

Marta Wałaszek, Witold Zieńczuk, Zdzisław Wolak, Wiesław Dobroś, Michał Wałaszek

## ZAKAŻENIA MIEJSCA OPEROWANEGO U PACJENTÓW ODDZIAŁU ORTOPEDYCZNO-URAZOWEGO SZPITALA WOJEWÓDZKIEGO ZAREJESTROWANE W LATACH 2008-2012

Szpital Wojewódzki im. Św. Łukasza w Tarnowie

### STRESZCZENIE

**CEL PRACY.** Celem pracy była ocena częstości występowania i struktura zakażeń miejsca operowanego w Oddziale Ortopedyczno-Urazowym Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie w latach 2008-2012.

**MATERIAŁ I METODY.** Analiza objęła dane 7189 pacjentów operowanych w latach 2008–2012. W zbieraniu i analizie danych wykorzystano standardowe narzędzia statystyczne i definicje zakażeń szpitalnych wydane przez amerykańskie Centrum Kontroli i Zapobiegania Chorobom Zakaźnym (*CDC-Centers for Disease Control and Prevention*).

**WYNIKI.** W badanej grupie pacjentów, rozpoznano 91 przypadków ZMO (*zakażenie miejsca operowanego*), w tym: u 35 pacjentów (38%) po zabiegach otwartej repozycji złamania kości długich (*FX*); u 16 (18%) po zabiegach zamkniętego nastawienia złamania (*CR*); u 15 pacjentów (16%) u których wykonano zabieg endoprotezowania stawu biodrowego (*HPRO*); u 13 (14%) po zabiegach otwartej repozycji kości drobnych (*OR-OTHER*); u 4 (4%) po zabiegach endoprotezowania stawu kolanowego (*KPRO*); 8 (9%) zakażeń po zabiegach innych (*OTHER*). Te ostatnie nie były brane pod uwagę w dalszych analizach, ze względu na nieliczne a różne zabiegi operacyjne. Zachorowalność na ZMO wynosiła: dla *FX* od 2.6 (2008 r.) do 4.1 (2011 r.); *CR* od 1.2 (2012 r.) do 4.8 (2008 r.); *HPRO* od 0.7 (2012 r.) do 1.3 (2009 r.); *OTHER - OR* od 0 (2009 r.) do 4.5 (2010 r.); *KPRO* od 0 (2010-2012 r.) do 2.1 (2009 r.). Wśród czynników etiologicznych izolowanych z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem dominowały bakterie Gram-dodatnie głównie *Staphylococcus-aureus*: *HPRO*-40%, *KPRO*-75%, *FX*-46%, *OTHER-OR*-62 %, *CR*-63%, *OTHER*-38%. Nie notowano szczepów opornych na metycylinę (*MRSA*).

**WNIOSKI.** Wprowadzona profilaktyka uwzględniająca wiele obszarów oddziaływania na czynniki ryzyka ZMO przyczyniła się do uzyskania w roku 2012 najniższego od 5 lat wskaźnika zakażeń dla wszystkich analizowanych procedur. Prowadzenie nadzoru celowanego nad zakażeniem miejsca operowanego pozwala utrzymać zachorowalność związaną z ZMO na dopuszczalnym poziomie i precyzyjnie planować działania profilaktyczne w tym obszarze.

**Słowa kluczowe.** zakażenia szpitalne, zakażenia miejsca operowanego, nadzór nad zakażeniami, zakażenia związane z implantami ortopedycznymi.

### WSTĘP

Intensywny rozwój medycyny obserwowany wraz z doskonaleniem nowych metod diagnostycznych i leczniczych stworzył nowe wyzwania w obszarze zapobiegania zakażeniom szpitalnym. Inwazyjne procedury leczenia ratują pacjentom życie, ale jednocześnie zwiększają ryzyko przemieszczenia drobnoustrojów w obszary organizmu wrażliwe na zakażenie. Budowanie systemu nadzoru nad zakażeniami wymaga

prowadzenia systematycznych analiz sytuacji epidemiologicznej i podejmowania działań profilaktycznych w odniesieniu do wykrytych form zakażeń (1,2). Zakażenia miejsca operowanego stanowią istotną grupę w puli rozpoznawanych zakażeń szpitalnych. Występują z określoną częstotliwością we wszystkich specjalnościach chirurgicznych (3). Szczegółnie miejsca zajmują w obszarze ortopedii i traumatologii ze względu na prowadzone inwazyjne działania medyczne w obszarze tkanki kostnej. Powyższe zakażenia charakteryzują się

długotrwałym leczeniem i niepewnym rokowaniem. Mogą prowadzić do niepełnosprawności pacjenta i długotrwałej niezdolnością do pracy. Niepowodzenia w leczeniu tych zakażeń skłaniają pacjentów do ubiegania się o zadośćuczynienie i odszkodowanie w ramach niepożądanych zdarzeń medycznych.

## MATERIAŁ I METODY

W latach 2008-2012 w Oddziale Ortopedyczno-Urazowym przeprowadzono 7189 operacji. Oddział ten podlega monitorowaniu w ramach programu kontroli zakażeń wykrytych przez Zespół Kontroli Zakażeń (ZKZ) tutejszego szpitala. Zabiegi operacyjne poddano analizie i pogrupowano wg procedur International Classification of Diseases (ICD 9), (tab. I).

Zespół Kontroli Zakażeń w rozpoznaniu zakażeń szpitalnych stosował definicje podane przez CDC-Centrum Kontroli i Zapobiegania Chorobom Zakaźnym (4). W rejestracji wykrytych zakażeń stosowano podział na kliniczne formy zakażeń: powierzchowne, głębokie i narządowe. Informacje o pacjentach zbierano metodą czynnego monitorowania poprzez codzienną analizę wyników badań mikrobiologicznych i analitycznych, przegląd dokumentacji pacjenta, konsultacje z lekarzami i pielęgniarkami. Każdy przypadek zakwalifikowany jako zakażenie miejsca operowanego (ZMO) był konsultowany z lekarzem prowadzącym pacjenta. Dla każdego wyizolowanego drobnoustroju uznanego za czynnik etiologicznego zakażenia oznaczono lekowrażliwość, którą badano metodą automatyczną na aparacie Witek II. Zachorowalność na ZMO wyliczono opisując liczbę nowych przypadków ZMO w badanej populacji w jednostce czasu wg wzorów: liczba ZMO dzielona przez liczbę operacji razy 100 (5).

W niniejszej pracy charakterystykę czynników ryzyka pacjenta uzyskano wyliczając Indeks Ryzyka ZMO oparty o zintegrowaną analizę trzech kategorii zmiennych określających: stopień skażenia mikrobiologicznego miejsca operowanego, czas trwania operacji oraz podatność pacjenta operowanego na wystąpienie zakażenia wg. skali ASA (*American Society of Anesthesiology*) (6,7). Stopień skażenia mikrobiologicznego miejsca operowanego określał lekarz operujący w trakcie trwania operacji. Za czynnik ryzyka uznano ponadstandardowy czas trwania zabiegu dla 25% (75-ty percentyl) operacji trwających najdłużej. Klasyfikację pacjentów w skali ASA prowadził lekarz anestezjolog przed zabiegiem operacyjnym.

Czynniki ryzyka pogrupowano wg schematu: miejsce operowane brudne–1 pkt., ponadstandardowy czas trwania operacji–1 pkt., 3 lub więcej punkty w skali ASA–1 pkt. Obliczono również standaryzowany indeks ryzyka SIR (*Standardized infection ratio*) w odniesieniu

do zachorowalności stwierdzonej w amerykańskim programie kontroli zakażeń NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance*) (8).

U pacjentów Oddziału Ortopedyczno-Urazowego stosowano okołoperacyjną profilaktykę antybiotykową zgodną z procedurą wewnętrzną. Stosowano cefazolinę w dawce od 1 do 2 g, do 30 min. przed nacięciem tkanek. Stosowano dwa rodzaje profilaktyki antybiotykowej: profilaktykę „ultrakrótką” (cefazolina do 24 godz. po zabiegu), profilaktykę „krótkoterminową” (cefazolina do 72 godz. po zabiegu).

## WYNIKI

W ciągu 5 lat leczono w Oddziale Ortopedyczno-Urazowym 7 189 pacjentów gdzie średni czas pobytu wyniósł 7.9 dnia. W oddziale wykonywano średnio 40 badań mikrobiologicznych na łóżko na rok. W obserwowanej grupie rozpoznano 91 przypadków ZMO, w tym u 35 pacjentów (38%) po zabiegach otwartej repozycji złamania (FX), u 16 (18%) po zabiegach zamkniętego nastawienia złamania (CR), u 15 (16%) pacjentów, u których wykonano zabieg endoprotezoplastyki stawu biodrowego (HPRO), u 13 (14%) po zabiegach otwartej repozycji kości drobnych (OR-OTHER), u 8 (9%) po zabiegach innych (OTHER), u 4 (4%) po zabiegach endoprotezoplastyki stawu kolanowego (KPRO).

Dominującą postacią ZMO były zakażenia głębokie, które stanowiły 71% wszystkich ZMO. Zachorowalność na ZMO w poszczególnych latach wynosiła dla FX od 2.6 (2008 r.) do 4.1 (2011 r.), CR od 1.2 (2012 r.) do 4.8 (2008 r.), HPRO od 0.7 (2012 r.) do 1.3 (2009 r.), OR-OTHER od 0 (2009 r.) do 4.5 (2010 r.), KPRO od 0 (2010-2012 r.) do 2.1 (2009 r.), (tab. II).

Wyliczono Indeks Ryzyka ZMO dla poszczególnych kategorii zabiegów, w którym zachorowalność była uzależniona od stwierdzonych czynników ryzyka. Dla procedur HPRO nie stwierdzono ZMO wśród pacjentów bez czynników ryzyka, u pacjentów z jednym czynnikiem ryzyka, stwierdzono zachorowalność 1.41, z dwoma lub więcej czynnikami 1.24. W procedurach KPRO również nie stwierdzono ZMO wśród pacjentów bez czynników ryzyka, z jednym czynnikiem ryzyka zachorowalność wynosiła 1.28, z dwoma lub więcej 2.08. Inaczej kształtowała się zachorowalność dla FX wynosząc dla 2.03 pacjentów bez czynników ryzyka, 2.61 z jednym czynnikiem ryzyka i 10.32 z dwoma lub więcej. Po zabiegach OR-OTHER zachorowalność wynosiła 2.35 bez czynników ryzyka, 1,06 z jednym czynnikiem ryzyka, 3.72 z dwoma lub więcej czynnikami ryzyka. W zabiegach CR zachorowalność wynosiła 1.78 bez czynników ryzyka, 1.59 z jednym czynnikiem ryzyka, 6.25 z dwoma lub więcej czynnikami ryzyka (tab. III). Uzyskane wyniki badań porównano

z amerykańskim programem kontroli zakażeń NNIS. Zachorowalność pomiędzy pacjentami amerykańskich szpitali i badanego oddziału nie wykazuje różnic w zachorowalności dla HPRO i KPRO. Zachorowalność dla FX była wyższa we wszystkich grupach pacjentów z wyliczonym indeksem ryzyka ZMO w porównywalnej populacji pacjentów z programu NNIS. Standaryzowany indeks ryzyka dla FX przekroczył wartość 1, co oznacza, że zanotowano w tej grupie pacjentów więcej zakażeń niż oczekiwano (tab. IV).

Wśród czynników etiologicznych izolowanych z materiałów pochodzących od pacjentów z ZMO dominowały bakterie Gram-dodatnie, głównie *Staphylococcus-aureus*: HPRO-40%, KPRO-75%, FX-46%, i OTHER-OR-62 %, CR-63%, OTHER-38%. Nie wykryto szczepów opornych na metycylinę (MRSA). W omawianym okresie zwiększono liczbę badań mikrobiologicznych w oddziale z 16 badań na łóżko na rok w 2008 r. do 82 badań w 2012 r. Analizowano wyniki antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej. Profilaktykę antybiotykową „ultrakrótką” zastosowano u 5% w badanej grupie z rozpoznaniem zakażeniem, „krótkoterminową” u 56%, u 12% pacjentów antybiotyk wprowadzono przed zabiegiem operacyjnym jako leczenie choroby podstawowej, u 26% nie podano antybiotyku jako profilaktyki.

Uzyskane wskaźniki zachorowalności stały się podstawą do opracowania działań mających na celu obniżenie ZMO. W planie tym pominięto obszary, co do których uzyskano zgodność działań z procedurami wewnętrznymi tj. edukacja, czas pobytu przed zabiegiem, strzyżenie pola operacyjnego, higiena rąk, działania aseptyczne i antyseptyczne, pielęgnacja po zabiegu operacyjnym. W odniesieniu do pozostałych czynników ryzyka wprowadzono następujące działania zapobiegawcze: wycofano z użytkowania obłożenia i fartuchy bawełniane na rzecz spełniających normę PN EN 13795, wprowadzono do użytkowania maski chirurgiczne o wysokiej filtracji, rękawice chirurgiczne o większej odporności na uszkodzenia, uściślono zasady przygotowania pacjenta do zabiegu operacyjnego z uwzględnieniem higieny ciała pacjenta. Wprowadzono obowiązek comiesięcznego badania osób wchodzących w skład zespołów operacyjnych oraz pacjentów w kierunku nosicielstwa gronkowca złocistego w nosie (tab. V).

## DYSKUSJA

W Oddziale objętym badaniem nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego prowadzony jest od 2001 r. przez ZKZ. W oddziale prowadzono systematyczny nadzór nad zakażeniami do jednego roku po operacji ze względu na dużą liczbę zabiegów, w których za-

stosowano implant. W początkowym okresie monitorowania ZMO zwracano uwagę na ogólne wskaźniki zachorowalności na 100 operacji (3). Od roku 2008 wprowadzono nadzór celowany nad wybranymi ortopedycznymi procedurami operacyjnymi. Obserwacje te pozwoliły lepiej zdiagnozować przyczyny zakażeń i zacieśniły współpracę pomiędzy ZKZ i personelem oddziału. Przeprowadzone przez nas badania wykazały brak różnic pomiędzy wskaźnikami zachorowalności dla ZMO a opisywanymi w literaturze. W naszych badaniach ZMO występowały z częstotliwością 1.3% wg danych NHSN (*National Healthcare Safety Network*), częstotliwość występowania wynosiła 1.9% (9). *Babiak i in.* (10) opisują występowanie zakażeń w oddziałach ortopedyczno-urazowych na poziomie 2.4%. W naszym oddziale zachorowalności dla HPRO wynosiła w badanym okresie średnio 0,9%. *Wójkowska-Mach i in.* (11) w badaniach dotyczących zakażeń miejsca operowanego po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego przeprowadzonych na nieco większym materiale określają częstość tych zakażeń od 2.3% do 7.5%. W badaniach wieloośrodkowych prowadzonych w ramach programu NNIS uzyskano porównywalne wskaźniki zachorowalności dla procedur HPRO i KPRO z uwzględnieniem indeksu ryzyka. W grupie pacjentów poddanych procedurze HPRO zachorowalność w Oddziale i NNIS wynosiła odpowiednio 1.41 i 1.65 dla pacjentów z jednym czynnikiem ryzyka, 1.24 i 2.52 dla pacjentów z dwoma i więcej czynnikami ryzyka. Dla pacjentów poddanych procedurze KPRO zachorowalność była identyczna jak w danych NNIS i wynosiła 1.28 dla pacjentów jednym czynnikiem ryzyka oraz 2.08 i 2.26 dla pacjentów z dwoma lub więcej czynnikami ryzyka. Standaryzowany Indeks Ryzyka (*SIR*) dla HPRO i KPRO wynosił jeden i mniej co oznacza, że w naszym badaniu wystąpiło mniej zakażeń dla tych procedur niż oczekiwano (tab. IV). Wskaźniki zakażeń wyższe niż w porównywanym systemie NNIS uzyskano w procedurach związanych z otwartymi repozycjami kości długich (FX). Również standaryzowany indeks ryzyka przekroczył dla tych zabiegów wartość 1, co oznacza, że wystąpiło więcej zakażeń w tym obszarze niż oczekiwano w porównaniu do NNIS (12).

W odniesieniu do uzyskanych wyników zachorowalności w zakresie procedur FX autorzy widzą konieczność ponownej analizy zakażeń w tej grupie. Zakładając niezmiennosć czynników organizacyjnych i osobowych w oddziale oraz powtarzalność stosowanych procedur sanitarnych w sali operacyjnej, które są stałe i niezmiennie dla wszystkich analizowanych procedur konieczne jest uwzględnienie dodatkowych czynników ryzyka ze strony pacjenta. Nie analizowano częstości występowania złamań otwartych, wysokoenergetycznych z uszkodzeniem tkanek i licznymi ogniskami martwicy, współistniejących z dużymi za-

nieczyszczeniami fizycznymi w miejscu urazu. mogących wpływać na wystąpienie zakażenia. O wysokości powyższych wskaźników może też decydować czas jaki upłynął od uszkodzenia tkanek do podania pierwszej dawki antybiotyku. Czynniki te nie były przedmiotem analizy w naszym badaniu. *Hryniiewicz i in* (13) wskazują, iż penetrujące urazy zoperowane powyżej 4 godz. od zdarzenia z obecnością tkanki martwiczej niosą wysokie ryzyko powstania zakażenia, nawet do 40%. W ramach prowadzonego nadzoru wyliczono również wskaźniki zakażeń dla innych niż kości długie otwartych repozycji złamań i zwichnięć (OR-OTHER) oraz zamkniętych nastawień złamań i repozycji (CR), jednak nie znaleziono w dostępnej literaturze materiału porównawczego w tym obszarze.

W naszym badaniu Gram dodatnie mikroorganizmy były najczęstszą przyczyną zakażeń miejsca operowanego, w którym dominowały szczepy *Staphylococcus aureus* stanowiąc 51% izolatów. *Pałka i Truszkiewicz* w analizie przyczyn cywilnych roszczeń pacjentów wymieniają zakażenie gronkowcem złocistym jako najczęstszą przyczynę roszczeń o zakażenie w obszarze ortopedii i traumatologii (14). *Bloch-Bogusławska E i in.* również podają, iż gronkowiec złocisty był najczęstszym patogenem powodującym zakażenie w oddziałach ortopedyczno urazowych w analizowanych przez autorów sprawach o zakażenie szpitalne (15). Przedstawione wyniki nie odbiegają od podanych w literaturze.

Przeprowadzono również analizę wyników stosowania antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej, którą stosowano zgodnie z rekomendacjami do diagnostyki i terapii zakażeń w szpitalu (16). Z przeglądu literatury wynika, iż okołoperacyjne stosowanie antybiotyków redukuje liczbę zakażeń w chirurgii ortopedycznej i urazowej (17,18). Zgodnie z materiałami opracowanymi przez *Steinberg i in.* (18), częstość zakażeń ZMO zależy od czasu podania antybiotyku. W badaniu tym pacjenci którym podano antybiotyk zbyt wcześnie lub zbyt późno w odniesieniu do nacięcia tkanek, charakteryzowali się wyższym odsetkiem zakażeń sięgającym nawet do 6%. W naszym badaniu nie przeprowadzono tak dogłębnej analizy czasu podania antybiotyku, jednak wydaje się możliwe dalsze obniżenie wskaźników zakażeń poprzez stosowanie ogólnie zalecanych zasad profilaktyki antybiotykowej.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wprowadzona profilaktyka uwzględniająca wiele obszarów oddziaływania na czynniki ryzyka ZMO, przyczyniła się do uzyskania w roku 2012 najniższego od 5 lat wskaźnika zakażeń dla wszystkich analizowanych procedur. W naszym badaniu stwierdzona zachorowalność na ZMO dla procedur HPRO i KPRO była na porównywalnym poziomie z wynikami wielo-środkowego badania NNIS.

Wyniki naszych badań pozwoliły sformułować następujące wnioski:

1. Zastosowana metoda nadzoru nad zakażeniami ZMO wykazuje wysoką czułość.
2. Prowadzenie nadzoru celowanego nad zakażeniem miejsca operowanego pozwala właściwie kontrolować zachorowalność związaną z ZMO i precyzyjnie planować działania profilaktyczne w tym obszarze.
3. Standardowy indeks ryzyka potwierdza jednorodność pacjentów leczonych w badanym oddziale i objętych nadzorem amerykańskiego programu.
4. Czynniki ryzyka ze strony pacjenta mogą decydować o zachorowalności na ZMO w procedurach FX.
5. W przypadku operacyjnego leczenia złamań otwartych kości długich należy rozważyć stosowanie skojarzonej antybiotykowej terapii.
6. Wśród czynników etiologicznych dominował szczep *Staphylococcus aureus*. Brak wyhodowanych szczepów MRSA wskazuje na skuteczny nadzór nad szczepami wielolekoopornymi oraz skuteczność procedur zapobiegania.

Otrzymano: 25.03.2013 r.

Zaakceptowano do druku: 3.07.2013 r.

### Adres do korespondencji:

Marta Wałaszek  
Szpital Wojewódzki im. Św. Łukasza w Tarnowie  
ul. Lwowska 178a  
33-100 Tarnów  
e-mail: zak@lukasz.med.pl  
tel. 14/6315 321