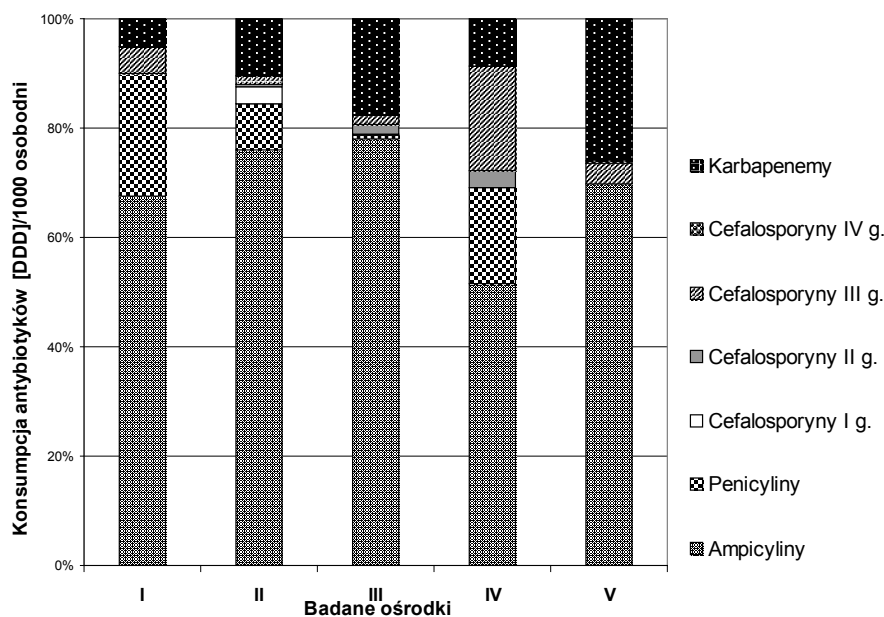
Tabela 1. Koszty zakupu antybiotyków w oddziałach biorących udział w badaniu [zł] w przeliczeniu na jedną DDD (definiowaną dawkę dobową)

Table 1. Costs of purchase of antibiotic in the studied wards [PLN] with regard to one DDD (defined daily dose)

Antybiotyk – klasa	Ośrodek I	Ośrodek II	Ośrodek III	Ośrodek IV	Ośrodek V
Aminoglikozydy	11,30	10,57	4,61	6,47	122,9
Beta-laktamy	38,22	20,25	59,95	68,35	19,54
Fluorochinolony	0,00	0,00	5,90	0,00	101,30
Glikopeptydy	143,68	128,40	283,13	133,58	31,40
Linkozamid	32,18	0,00	40,18	32,86	7,59
Makrolidy	12,05	31,89	90,77	75,43	75,64
Polimiksyne	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92
Tetracykliny	0,00	0,00	6,36	0,00	0,00
Trimetoprim. sulf	0,00	520,96	24,70	6,46	0,00
Ogółem*	39,72	17,64	84,58	61,47	30,63

*Koszt zakupu 1DDD - dla wszystkich antybiotyków

Zróżnicowanie kosztów wystąpiło też w odniesieniu do antybiotyków poszczególnych grup. Największe zróżnicowanie dotyczyło kosztu jednej DDD aminoglikozydów – w ośrodku III wyniósł on 4,61 zł/ DDD, a w ośrodku V - 122,9 zł/DDD. Koszt jednej DDD antybiotyków beta-laktamowych także był zróżnicowany – najniższy w ośrodku V, w którym wyniósł 19,54 zł,



Ryc. 2 Zużycie antybiotyków z grupy beta-laktamów w poszczególnych ośrodkach objętych badaniem
 Fig. 2 Beta-lactamase antibiotic group usage in the studied wards

i ponad trzykrotnie wyższy w ośrodku IV, wynoszący 68,35 zł. Najwyższe koszty zakupu w przeliczeniu na DDD odnotowano w przypadku glikopeptydów. Najniższy koszt jednej DDD antybiotyków z grupy glikopeptydów odnotowano w ośrodku V i wyniósł on 31,4 zł. W pozostałych czterech ośrodkach przekroczył 100 zł/DDD, osiągając w ośrodku III wartość ponad dziewięciokrotnie wyższą niż w ośrodku V – 283,13 zł. Za jedną DDD makrolidów najmniej, płacił ośrodek I bo 12,05 zł; najwięcej natomiast ośrodek III – 90,77 zł.

Ośrodki nie różniły się istotnie między sobą kosztem zakupu jednej DDD antybiotyków ($F=0,617$; $p=0,654$), a wskaźnik ten rozkładał się nierównomiernie pomiędzy poszczególne grupy antybiotyków ($F=5,462$; $p<0,001$)

DYSKUSJA

Kontrola zakażeń szpitalnych stanowi bardzo ważny obszar działalności we współczesnej medycynie, a w Polsce jest również wymagana prawem (11, 12). Jednym z kluczowych zadań kontroli zakażeń w szpitalach jest opracowywanie zasad profilaktyki antybiotykowej, receptariuszy oddziałowych oraz zasad zarówno profilaktyki, diagnostyki, jak i farmakoterapii zakażeń. Nieracjonalne stosowanie antybiotyków powoduje bowiem z jednej strony pogorszenie jakości opieki, zwiększone wydatki na antybiotyki oraz źródło narastania oporności drobnoustrojów na leki przeciwdrobnoustrojowe (13, 14, 15). Uzasadnia to konieczność prowadzenia analiz zużycia antybiotyków w szpitalach, w szczególności analiz porównawczych (16).

Niestety tego rodzaju analizy prowadzone są w niewielkich placówkach (jednostkowe przypadki), a wyniki

takich analiz z reguły nie są publikowane, tym bardziej nie są wykorzystywane w benchmarkingu wyników uzyskiwanych w leczeniu szpitalnym.

Prezentowana analiza zużycia antybiotyków oraz kosztów z tym związanych przeprowadzona w ramach Polskiej Sieci Neonatologicznej wskazuje na małą różnorodność stosowanych schematów terapeutycznych oraz obciążenia budżetów szpitali. Badanie obarczone jest błędem metody polegającym na tym, że zastosowana jednostka DDD zazwyczaj służy w farmakoekonomii analizom dotyczącym populacji osób dorosłych. Jednak ten sam błąd odnosi się do wszystkich ośrodków i dla celów analizy porównawczej jednostka DDD może być wykorzystana, zwłaszcza, że nie ma innego zalecanego wskaźnika dla tego typu oddziałów. Stąd uprawnione jest zastosowanie uznanego w literaturze wskaźnika DDD.

Analiza dotyczy bardzo ograniczonej populacji pacjentów i wysokospecjalistycznych oddziałów, jakimi są neonatologiczne oddziały intensywnej terapii, ale w polskich szpitalach praktycznie brak przejrzystego, precyzyjnego systemu pozwalającego oceniać efektywność gospodarowania publicznymi środkami oraz podstawę refundacji usług przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Brak w szczególności systemu ewidencji kosztów umożliwiającego przeprowadzenie wiarygodnego porównania pomiędzy poszczególnymi placówkami, w tym porównania kosztów poszczególnych procedur medycznych, czy elementów terapii zawartych w tych procedurach, na przykład kosztów zakupu antybiotyków. Dopiero w trakcie przygotowania jest wspólny projekt Agencji Oceny Technologii Medycznych oraz Narodowego Funduszu Zdrowia mający na celu opracowanie systemu umożliwiającego analizy kosztowe i finansowy benchmarking pomiędzy szpitalami (17).

Dla celów benchmarkingu niezbędne jest ustalenie wskaźników umożliwiających porównanie, bowiem sumaryczne wartości kosztów odnotowywane w poszczególnych szpitalach czy na oddziałach określonego rodzaju uwarunkowane są ich wielkością czy rodzajem wykonywanych procedur lub profilem leczonych pacjentów. Najprostszym wskaźnikiem może być koszt w odniesieniu do liczby przyjęć czy osobodni hospitalizacji, jednak w przypadku niejednorodnych populacji pacjentów wskaźnik taki będzie nie do końca adekwatny. W niniejszej pracy analizie poddano koszt zakupu jednej definiowanej dawki dobowej, który nie jest zależny od wymienionych wyżej czynników. Okazało się mimo to, że w pięciu analizowanych ośrodkach koszt zakupu jednej DDD antybiotyków (ogółem) stosowanych w terapii wahał się od około 20 zł/ DDD do ponad 80 zł/ DDD (różnica 4-krotna), a tylko w dwóch ośrodkach był podobny bo wyniósł 30-40 zł/ DDD. Różnice tego typu w przypadku oddziałów neonatologicznych nie mogą wynikać z różnic w profilu leczonych pacjentów, ponieważ oddziały neonatologiczne, zwłaszcza w szpitalach o takim samym stopniu referencyjnym, co ma miejsce w ramach sieci neonatologicznej stanowią typ oddziału z jednorodną grupą pacjentów, u których zakres możliwych do zastosowania antybiotyków jest dość ograniczony. Potwierdzeniem tego jest częste stosowanie ampicyliny w analizowanych oddziałach. Znacznie częstsze stosowanie ampicyliny niż pozostałych beta-laktamów wiąże się z bezpieczeństwem jej stosowania w analizowanej grupie pacjentów. Analiza kosztu zakupu jednej DDD antybiotyków poszczególnych grup zresztą także wykazała zróżnicowanie, czego dobrym przykładem może być fakt, że koszt jednej DDD w odniesieniu do aminoglikozydów w czterech ośrodkach wahał się od około 5 do około 10 zł/ DDD, natomiast w ośrodku V wyniósł aż 122,9 zł/ DDD. Podobnie w pozostałych grupach: koszt zakupu 1 DDD najczęściej stosowanych beta-laktamów w dwóch ośrodkach wyniósł około 20 zł/ DDD, w jednym był dwukrotnie, a w dwóch pozostałych około trzykrotnie wyższy.

Taka wyrywkowa analiza kosztów zakupu antybiotyków wskazuje, że zróżnicowanie organizacji leczenia w polskich szpitalach wymaga głębszych analiz i rekomendacji, w szczególności analiz, oceny stanu faktycznego oraz zaleceń wymaga kwestia gospodarowania ograniczonymi zasobami finansowymi.

WNIOSKI

1. W badanych oddziałach nie stwierdzono różnorodności stosowanych schematów terapii przeciwbakteryjnych. Wśród najczęściej stosowanych antybiotyków były beta-laktamy ze znaczącym udziałem

ampicyliny i karbapenemów. Takie schematy i ich zbieżność wynika z jednorodności populacji pacjentów leczonych w oddziałach neonatologicznych.

2. Koszty zakupu antybiotyków stosowanych w oddziałach objętych badaniem wyrażone jako koszty zakupu jednej dawki dobowej w odniesieniu do poszczególnych grup antybiotyków były zróżnicowane, choć bez cech istotności statystycznej. Pozwala to jednak przypuszczać, że organizacja pracy poszczególnych oddziałów, ale i szpitali jest odmienna i wymaga ciągłego monitorowania oraz doskonalenia.
3. Dane dotyczące zużycia antybiotyków w powiązaniu z kosztami ich zakupu mogą i powinny być wykorzystywane przez zarządzających jednostkami opieki zdrowotnej oraz ochroną zdrowia w ramach opracowywania polityki dystrybucji zasobów oraz oceny jakości pracy poszczególnych placówek.
4. Efektywny nadzór nad zakażeniami szpitalnymi, w szczególności działania dotyczące kontroli i monitorowania zużycia antybiotyków jest najlepszą metodą ograniczenia zużycia antybiotyków oraz związanych z tym kosztów. Dla oceny epidemiologii zakażeń konieczne jest przygotowanie i wdrożenie rekomendacji w zakresie efektywnej farmakoterapii odpowiedniej dla pacjentów oddziałów intensywnej terapii neonatologicznej oraz wdrożenie jednolitego modelu nadzoru nad zakażeniami.

PIŚMIENNICTWO

1. Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce – Zielona Księga. Raport. Red. S.Golinowska Warszawa Min.Zdr., 2004.
2. Różańska A, Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Heczko PB. Problemy identyfikacji oraz koszty zakażeń szpitalnych, *Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 2008; (6) 1-2: 5 – 17.
3. Wakefield DS. *Understanding the Costs of Nosocomial Infections, Prevention and control of nosocomial infections*, wyd. Wenzel RP. wyd.2. Williams and Wilkins, 1993; 21-41.
4. Isaacs D. Unnatural selection: reducing antibiotic resistance in neonatal units. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006; 91: F72-F74.
5. Helwich E, Zejda J, Brożek G, Świetliński J. Analiza zakażeń występujących w oddziałach noworodkowych w Polsce. *Med Wieku Rozwoj* 2008; 12 (4) cz. I: 828 – 838.
6. Freeman J, Platt R, Epstein MF, Smith NE, et al. Birth weight and length of stay as determinants of nosocomial coagulase-negative staphylococcal bacteremia in neonatal intensive care unit populations: potential for confounding. *Am J Epidemiol* 1990;132 :1130 –1140.

7. Gaynes RP, Culver DH, Emori TG, et al. The National Nosocomial Infections Surveillance System: plans for the 1990s and beyond. *Am J Med* 1991;91:116-120.
8. Merlo J, Wessling A, Melander AM. Comparison of dose standard units for drug utilisation studies. *Eur J Clin Pharmacol* 1996; 50: 27-30.
9. Orlewska E. Wskaźniki oceny zużycia i kosztów leków. *Farmakoekonomika* 2001; 3.
10. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, ATC classification index with DDDs 2010. Oslo 2010
11. Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. Dz.U. 2008 r. nr 234, poz. 1570.
12. Gastmeier P. Nosocomial infection surveillance and control policies, *Curr Opin Infec Dis* 2004; 17: 295-301.
13. Krawczyk-Wyrwicka I, Hanke W, Rydlewska-Liszkowska I, Krajewski P, Kozdraj T, Piotrowski A. Analiza kosztów intensywnej terapii noworodków niedonoszonych z posocznicą i bez niej. *Post Neonatol* 2008; 2(14): 50-52.
14. Rogues AM, Placet-Thomazeau B, Parneix P, Vincent MC et al. Use of antibiotics in hospitals in south-western France. *J Hosp Infec* 2004; 58: 187 – 192.
15. Lamine M, Sadaoui F, Bezzaoucha A, Kaddache C, Boukari R, Djelato S, Boubechou N. Prolongation of hospital stay and additional costs due to nosocomial bloodstream infection in an Algerian neonatal care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 1066 – 1070.
16. de With K, Bergner J, Buhner R., Dorje F, Gonnermann C, Haber M, Hartmann M, Rothe U, Strehl E, Steib-Bauert M, Kern W. Antibiotic use in German university hospitals 1998-2000 (Project INTERUNI-II). *Int J Antimicrob Agents* 2004; 24: 15-2
17. Wróbel P. Wielkie liczenie czas zacząć. *Rynek Zdrowia* 2011; 5 (70): 10-12.

Otrzymano: 27.12.2011 r.

Zaakceptowano do druku: 10.05.2012 r.

Adres do korespondencji:

Dr Anna Różańska

Katedra Mikrobiologii CM UJ

ul. Czysza 18, 31-121 Kraków

e-mail: a.rozanska@uj.edu.pl