

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

KATARZYNA KOWALSKA<sup>1, 2</sup> | KRZYSZTOF GÓRNIAK<sup>1</sup> | AGATA MALISZEWSKA<sup>1</sup> | OLGA BORTKIEWICZ<sup>1</sup> | MAŁGORZATA FLEISCHER<sup>1</sup>

# MANKIETY DO MIERZENIA CIŚNIENIA – NIEDOCENIANE WEKTORY ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

SPHYGMOMANOMETER CUFFS – UNDERESTIMATED NOSOCOMIAL INFECTION VECTORS

**STRESZCZENIE:** Zakażenia szpitalne stanowią istotną przyczynę zgonów na całym świecie. Celem badania było sprawdzenie, jaką rolę odgrywają mankiety do mierzenia ciśnienia w przenoszeniu patogenów szpitalnych. Materiał badawczy stanowiło 50 wymazów z wewnętrznych powierzchni mankietów do mierzenia ciśnienia. Skażenie badanych mankietów świadczyło o braku przestrzegania zasad prawidłowej ich dekontaminacji przez personel medyczny. Wysoki odsetek mankietów z obecnością szczepów o znanym potencjale chorobotwórczym wskazuje na potencjalnie istotną rolę ciśnieniomierzy w transmisji drobnoustrojów.

**SŁOWA KLUCZOWE:** dezynfekcja, mankiety ciśnieniomierzy, zakażenia szpitalne

**ABSTRACT:** Nosocomial infections account for a significant number of deaths around the world. The aim of this study was to determine the role played by blood pressure gauges in nosocomial pathogen transmission. Research material consisted of 50 swabs from the inner surface of blood pressure gauges cuffs. The contamination of the examined cuffs demonstrates that medical staff does not comply with decontamination procedures. Bacterial strains with confirmed pathogenic potential were found on a large percent of samples collected from the cuffs. This indicates that blood pressure gauges may play a crucial role in infection transmission.

**KEY WORDS:** disinfection, hospital infection, pressure gauge cuffs

Katedra i Zakład Mikrobiologii  
Uniwersytetu Medycznego  
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

✉ KATARZYNA KOWALSKA  
Katedra i Zakład Mikrobiologii,  
Uniwersytet Medyczny  
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu,  
ul. Chałubińskiego 4, 50-368 Wrocław,  
Tel.: 71 784 00 65, 71 784 12 80,  
Fax: 71 784 01 17,  
e-mail: katkow1611@gmail.com

Wpłynęło: 02.08.2018  
Zaakceptowano: 25.08.2018  
DOI: dx.doi.org/10.15374/FZ2018038

## WSTĘP

Zakażenia szpitalne (ang. hospital-acquired infections – HAI) stanowią istotną przyczynę zachorowalności i śmiertelności na całym świecie. W badaniu punktowym, obejmującym 31 703 osoby leczone w 160 szpitalach w Polsce, odsetek pacjentów z HAI wynosił 5,6%. Przeprowadzone dotychczas badania skupiały się przede wszystkim na ocenie wpływu stosowanych inwazyjnych metod diagnostycznych i terapeutycznych na częstość występowania zakażeń [1]. Coraz częściej jednak wiele badań ma na celu znalezienie innych potencjalnych źródeł infekcji, do których należą głównie skontaminowane sprzęty medyczne, takie jak stetoskopy, inhalatory czy termometry. Znamienną, lecz niestety zwykle bagatelizowaną kwestię stanowią mikroorganizmy znajdujące się na powierzchniach mankietów ciśnieniomierzy. Bardzo często są to lekooporne bakterie, które przyczyniają się do rozwoju zakażeń krzyżowych przenoszonych

między pacjentami [2–8]. Z uwagi na znikomą liczbę badań przeprowadzonych w Polsce, a także brak szczegółowych informacji o sposobach skutecznej dezynfekcji mankietów, przeprowadzono badania mające na celu ocenę potencjalnej roli mankietów do mierzenia ciśnienia w przenoszeniu patogenów szpitalnych.

## MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono w okresie od marca do czerwca 2017 roku w czterech szpitalach we Wrocławiu. Ogółem pobrano 50 wymazów z wewnętrznych powierzchni mankietów do mierzenia ciśnienia (Ryc. 1) używanych w oddziałach: zabiegowych (n=11), pooperacyjnych (n=6), internistycznych (n=18), pediatrycznych (n=5), intensywnego nadzoru (n=6) i intensywnej terapii (n=4). Materiał pobierano jałową wymazówką zwilżoną w jałowej soli

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

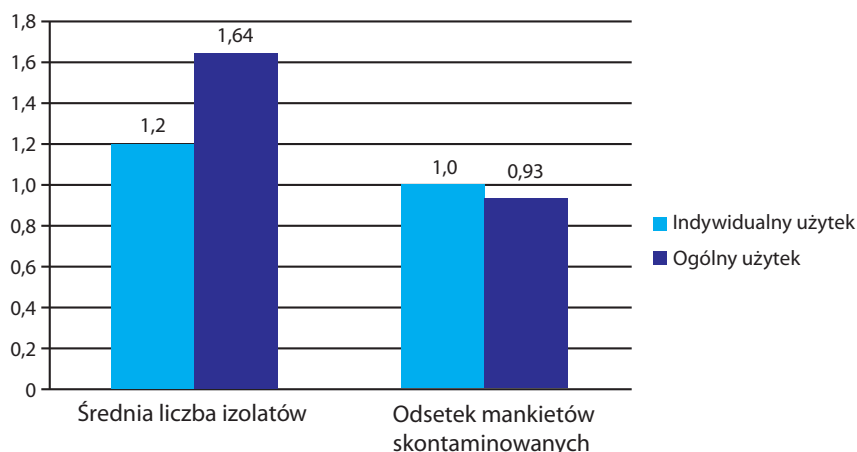
fizjologicznej. Pobrane wymazy umieszczano w podłożu transportowym (podłoże AMIES, Deltalab). Materiał posiewano na agar z krwią (bioMérieux), agar MacConkey'a (Biocorp) i podłoże Sabourauda (bioMérieux). Po inkubacji (37°C, 24–48 godzin) wyrosłe kolonie identyfikowano z zastosowaniem standardowych metod. W identyfikacji pałeczek niefermentujących wykorzystano testy biochemiczne API® 20 NE (bioMérieux). Bakterie z rodzaju *Staphylococcus* różnicowano z użyciem testu na wytwarzanie koagulazy (osocze królicze, Biomed), a metycylinooporność wykrywano z użyciem krążka z cefoksytyną (Oxoid), zgodnie z rekomendacjami Europejskiego Komitetu ds. Oznaczania Lekowrażliwości (ang. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST). Wyrosłe na podłożu Sabourauda grzyby identyfikowano w oparciu o morfologię kolonii i badanie mikroskopowe.

Do każdego badanego mankietu dołączono ankietę odnośnie jego użytkowania. Pytania dotyczyły: miejsca i sposobu przechowywania aparatu do pomiaru ciśnienia, czasu ostatniego użycia, sposobu oraz częstości dekontaminacji mankieta, a także osoby odpowiedzialnej za przeprowadzaną dekontaminację. Ponadto pytano o to, czy w szpitalu istnieje określona procedura postępowania z mankietai,



Ryc. 1. Pobieranie wymazów z wewnętrznych powierzchni mankieta do mierzenia ciśnienia.

Ryc. 2. Przeznaczenie mankieta a występowanie mikroorganizmów z I grupy zagrożenia.



a także czy jest ona różna w przypadku występowania patogenów alarmowych na danym oddziale.

Na podstawie oceny wizualnej mankiety sklasyfikowano do trzech grup. Grupa A obejmowała mankiety od niedawna używane na oddziale, które nie nosiły cech zużycia. Grupę B stanowiły mankiety noszące ślady eksploatacji (przetarty materiał, utrata koloru, słabsze działanie rzepów), jednak bez usterek mechanicznych (rozerwany materiał, odklejone rzepy). Do grupy C zaklasyfikowano mankiety z widocznymi znacznymi śladami zużycia (znacznie rozciągnięty materiał, bardzo słaby uchwyt rzepów) i/lub posiadające wady mechaniczne (wyżej wymienione).

Analizie poddano uzyskane wyniki w zakresie obecności i liczebności patogenów należących do grup zagrożenia I i II w odniesieniu do oddziału, na którym był używany ciśnieniomierz, przeznaczenia do użytku indywidualnego lub ogólnego oraz śladów zużycia mankieta. Klasyfikację do grupy zagrożenia przeprowadzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 roku w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [9]. Do grupy I zakwalifikowano czynniki, które z małym prawdopodobieństwem wywołują choroby u ludzi, natomiast do grupy II czynniki, które mogą przyczyniać się do rozwoju choroby, ale zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia. Analizę statystyczną wykonano z wykorzystaniem testu U-Manna-Whitney'a, przy użyciu programu Statistica 12 (StatSoft® Polska). Wartość założonego poziomu istotności dla wszystkich testów statystycznych wynosiła  $p=0,05$ .

## WYNIKI

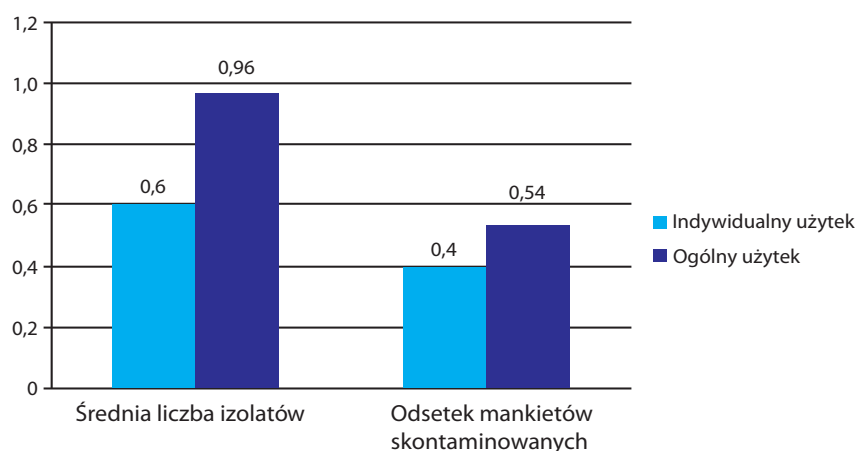
W posiewie wszystkich wymazów uzyskano wynik dodatni. Izolowane szczepy sklasyfikowano jako szkodliwe czynniki biologiczne należące do grupy I lub II [9]. Nie

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

Drobnoustroj	Liczba mankietów z izolowanym drobnoustrojem	Odsetek (%) mankietów z izolowanym drobnoustrojem
<i>Staphylococcus aureus</i> , w tym MRSA	13 8	26 16
<i>Streptococcus</i> spp., w tym <i>Streptococcus</i> gr. C	14 2	28 4
<i>Enterococcus</i> spp.	4	8
<i>Acinetobacter</i> spp., w tym <i>A. baumannii</i>	3 2	6 4
<i>Pseudomonas</i> spp.	2	4
Inne Gram-ujemne pałeczki*	3	6
<i>Corynebacterium</i> spp.	1	2
<i>Candida</i> spp.	3	6

Tabela 1. Czynniki biologiczne grupy II obecne na mankietach.

\* – *Psychrobacter* spp., *Pasteurella* spp., *Comamonas* spp.



Ryc. 3. Przeznaczenie mankietu a występowanie mikroorganizmów z II grupy zagrożenia.

wyizolowano szczepów należących do grupy o wyższym poziomie zagrożenia. Ogólnie z 50 mankietów wyhodowano 115 mikroorganizmów, z czego 66% należało do grupy I, a 34% do grupy II zagrożenia (Tabela 1). Tylko 20% mankietów było skolonizowanych przez jeden rodzaj drobnoustroju, natomiast pozostałe były zanieczyszczone większą liczbą mikroorganizmów, w skrajnych przypadkach nawet pięcioma różnymi. Najczęściej izolowano gronkowce koagulazo-ujemne (ang. coagulase-negative *Staphylococcus* – CNS), stanowiące mikrobiotę skóry i błon śluzowych górnych dróg oddechowych oraz przewodu pokarmowego [10].

CNS znaleziono w 76% wymazów pobranych z mankietów do mierzenia ciśnienia, gdzie występowały jako jedyne lub wraz z innymi mikroorganizmami z grupy I i II. Obecność gronkowców koagulazo-ujemnych stwierdzono na mankietach ciśnieniomierzy w każdym z oddziałów, bez względu na reżim sanitarny i przeznaczenie aparatów do pomiaru ciśnienia (do użytku indywidualnego lub ogólnego).

Izolowane z powierzchni mankietów bakterie należące do grupy II to przede wszystkim: *Staphylococcus aureus* (n=13), w tym również szczepy odporne na metycylinę (ang. methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* – MRSA) (n=8), a także *Streptococcus* spp. (n=18), w tym *Streptococcus* gr. C (n=2) i *Enterococcus* spp. (n=4). Wśród wyizolowanych

Gram-ujemnych pałeczek (n=6) znalazły się szczepy *Acinetobacter* spp. (n=3) i *Pseudomonas* spp. (n=2). Na trzech mankietach obecne były grzyby *Candida* spp. (Tabela 1).

Podczas badań każdy mankiet został zakwalifikowany do jednej z dwóch grup w zależności od tego, jakie było jego przeznaczenie. Tylko 5 ciśnieniomierzy było wykorzystywanych do użytku indywidualnego. Pozostałe znajdowały się głównie w salach zabiegowych, dyżurkach pielęgniarskich lub lekarskich, salach operacyjnych oraz pooperacyjnych i były przeznaczone do użytku ogólnego przez lekarzy lub pielęgniarki. Na Ryc. 2 przedstawiono ilościowe występowanie czynników biologicznych grupy I, z uwzględnieniem podziału na mankiety indywidualne i ogólne. Ze względu na niewielką liczbę mankietów przeznaczonych do użytku indywidualnego wszystkie dane zostały przeliczone proporcjonalnie do liczby badanych próbek. Na mankietach ciśnieniomierzy do użytku ogólnego mikroorganizmów z grupy I było około 1,4 raza więcej. Wykazana różnica nie była istotna statystycznie. Podobnie analizowano występowanie czynników biologicznych grupy II, które są zdecydowanie bardziej niebezpieczne dla człowieka pod względem chorobotwórczości (Ryc. 3). Pojawiały się one na mankietach rzadziej niż mikroorganizmy grupy I, jednak w tym przypadku również w grupie mankietów ciśnieniomierzy

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

Tabela 2. Średnia liczba czynników biologicznych grupy I i II w zależności od stanu mankietu.

Stan mankietu	Grupa I	Grupa II
A	1,39	1,11
B	2,00	0,82
C	1,33	0,00

Tabela 3. Średnia liczba izolowanych mikroorganizmów w zależności od sposobu dezynfekcji mankietu.

Sposób dezynfekcji	Średnia liczba mikroorganizmów
Pranie	1,50
Przecieranie	1,33
Spryskiwanie	1,25
Zanurzanie	0,79

Tabela 4. Średnia liczba mikroorganizmów na powierzchni mankieta w zależności od typu oddziału.

Typ oddziału	Grupa I	Grupa II
Internistyczny	1,74	1,13
Zabiegowy	1,55	0,64
Operacyjny/ pooperacyjny	1,17	0,17

do użytku ogólnego liczba izolowanych mikroorganizmów była 1,6 raza większa w porównaniu z mankietami ciśnieniomierzy przeznaczonymi do użytku indywidualnego. Podana różnica nie była jednak istotna statystycznie.

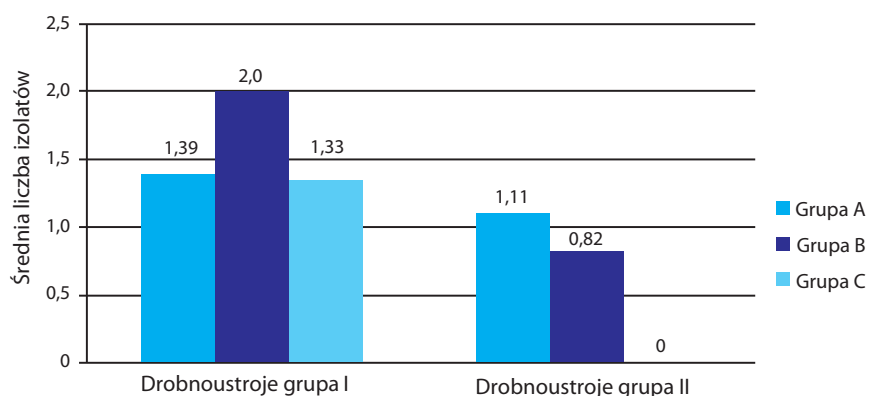
W badaniach postanowiono ocenić, czy zniszczenie mankieta może mieć wpływ na jego kolonizację. Zakładając, iż warunki sanitarne dotyczące dezynfekcji sprzętu zostały spełnione, sprawdzono, czy wysłużenie mankieta mogło mieć wpływ na zanieczyszczenie mikroorganizmami i ich rodzaj. Przedstawiono uśrednione wyniki liczby wyhodowanych czynników biologicznych grupy I i II dla każdej z grup dotyczących stanu mankietu (Tabela 2). Mimo że na mankietach należących do grupy B znaleziono zdecydowanie więcej mikroorganizmów należących do grupy I, liczba mikroorganizmów w wyższym stopniu chorobotwórczych

była mniejsza niż na mankietach z grupy A. Natomiast mankiety grupy C z mniejszą liczbą czynników biologicznych grupy I były zupełnie wolne od zanieczyszczenia bakteriami grupy II (Ryc. 4). W związku z tym nie można potwierdzić hipotezy, zgodnie z którą im bardziej zniszczony mankieta, tym większa jego kolonizacja.

Mimo obserwowanej w wielu oddziałach praktyki mierzenia ciśnienia różnym pacjentom bez dezynfekcji mankieta pomiędzy ich użyciem u kolejnych chorych, podczas badania w żadnym z przypadków nie uzyskano informacji, że mankieta nie jest poddawany dezynfekcji po każdym pacjencie. Do najczęściej stosowanych metod dezynfekcji mankieta w badanych placówkach należała technika spryskiwania, druga w kolejności była metoda zanurzania, a najrzadziej korzystano z techniki przecierania. Analiza uzyskanych wyników przyniosła niespodziewane rezultaty. Najwięcej bakterii znaleziono na sprzęcie dezynfekowanym przez przecieranie, nieco mniej na mankietach spryskiwanych, a najmniej na mankietach czyszczonych techniką zanurzania w środku do dezynfekcji (Tabela 3, Ryc. 5).

W badaniu porównano również stopień kolonizacji mankieta w zależności od typu oddziału. Zarówno w przypadku oddziałów internistycznych, jak i zabiegowych stopień kontaminacji sprzętu przez czynniki biologiczne z I grupy zagrożenia był podobny, natomiast w przypadku drobnowyrobów z grupy II mankieta z oddziałów zabiegowych były średnio prawie dwukrotnie mniej zanieczyszczone niż te z oddziałów internistycznych. Wykazana różnica nie była istotna statystycznie. Istotna statystycznie okazała się różnica w poziomie kontaminacji mankieta z oddziałów internistycznych i sal operacyjnych/pooperacyjnych (Tabela 4). Zarówno w przypadku zanieczyszczenia czynnikami biologicznymi z grupy I, jak i z grupy II na mankietach z oddziałów internistycznych mikroorganizmy grupy I występowały 1,5 raza częściej, natomiast z grupy II niemal 7 razy częściej niż na sprzęcie używanym w oddziałach operacyjnych lub pooperacyjnych.

Ryc. 4. Występowanie mikroorganizmów w zależności od stanu mankieta.



! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

## OMÓWIENIE

Kontaminacja mankietów do mierzenia ciśnienia stosowanych w oddziałach szpitalnych może być spowodowana wieloma czynnikami, w tym niestosowaniem się do zaleceń dotyczących dezynfekcji mankietów wielokrotnego użytku. W przypadku gdy to możliwe, mankiety ciśnieniomierzy powinny być przyporządkowane każdemu pacjentowi, a po wypisaniu chorego ze szpitala dezynfekowane przez zanurzenie. Jeżeli taki sposób dezynfekcji nie jest możliwy, można zastosować metodę przecierania preparatem dezynfekcyjnym (spektrum: bakteriobójcze, wirusobójcze i grzybobójcze) [11, 12]. Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność dezynfekcji techniką zanurzania, jednak zaskakująco okazał się brak potwierdzenia przewagi metody dekontaminacji opartej na przecieraniu mankietów nad metodą spryskiwania – zgodnie z zaleceniami metoda przecierania powinna okazać się skuteczniejsza [11].

Niestety istnieje możliwość, że ankietowane osoby odpowiedzialne za dekontaminację nie udzielały odpowiedzi zgodnych ze stanem faktycznym w zakresie czasu i metody dezynfekcji badanego mankieta. Podobnie jak w innych badaniach ankietowych, i w tym przypadku nie była możliwa weryfikacja zgodności wypowiedzi ze stanem faktycznym.

W badaniu pobierano wymazy z wewnętrznych powierzchni mankietów do mierzenia ciśnienia. Wybór metody był zgodny z wynikami wcześniejszych badań, w których wykazano podobny lub wyższy wzrost bakterii w materiałach uzyskanych z wewnętrznej powierzchni w porównaniu z powierzchnią zewnętrzną [3, 13]. Niepokojący wydaje się fakt, że ze wszystkich badanych materiałów otrzymano dodatni wynik posiewu, nawet z oddziałów o zaostrożonym rygorze sanitarnym. Podobne wyniki uzyskali Jain i wsp. oraz Grewal i wsp., jednak tylko w oddziale ratunkowym [2, 9]. W innych badaniach wykonanych w krajach zachodniej Europy (Wielka Brytania i Francja) zanieczyszczenie było zdecydowanie mniejsze i sięgało od 58% do 85%, przy czym

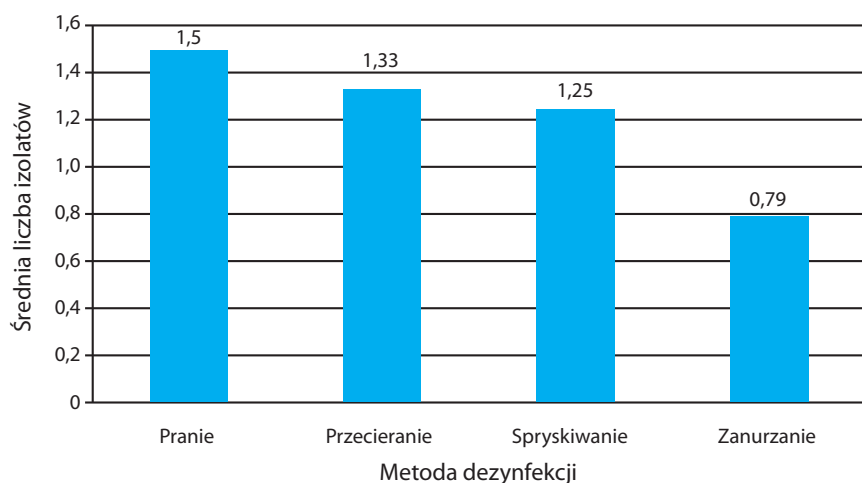
w badaniu, w którym dodatni posiew uzyskano z 83% badanych mankietów, tylko 13% było zanieczyszczonych drobnoustrojami potencjalnie chorobotwórczymi [3, 5, 11].

W niniejszym badaniu wykazano istotnie niższe skażenie mankietów ciśnieniomierzy stosowanych w warunkach sal operacyjnych/pooperacyjnych. Podobny wynik uzyskali Grewal i wsp., porównując mankiety ciśnieniomierzy stosowanych na salach operacyjnych, oddziale ratunkowym i oddziale leczenia uzależnień [13].

Rosnąca liczba zakażeń wywoływanych przez wielokooporne bakterie, w tym szczepy MRSA, zwraca uwagę na problem zanieczyszczenia nimi powierzchni sprzętów medycznych wielokrotnego użytku i sugeruje potrzebę opracowania skutecznych metod zmniejszenia rozprzestrzeniania się tych mikroorganizmów w środowisku szpitalnym. W badaniu Walker i wsp. podkreślono istotność takiego działania w związku z obecnością wielu patogennych szczepów na tym samym ciśnieniomierzu [14].

W uzyskanych wynikach kolonizacja mankietów ciśnieniomierzy potencjalnie chorobotwórczymi drobnoustrojami była bardzo wysoka – wynosiła 40%. Z badanych mankietów izolowano chorobotwórcze szczepy: *S. aureus*, bakterie z rodzaju *Enterococcus*, *Pseudomonas* i *Acinetobacter*. Obecność tych patogenów na powierzchni mankietów została wykazana także w innych badaniach [3, 13–16]. Wśród 26% mankietów skażonych gronkowcem złocistym aż 16% stanowiły szczepy MRSA. Odsetek ten był zdecydowanie wyższy niż w przypadku większości badań, w których obecność metycylooopornego *S. aureus* stwierdzano na 2%, 4,5% i 8% mankietów ciśnieniomierzy [3, 13, 14]. Wyjątek stanowi badanie przeprowadzone w Japonii, w którym MRSA zidentyfikowano na powierzchni 31% mankietów [16].

Zanieczyszczenie mankietów mikroorganizmami wynika przede wszystkim z braku przestrzegania zasad właściwego postępowania, głównie w zakresie dekontaminacji. W analizie wyników 51 badań dotyczących tzw. niekrytycznego sprzętu medycznego, w tym mankietów



Ryc. 5. Występowanie mikroorganizmów w zależności od metody dezynfekcji mankieta.

! Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

ciśnieniomierzy, wykazano, że dezynfekcja takiego sprzętu jest często pomijana [17]. Kolejnym błędem jest zbyt krótki czas przeznaczony na dezynfekcję mankietów, który wynosi średnio 29 sekund [18].

Patogenne, w tym wielooporne, bakterie mogą być obecne także na innych sprzętach medycznych i rękach personelu medycznego [19, 20]. Na podstawie wyników można wyciągnąć wnioski, że prawidłowa higiena rąk i przestrzeganie zaleceń dotyczących dezynfekcji sprzętu medycznego są niezwykle istotne z epidemiologicznego punktu widzenia.

## WNIOSKI

1. Mankiety do mierzenia ciśnienia mogą stanowić wektor przeniesienia drobnoustrojów, w tym również bakterii chorobotwórczych.
2. Kwalifikacja mankietów do mierzenia ciśnienia do grupy sprzętów niskiego ryzyka, pozostających w kontakcie tylko ze skórą człowieka, może być związana z lekceważeniem ich roli w transmisji patogenów w warunkach szpitalnych oraz z zaniedbaniami w zakresie dezynfekcji mankietów. Wysoki odsetek mankietów zanieczyszczonych zwłaszcza szczepami MRSA może dowodzić, że nie są przestrzegane wytyczne dotyczące ich dezynfekcji.
3. Metodą, która mogłaby pomóc w ocenie prawidłowego postępowania z mankietami ciśnieniomierzy, jest np. wprowadzenie karty dekontaminacji dla każdego mankieta, na której osoba odpowiedzialna musiałaby wpisać datę i czas każdej dezynfekcji oraz podpisać się po wykonaniu czynności.
4. Najlepszą metodą dekontaminacji mankieta jest zanieczyszczenie go w środku dezynfekcyjnym. Technika ta nie jest niestety powszechnie stosowana, dlatego na oddziałach wysokiego ryzyka wystąpienia zakażeń należy rozważyć wykorzystanie ciśnieniomierzy z przeznaczeniem do użytku indywidualnego lub wprowadzenie jednorazowych mankietów.

KONFLIKT INTERESÓW: nie zgłoszono.

## PIŚMIENNICTWO

1. Deptuła A, Trejnowska E, Ozorowski T, Pawlik K, Hryniewicz W. Badanie punktowe zakażeń związanych z opieką zdrowotną i stosowania antybiotyków w szpitalach pracujących w systemie ostrego dyżuru (PPS HAI&AU) w Polsce. Raport z badania prowadzonego w latach 2014–2015. Narodowy Program Ochrony Antybiotyków (online) 2016; [http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/raport\\_PPS\\_20160110.pdf](http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/raport_PPS_20160110.pdf)
2. Jain K, Chavan NS, Jain SM. Blood pressure cuff – as a fomite for cross infection. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* 2014;3(6):755–758.
3. de Gialluly C, Morange V, de Gialluly E, Loulergue J, van der Mee N, Quentin R. Blood pressure cuff as a potential vector of pathogenic microorganisms: a prospective study in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(9):940–943.
4. Cormican MGM, Lowe DJ, Keane P, Flynn J, O'Toole K. The microbial flora of in-use blood pressure cuffs. *Ir J Med Sci* 1991;160(4):112–113.
5. Beard MA, McIntyre A, Rountree PM. Sphygmomanometers as a reservoir of pathogenic bacteria. *Med J Aust* 1969;2(15):758–760.
6. Base-Smith V. Nondisposable sphygmomanometer cuffs harbor frequent bacterial colonization and significant contamination by organic and inorganic matter. *AANA J* 1996;64(2):141–145.
7. Bhanot N, Rao S, Sharma S et al. Effectiveness and feasibility of using a physical barrier device in reducing rates of microbial contamination of sphygmomanometer cuffs. *J Infect Prev* 2011;12(6):241–245.
8. Zargarani D, Hardwick S, Adel R, Hill G, Stubbins D, Salmasi AM. Sphygmomanometer cuffs: a potential source of infection! *Angiology* 2015;66(2):118–121.
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 roku w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. *Dz.U.* z 2005 r. Nr 81, poz. 716.
10. Wertheim HF, Melles DC, Vos MC et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. *Lancet Infect Dis* 2005;5(12):751–762.
11. Buchrieser V, Miorini T. Podstawy mycia, dezynfekcji i sterylizacji. Polskie Stowarzyszenie Sterylizacji Medycznej (online) 2009; [http://sterylizacja.org.pl/pliki/Reprocesowanie\\_Wyrobow\\_Medycznych/ROZDZIAL\\_3\\_PODSTAWY\\_MYCIA,DEZYNFEKCJI,STERYLIZACJI.pdf](http://sterylizacja.org.pl/pliki/Reprocesowanie_Wyrobow_Medycznych/ROZDZIAL_3_PODSTAWY_MYCIA,DEZYNFEKCJI,STERYLIZACJI.pdf)
12. Hryniewicz W, Kusz K, Ozorowski T et al. Strategia zapobiegania lekooporności w oddziałach intensywnej terapii. Rekomendacje profilaktyki zakażeń w oddziałach intensywnej terapii. Narodowy Program Ochrony Antybiotyków (online) 2013; [http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/Rekomendacje\\_profilaktyki\\_zakazen\\_w\\_OIT.pdf](http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/Rekomendacje_profilaktyki_zakazen_w_OIT.pdf)
13. Grewal H, Varshney K, Thomas LC, Kok J, Shetty A. Blood pressure cuffs as a vector for transmission of multi-resistant organisms: colonisation rates and effects of disinfection. *Emerg Med Australas* 2013;25(3):222–226.
14. Walker N, Gupta R, Cheesbrough J. Blood pressure cuffs: friend or foe? *J Hosp Infect* 2006;63(2):167–169.
15. Uneke CJ, Ijeoma PA. The potential for transmission of hospital-acquired infections by non-critical medical devices: the role of thermometers and blood pressure cuffs. *World Health Popul* 2011;12(3):5–12.
16. Matsuo M, Oie S, Furukawa H. Contamination of blood pressure cuffs by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and preventive measures. *Ir J Med Sci* 2013;182(4):707–709.
17. Uneke CJ. Are non-critical medical devices potential sources of infections in healthcare facilities? *World Health Popul* 2014;15(3):13–24.
18. Scott D, Kane H, Rankin A. 'Time to clean': a systematic review and observational study on the time required to clean items of reusable communal patient care equipment. *J Infect Prev* 2017;18(6):289–294.
19. Fenelon L, Holcroft L, Waters N. Contamination of stethoscopes with MRSA and current disinfection practices. *J Hosp Infect* 2009;71(4):376–378.
20. Stiefel U, Cadnum JL, Eckstein BC, Guerrero DM, Tima MA, Donskey CJ. Contamination of hands with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after contact with environmental surfaces and after contact with the skin of colonized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32(2):185–187.