

MINISTERSTWO ZDROWIA

Warszawa.....2008-03-07

Departament

Pielęgniarek i Położnych

MZ-PP-077-2471-5/JJ/08

**Pani
Elżbieta Buczkowska
Prezes
Naczelnej Rady Pielęgniarek i Położnych**

Szanowne Pani Prezes!

Departament Pielęgniarek i Położnych uprzejmie informuje, że opublikowany w czasopiśmie „Problemy Higieny i Epidemiologii” komunikat „Stosowanie strzykawki jednorazowej w ocenie bakteriologicznej”, opisuje badanie które zostało przeprowadzone w celu udowodnienia doświadczalnie możliwości przedostania się bakterii do sterylnego przedziału strzykawki.

W związku z powyższym Departament przesyła do wiadomości i wykorzystania przedmiotowy komunikat oraz materiały źródłowe dotyczące możliwości skażenia jałowego przedziału strzykawki jednorazowej przy procedurze przygotowania iniekcji.

Równocześnie należy podkreślić, że podstawowe zasady aseptyki i antyseptyki nie dopuszczają przedstawionego w doświadczeniu sposobu postępowania ze strzykawką jednorazowego użytku podczas przygotowywania leku do iniekcji.

Departament Pielęgniarek i Położnych mając na uwadze przeciwdziałanie takim sytuacjom, zwraca się do Pani Prezes z uprzejmą prośbą o podjęcie działań umożliwiających zapoznanie środowiska zawodowego pielęgniarek i położnych z powyższym komunikatem oraz przypomnienie o przestrzeganiu podstawowych zasad aseptyki i antyseptyki w zakresie postępowania ze sprzętem jednorazowego użytku, a w szczególności stosowania jednorazowej strzykawki.

Załączniki:

1. Komunikat „Stosowanie strzykawki jednorazowej w ocenie bakteriologicznej” Problemy higieny i epidemiologii, 2007, 88(2):235-238.
2. Uchwała Komisji do Spraw Wyrobów Medycznych.
3. Przestrzeganie wzorców zachowań higienicznych przez personel medyczny w szpitalach.

Z pozdrowieniami

DYREKTOR

Departamentu Pielęgniarek i Położnych

Beata Cholewka

UCHWAŁA
KOMISJI DO SPRAW WYROBÓW MEDYCZNYCH
NR 2/2008

z dnia 8 stycznia 2008 r.

w sprawie wniosku nr 2/2008 dotyczącego opinii na temat komunikatu „Stosowanie strzykawki jednorazowej w ocenie bakteriologicznej”, zamieszczonego w czasopiśmie *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 2007, 88(2):235-238.

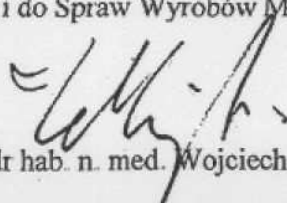
Na podstawie § 11 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie organów opiniodawczo-doradczych Prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (Dz. U. Nr 209, poz. 1782) oraz na podstawie § 5 i § 13 Regulaminu Komisji do Spraw Wyrobów Medycznych postanawia się, co następuje:

Komisja do Spraw Wyrobów Medycznych po rozpatrzeniu wniosku nr 2/2008, uchwaliła, że Prezes Urzędu powinien zwrócić się do instytutów naukowo-badawczych, np. do Państwowego Zakładu Higieny i Narodowego Instytutu Leków, oraz do konsultantów krajowych, np. z dziedziny pielęgniarstwa, chorób zakaźnych i mikrobiologii lekarskiej, o opinię w sprawie komunikatu „Stosowanie strzykawki jednorazowej w ocenie bakteriologicznej”, uwzględniającą zastrzeżenia Komisji dotyczące:

- możliwości zakażenia wewnętrznej powierzchni cylindra strzykawki przy prawidłowym jej użyciu, ze względu na konstrukcję iniekcyjnych strzykawek dwu- i trzyczęściowych,
- metodyki badań, w tym braku oceny statystycznej istotności wyników ze względu na użycie w badaniu tylko jednej strzykawki (jednorazowy eksperyment),
- użycia strzykawki w badaniu w sposób odbiegający od prawidłowej procedury stosowanej przez personel medyczny,
- wartości naukowej komunikatu,
- stwierdzenia zawartego w pracy „W niniejszej pracy prawdopodobnie po raz pierwszy udowodniono doświadczalnie możliwość przedostania się bakterii do sterylnego przedziału strzykawki przy zgodnym z procedurami stosowaniu powszechnie dostępnej strzykawki jednorazowej”, biorąc pod uwagę, że sposób stosowania strzykawki w badaniu był niezgodny z powszechnie stosowanymi procedurami, a prace na podobny temat ukazywały się co najmniej od lat 80. ubiegłego wieku nie powodując postulowanych przez autorów pracy zmian konstrukcji strzykawek.

Przewodniczący

Komisji do Spraw Wyrobów Medycznych



Prof. dr hab. n. med. Wojciech Marczyński

Stosowanie strzykawki jednorazowej w ocenie bakteriologicznej

The use of disposable syringe in bacteriological assessment

PAWEŁ SZCZEPAŃSKI^{1/}, PIOTR ŻURAWSKI^{2/}, WANDA STRYŁA^{2/}, ELŻBIETA OKOŃ^{3/}

^{1/} Pracownia Radiologii O-RSK nr 4 im. Wiktora Degi Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^{2/} Katedra i Klinika Rehabilitacji UM w Poznaniu

^{3/} Pracownia Bakteriologii Centralnego Laboratorium O-RSK nr 4 im. Wiktora Degi UM w Poznaniu

Introduction. Despite the progress in medicine, iatrogenic infections are an important problem around the world. One of the ways of contamination may be universally used disposable syringes.

Aim. To show possible contamination of disposable syringe sterile compartment by procedure of preparation for injection of medications requiring solution.

Material and methods. Commonly used set for soluble drug injection including disposable syringe, 2 sterile needles and solvent were used. Gloves of person preparing the injection were intentionally contaminated with bacterial culture of *Staphylococcus sciuri*. The content of the syringe was then spread on solid and liquid media. In case of bacterial growth on media (initial strain, strains from disposable syringe) culture identification was planned.

Results. Bacterial growth was visible in media after 24 hours. Bacterial colonies were homogeneous and identified as *Staphylococcus sciuri* with the same sensibility against antibiotics as the initial strain.

Conclusions. Bacterial contamination of the plunger rod of commonly used disposable syringe causes penetration of bacteria to the sterile compartment of the syringe.

Key words: disposable syringe, injection, contamination.

Wprowadzenie. Mimo postępów medycyny, infekcje jatrogenne są problemem we wszystkich krajach świata. Jedną z dróg zakażenia mogą być używane powszechnie strzykawki jednorazowe.

Cel. Wykazanie możliwości skażenia jałowego przedziału strzykawki jednorazowej przy procedurze przygotowywania iniekcji leków wymagających rozpuszczenia.

Materiał i metody. Użyto zestaw (strzykawka jednorazowa, 2 igły jednorazowe, rozpuszczalnik) jak do przygotowania leku wymagającego rozpuszczenia. Hodowlą bakterii *Staphylococcus sciuri* celowo zainfekowano rękawice osoby przygotowującej iniekcję. Zawartość strzykawki posiano na podłożach stałych i płynnych. W przypadku wzrostu bakterii na podłożach (szczepu wyjściowego, szczepów uzyskanych z posiewu zawartości strzykawki) zaplanowano identyfikację hodowli.

Wyniki. Po 24 h uzyskano wzrost bakterii na podłożach. Kolonie bakterii były jednorodne i zostały zidentyfikowane jako *Staphylococcus sciuri* o tej samej wrażliwości na antybiotyki jak szczep wyjściowy.

Wnioski. Skażenie bakteriami tłoczyska powszechnie używanej strzykawki jednorazowej powoduje przedostanie się tych bakterii do przedziału jałowego strzykawki.

Słowa kluczowe: strzykawka jednorazowa, iniekcja, zakażenie.

© Probl Hig Epidemiol 2007, 88(2): 235-238

www.phie.pl

Nadesłano: 26.08.2006

Zakwalifikowano do druku: 30.03.2007

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Lek. Piotr Żurawski

Katedra i Klinika Rehabilitacji UM w Poznaniu, ul. 28 Czerwca 1956 r.

135/147, 61-545 Poznań, tel.: (0-61) 83-10-217, fax: (0-61) 83-10-173,

e-mail: zurawskipiotr@yahoo.pl

Wprowadzenie

Infekcje jatrogenne pozostają wielkim, trudnym do rozwiązania problemem na całym świecie [1]. Poznanych jest tylko część dróg prowadzących do infekcji [2,3]. Powszechnie wykonywane iniekcje mogą być niebezpieczne [4], powodują one na przykład rocznie na całym świecie 21 milionów zakażeń wirusem zapalenia wątroby B, 2 miliony zakażeń wirusem zapalenia wątroby C i 260.000 zakażeń wirusem HIV [5].

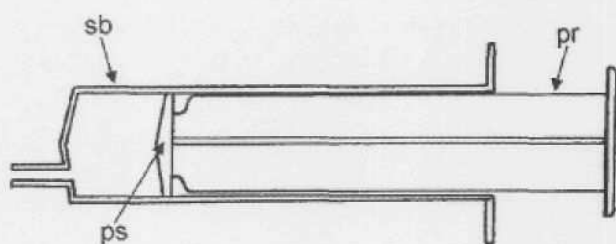
Strzykawka jednorazowa zbudowana jest z:

- cylindra (ang. *syringe barrel*),
- tłoka (ang. *piston seal*),

– tłoczyska (ang. *plunger rod*) – element o kształcie krzyża w przekroju poprzecznym, poruszający się wewnątrz cylindra razem z tłokiem.

Schemat budowy strzykawki jednorazowej przedstawiono na rycinie 1.

Iniekcja leku gotowego do podania przy użyciu strzykawki jednorazowej wymaga wykonania jednego cyklu (wysunięcie i wsunięcie) ruchów tłoka. Do przygotowania iniekcji z lekiem wymagającym rozpuszczenia (na ogół dostępne są w fiolce) konieczne jest wykonanie co najmniej dwóch cykli ruchów tłoka:



Ryc. 1. Przekrój podłużny strzykawki jednorazowej – schemat (sb – cylinder, ps – tłok, pr – tłoczysko)

Fig. 1. The longitudinal section of disposable syringe – scheme (sb – syringe barrel, ps – piston seal, pr – plunger rod)

Cykl I

1. Pierwsze wysunięcie tłoka – napełnienie strzykawki wodą do iniekcji pobraną z ampulki.
2. Pierwsze wsunięcie tłoka – wstrzyknięcie zawartości strzykawki do fiolki z lekiem.

Cykl II

3. Drugie wysunięcie tłoka – napełnienie strzykawki lekiem rozpuszczonym (z fiolki).
4. Drugie wsunięcie tłoka – iniekcja.

W większości strzykawek jednorazowych dochodzi do kontaktu tłoczyska z wewnętrzną sterylną powierzchnią cylindra, z czego wynika niebezpieczeństwo niekontrolowanego szerzenia się infekcji. Stosowanie strzykawek jednorazowych dotyczy również iniekcji wykonywanych poza kontrolą służby zdrowia [6,7].

Materiał i metody

Do przeprowadzenia badania użyto:

- sterylnej strzykawki jednorazowej o pojemności 20 ml typu *Discardit*, w której średnica tłoczyska jest porównywalna z wewnętrzną średnicą cylindra strzykawki, a tłok z tłoczyskiem stanowią jednorodny odlew plastikowy,
- dwóch sterylnych igieł jednorazowych typu *Micro lance* długości 25 mm, grubości 0,5 mm,
- ampulki 10 ml *aqua pro iniectione* (rozpuszczalnik),
- drugiej ampulki 10 ml *aqua pro iniectione* (w doświadczeniu zastąpiła fiolkę z lekiem).

Osoba wykonująca badanie umyła i zdezynfekowała ręce, nałożyła (z pomocą drugiej osoby) czepkę, maseczkę, sterylny fartuch, sterylne rękawice lateksowe – zachowując zasady aseptyki.

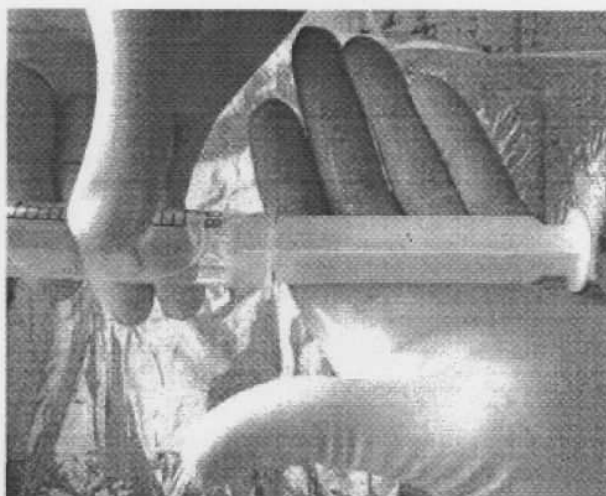
Doświadczenie podzielono na etapy odpowiadające opisanej we wprowadzeniu procedurze przygotowywania leku wymagającego rozpuszczenia:

1. Pierwsze wysunięcie tłoka – napełnienie strzykawki wodą do iniekcji pobraną z ampulki.
2. Pierwsze wsunięcie tłoka – wstrzyknięcie zawartości strzykawki do ampulki.

3. Drugie wysunięcie tłoka – napełnienie strzykawki zawartością drugiej ampulki (nową igłą).
4. Drugie wsunięcie tłoka – posiew bakteriologiczny zawartości strzykawki.

Ruchy tłoka wykonywano w pełnym zakresie.

Po zakończeniu 1. etapu rękawica osoby wykonującej badanie została celowo skażona poprzez polanie bulionem z 24 godziną hodowlą bakterii *Staphylococcus sciuri*. Następnie tą rękawicą dotknięto wysuniętego tłoczyska strzykawki kolejno, w sposób przedstawiony na rycinach 2 i 3.



Ryc. 2. Dotknięcie tłoczyska niejałową rękawicą

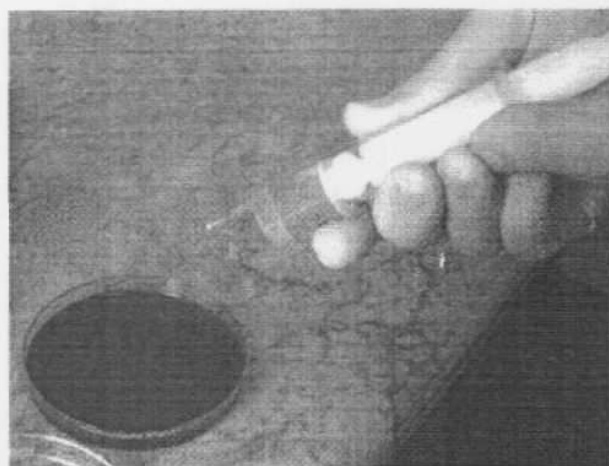
Fig. 2. Touching the plunger rod with a non-sterile glove



Ryc. 3. Uchwycenie tłoczyska niejałową rękawicą

Fig. 3. Holding the plunger rod with a non-sterile glove

W 4. etapie przestrzegając procedur mikrobiologicznych wstrzyknięto przez igłę z zawartości strzykawki (ryc. 4) po 5 kropli na 2 płytki Petriego o średnicy 90 mm z podłożem Columbia (agar z 5% krwią baranią) oraz 5 kropli do próbówki z bulionem tryptozowo-sojowym.



Ryc. 4. Wstrzykiwanie 5 kropli zawartości strzykawki na podłoże Columbia

Fig. 4. Injection of 5 drops of the syringe content to Columbia medium

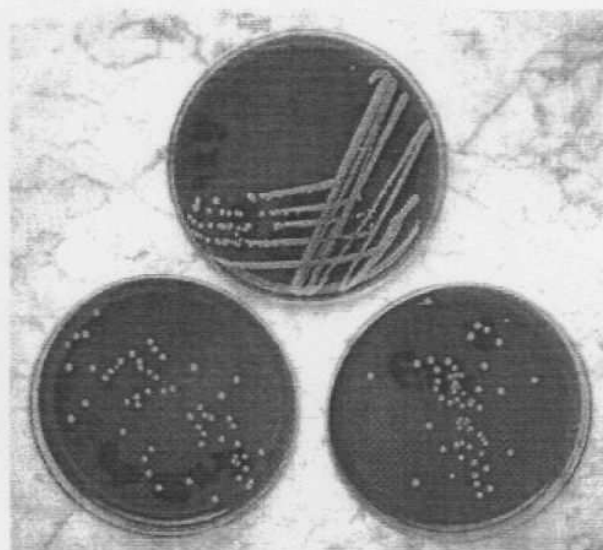
Dodatkowo wykonano kontrolny posiew z bulionu z wyjściową (24 godziną) hodowlą *Staphylococcus sciuri* na podłożu Columbia (na trzeciej płytce Petriego). Hodowle prowadzono w cieplarni, w temperaturze 37°C przez 24 godziny. W przypadku wzrostu bakterii na podłożach (szczepu wyjściowego i szczepów uzyskanych z posiewu zawartości strzykawki) zaplanowano identyfikację hodowli poprzez:

- ocenę wzrostu na podłożu Columbia i na podłożu Chapmana,
- ocenę preparatu barwionego metodą Grama,
- ocenę testu na wytwarzanie katalazy (z użyciem wody utlenionej),
- ocenę testu „clumping factor” testem lateksowym *Pastorex Staph-Plus* firmy Bio-Rad,
- ocenę wytwarzania koagulazy wolnej metodą probówkową,
- oznaczenie do gatunku testem biochemicznym *API Staph* firmy bioMérieux,
- oznaczenie wrażliwości na antybiotyki metodą dyfuzyjno-krażkową na podłożu Mueller-Hintona.

Wyniki

Po 24 h inkubacji stwierdzono wzrost bakterii na obu badanych płytkach Petriego z podłożem Columbia: na jednej 56 kolonii, na drugiej 59 kolonii. Badane posiewy przedstawiono w dolnej części ryc. 5. Kolonie te były jednorodne i zostały zidentyfikowane jako *Staphylococcus sciuri* o wrażliwości na antybiotyki identycznej jak szczep wyjściowy. W posiewie kontrolnym na podłożu Columbia także uzyskano wzrost szczepu użytego do badań, co przedstawiono w górnej części ryc. 5.

Z powodu stwierdzenia wzrostu drobnoustrojów na podłożach stałych nie prowadzono dalszej oceny



Ryc. 5. Na płytce w górnej części zdjęcia posiew kontrolny, na płytkach w dolnej części zdjęcia posiewy zawartości strzykawki

Fig. 5. Plate in the upper part of the photo with control inoculation, plates in the lower part of the photo with the syringe content inoculation

bakteriologicznej hodowli bulionowej, notując wyłącznie jej zmętnienie, świadczące o namnożeniu bakterii.

Dyskusja

W niniejszej pracy prawdopodobnie po raz pierwszy udowodniono doświadczalnie możliwość przedostania się bakterii do sterylnego przedziału strzykawki przy zgodnym z procedurami [8,9] stosowaniu powszechnie dostępnej strzykawki jednorazowej.

Przy zachowaniu szczególnej uwagi istnieje możliwość uniknięcia kontaktu rąk z tłoczyskiem podczas przygotowania iniekcji leku wymagającego rozpuszczenia, jednak w praktyce najczęściej dochodzi do takiego kontaktu. W czasie używania strzykawka jednorazowa ulega odkształceniom pod wpływem działających na nią sił, co widoczne jest np. przy silniejszym uchwyceniu cylindra. Niewielkie odkształcenia cylindra i tłoczyska sprzyjają zetknięciu się tych elementów ze sobą nawet wówczas, gdy średnica tłoczyska jest nieco mniejsza od wewnętrznej średnicy cylindra strzykawki.

Podczas iniekcji może dochodzić do większej liczby ruchów tłoka niż opisane w pracy, np. przy „aspirowaniu” tzn. sprawdzaniu czy igła nie jest w naczyniu krwionośnym.

Olivier i wsp. [10] udowodnili w przeprowadzonych badaniach mikrobiologicznych, iż w trakcie stosowania strzykawek do pomp infuzyjnych o pojemności 50 ml bakterie (*Bacillus subtilis*) przedostały

się z tłoczyska do sterylnego przedziału cylindra strzykawki. Wymienieni wyżej autorzy zmodyfikowali konstrukcję strzykawki przez ograniczenie wysuwania tłoka do 50 % długości cylindra i dodatkowe uszczelnienie tłoczyska. Po zmianie konstrukcji nie stwierdzono bakterii w sterylnym przedziale strzykawki. Temat ten nie został jednak podjęty w kolejnych publikacjach.

Wyniki niniejszej pracy nie tylko udowodniły możliwość przeniesienia drobnoustrojów z tłoczyska do organizmu osób poddanych iniekcjom, ale także

wskazują na niebezpieczeństwo, że za pośrednictwem strzykawki jednorazowej może dojść do skażenia personelu medycznego od chorego np. w trakcie aspiracji ropnia.

Wnioski

Skażenie bakteriami tłoczyska powszechnie dostępnej strzykawki jednorazowej powoduje przedostanie się tych bakterii do przedziału jałowego strzykawki już przy dwóch cyklach ruchów tłoka.

Piśmiennictwo / References

1. Macias AE, Ponce-de-Leon S. Infection control: old problems and new challenges. *Arch Med Res* 2006, 36: 637-645.
2. Hebl J, Horlocker T. You're not as clean as you think! *Region Anesth Pain M* 2003, 28 (5): 376-379.
3. Sanchez-Tapias JM. Nosocomial transmission of hepatitis C virus. *J Hepatol* 1999, 31(Suppl. 1): 107-112.
4. Prati D. Transmission of hepatitis C virus by blood transmissions and other medical procedures: A global review. *J Hepatol* 2006, 45: 607-616.
5. Luby S, Hoodbhoy F, Jan A i wsp. Long-term improvement in unsafe injection practices following community intervention. *Int J Infect Dis* 2005, 9: 52-59.
6. Alter M. Epidemiology of viral hepatitis and HIV co-infection. *J Hepatol* 2006, 44: 6-9.
7. Grund JP, Friedman SR, Synn Stern L i wsp. Syringe-mediated drug sharing among injecting drug users: patterns, social context and implications for transmission of blood-borne pathogens. *Soc Scie Med* 1996, 42 (5): 691-703.
8. ***WHO: Guidelines on Prevention and Control of Hospital Associated Infections. <http://www.searo.who.int/EN>
9. Garus A, Szatko F. Przestrzeganie wzorców zachowań higienicznych przez personel medyczny w szpitalach. *Probl Hig Epidemiol* 2006, 87 (3): 176-181.
10. Olivier LC, Kendoff D, Wolfhard U i wsp. Modified syringe design prevents plunger-related contamination – results of contamination and flow-rate tests. *J Hosp Infect* 2003, 53: 140-143.

Przestrzeganie wzorców zachowań higienicznych przez personel medyczny w szpitalach

Observing the patterns of hygiene behavior by the medical staff in hospitals

ANNA GARUS, FRANCISZEK SZATKO

Zakład Higieny i Promocji Zdrowia Katedry Higieny i Epidemiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Wprowadzenie: Szpital (każdą placówkę opieki medycznej) ze względu na charakter świadczonych usług należy traktować, z jednej strony, jako miejsce generujące zakażenia zagrażające pacjentom, z drugiej, jako zakład pracy stwarzający konkretne czynniki ryzyka zawodowego dla załogi pracowniczej jaką jest personel medyczny. Ograniczanie transmisji drobnoustrojów poprzez dekontaminację skóry rąk personelu medycznego jest najskuteczniejszą i najtańszą metodą zapobiegania zakażeniom szpitalnym.

Cel: Niniejsza praca jest utożsamiana z próbą odpowiedzi na pytania: 1) jakie czynniki ograniczają przestrzeganie podstawowych procedur higienicznych (w świetle współczesnych badań)? 2) jakie badania ewaluacyjne winny być okresowo prowadzone na terenie szpitali w celu identyfikacji zjawisk warunkujących przestrzeganie podstawowych procedur higienicznych?

Wnioski: W dotychczasowych badaniach korzystano zwykle z mało rzetelnych technik (wywiady kwestionariuszowe) ograniczając się do subiektywnej samooceny przestrzegania podstawowych wzorców zachowań higienicznych. W badaniu na terenie 3 szpitali wdrożono metodologię opartą na obserwacji uczestniczącej dającej możliwość obiektywnej oceny respektowania norm higienicznych. Przybliżenie odpowiedzi na wyżej postawione pytania posiada dużą użyteczność praktyczną zarówno dla decydentów kierujących szpitalem, jak i dla personelu medycznego narażonego na zawodowe ryzyko zakażenia.

Słowa kluczowe: higiena rąk, zachowania higieniczne, zakażenia szpitalne, badania ewaluacyjne

Introduction: According to the character of services rendered, a hospital (like every health care institution) should be seen, on one hand, as a place generating infections hazardous to patients, and on the other hand, as a working place creating specific professional risk factors for the medical personnel. Limiting microorganism transmission through hand skin decontamination is the most efficient and the cheapest method of hospital-acquired infection prevention.

Aim: This paper aims to answer the following questions: 1) What factors limit compliance with elementary hygienic procedures (according to the latest studies)? 2) What type of evaluation studies should be periodically conducted at hospitals in order to identify circumstances providing compliance with elementary hygienic procedures?

Conclusions: Previously performed studies usually applied study techniques of low reliability (questionnaire interviews), limited to the subjective self-assessment of compliance with elementary hygienic procedures. The study of 3 hospitals introduced methodology based on active observation which gave the possibility to assess objectively compliance with the hygienic standards. The answer to the questions stated above is of high practical value, both for the hospital authorities and for the medical personnel professionally exposed to the risk of infections.

Key words: hand hygiene, hygiene behavior, hospital-acquired infections, evaluation studies

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Anna Garus

Katedra Higieny i Epidemiologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ul. Jaracza 63, 90-251 Łódź
tel. (42)e-mail: a.garus@wp.pl

Nadesłana: 15.08.2006 r.

Zakwalifikowana do druku: 28.09.2006 r.

* Praca finansowana przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi z pracy własnej nr 502-16-369: „Wpływ świadomości i zachowań higienicznych personelu medycznego na częstość występowania zakażeń szpitalnych”. Kierownik zadania: mgr A. Garus.

Wstęp

Zakażenia szpitalne stają się coraz większym problemem szpitalnictwa wraz z wprowadzaniem unowocześnionych technologii, wysoko-specjalistycznego sprzętu medycznego oraz wzrastającym zapotrzebowaniem na interwencyjne procedury lecznicze. Ocenia się, że ogólna częstość zakażeń szpitalnych waha się w granicach 6-12% [1]. Zakażenia szpitalne zwiększają śmiertelność pacjentów powodując np. w USA blisko 90 000 zgonów rocznie [2,3]. Jednostkowy koszt utrzymania pacjenta z zakażeniem szpitalnym wzrasta ponad trzykrotnie w porównaniu do pacjenta bez objawów zakażenia [1]. Szacuje się, że 60% zakażeń wirusem zapalenia wątroby typu B wśród dorosłych jest pochodzenia szpitalnego. W Polsce w 2004 r. rozpoznano wśród pracowników medycznych 210 przypadków chorób wywoływanych

przez patogeny biologiczne, w tym 136 wirusami hepatotropowymi HBV i HCV [4]. Wprowadzenie szczepień ochronnych oraz sprzętu jednorazowego użytku spowodowało kilkunastokrotne zmniejszenie zapadalności na zapalenie wątroby typu B. Jednak wiele innych zagrożeń utrzymuje swoją dynamikę – wirusowe zapalenie wątroby C, HIV, czy szereg zakażeń szpitalnych wywołanych przez tzw. patogeny alarmowe. Dlatego kluczowemu pytaniu stawianemu nie tylko przez klinicystów, ale coraz częściej przez ekonomistów, organizatorów ochrony zdrowia, a także specjalistów medycyny pracy – jak zminimalizować zakażenia szpitalne? – towarzyszy twierdzenie, że najskuteczniejszą ochroną przed zakażeniem, zarówno pacjentów, jak i pracowników medycznych, jest ściśle przestrzeganie podstawowych zasad higieny szpitalnej, w tym najprostszej metody, jaką jest higiena rąk.

Początki higieny rąk w szpitalnictwie

Higiena rąk swoją historią sięga roku 1846, kiedy to Ignaz Philipp Semmelweis zauważył, że zobligowanie tych lekarzy i studentów, którzy przemieszczali się pomiędzy prosektorium a salą porodową do dokładnego mycia rąk, zredukowało występowanie przypadków posocznicy połogowej z 8% do 1,5% [5].

Chociaż dowody na istnienie związku pomiędzy higieną rąk a śmiertelnością związaną z zakażeniami szpitalnymi są znane od 160 lat, a Centrum Kontroli i Zapobiegania Chorobom Zakaźnym w Atlancie (*Centers for Disease Control and Prevention – CDC*) potwierdza, że higiena rąk jest najskuteczniejszą procedurą profilaktyczną [6], to pojawiające się nieliczne doniesienia jednoznacznie wskazują, że mycie rąk przez personel szpitalny jest ciągle nierespektowane. Należy w tym miejscu podkreślić ograniczoną liczbę badań nad przestrzeganiem procedur higienicznych. Trudna, wręcz niemożliwa jest bowiem obserwacja tysięcy zabiegów medycznych na różnych stanowiskach pracy z równoczesnym przyporządkowaniem im konkretnych procedur higienicznych jakie winny być wykonane przed, w trakcie i po zakończeniu każdej z nich. Ponadto personel medyczny nie godzi się na bezpośrednią obserwację, a w sytuacji, gdy nawet do takiej dochodzi – „modyfikuje” swoje dotychczasowe negatywne wzorce zachowań, czyniąc wyniki całego przedsięwzięcia nierzetelne i niewiarygodne. Zastosowanie innych technik, jak np. monitorowanie pracy przy pomocy kamery – co jest powszechnie stosowane w innych instytucjach użyteczności publicznej (banki, sklepy, szkoły) – pozostaje w sprzeczności z zasadami etyki i poszanowania intymności w relacjach lekarz – pacjent.

Dotychczasowe badania nad przestrzeganiem higieny rąk

W badaniu kwestionariuszowym na grupie 199 pracowników medycznych dwóch szpitali w Bostonie 87% respondentów odpowiedziało, że higiena rąk jest bardzo ważnym elementem zapobiegania zakażeniom, a 73% deklaroowało, że stosuje procedury higieny rąk w wystarczającym – ich zdaniem – stopniu [7]. Jednocześnie każdorazowe mycie rąk przed kontaktem z pacjentem zgłosiło zaledwie 14% pracowników, a po kontakcie – 67%. Wyniki innego badania wskazują, że higiena rąk jest ważna lub bardzo ważna dla 100% pielęgniarek przed kontaktem z pacjentem oraz dla 97,9% – po kontakcie [8]. Lekarze na podobnie wysokim poziomie (97,3%) deklarują, że higiena rąk jest ważna zarówno przed, jak i po kontakcie z pacjentem. Jednocześnie tylko 58,7% badanych pielęgniarek oraz 10,7% lekarzy podało, że myje ręce zawsze przed kontaktem z pacjentem. Natomiast po kontakcie z pacjentem każdorazowe mycie rąk deklarowało 64,3% pielęgniarek oraz 26,7% lekarzy. Z kolei inne badanie kwestionariuszowe wskazuje, że 72,5% pracowników medycznych myje ręce zawsze przed i po kontakcie z pacjentem [9]. Przestrzeganie procedur higieny rąk było zróżnicowane w zależności od wykonywanych czynności i było najwyższe w przypadku cewnikowania (96,5%).

Wyniki powyższych badań pokazują, że pracownicy medyczni z jednej strony rozumieją potrzebę higieny rąk, zaś z drugiej w dużym stopniu nie przestrzegają procedur higienicznych. Do podobnych wniosków prowadzi badanie przeprowadzone w Szpitalu Uniwersyteckim w Genewie w 1994 r. koncentrujące się na 307 sesjach obserwacyjnych 20-minutowych [10]. Przebadano 1043 pracowników medycznych (520 – pielęgniarki, 158 – lekarze, 166 – personel pomocniczy, 199 – inny rodzaj pracowników medycznych) pracujących na 48 oddziałach. Na specjalnych kartach obserwacji odnotowano 2834 sytuacji, w których była wymagana prawidłowa dekontaminacja skóry rąk. Personel nie był poinformowany, które aspekty higieny rąk będą oceniane. Przestrzeganie procedury mycia rąk odnotowano zaledwie na poziomie 48% i było ono zróżnicowane w zależności od kategorii pracowników medycznych (pielęgniarki 52%, lekarze 30%). Higiena rąk była w najniższym stopniu przestrzegana na oddziałach intensywnej terapii (36%) i chirurgicznym (47%), a w najwyższym na oddziale pediatrycznym (59%). Im wyższy współczynnik aktywności (liczba okoliczności wymagających higieny rąk na godzinę), czyli im więcej kontaktów z pacjentem i tym samym większe obciążenie pracą, tym gorsze przestrzeganie wymogów higienicznych (58% dla współczynnika aktywności <20 oraz 37% dla współczynnika aktywności >60).

Przestrzeganie zaleceń higienicznych było częstsze podczas weekendów (59%) oraz w godzinach nocnych pracy (55%) niż w dni powszednie (46%). Pomimo tak niskiego wskaźnika przestrzegania przyjętych w szpitalu wymagań higieny rąk autorzy badania sugerują, że wyniki i tak mogą być zawyżone. Obserwatorzy starali się pracować dyskretnie, ale pracownicy medyczni mogli zmienić swoje zachowania pod wpływem świadomości bycia obserwowanym.

W 2002 r. przeprowadzono badania obserwacyjne w szpitalu miejskim w Irlandii na grupie 73 pracowników medycznych [11]. Średni poziom przestrzegania procedur higienicznych był na poziomie 51% i różnił się w zależności od kategorii pracownika (pielęgniarki – 56%, lekarze – 31%). Kolejne badania opisują średnie przestrzeganie zaleceń higieny rąk na poziomie 50% oraz – podobnie do wcześniej opisanych badań – zróżnicowanie w zależności od kategorii pracownika medycznego (pielęgniarki – 52%, lekarze – tylko 23%) [12]. Przestrzeganie procedur higieny rąk było częstsze po kontaktach z pacjentem niż przed, co sugeruje, że pracownicy dostrzegali osobiste ryzyko zakażenia. Świadomość ta skutkowała również większym odsetkiem stosowania rękawic ochronnych w przypadku inwazyjnych procedur medycznych. Badania przeprowadzone na 3 oddziałach *Princess Alexandra Hospital* w Brisbane (Australia) potwierdzają powyższy wniosek [13]. Ukryta obserwacja personelu pielęgniarskiego wykazała różnice w zachowaniach higienicznych w zależności od specyfiki oddziału, ale również była lepsza po kontaktach z pacjentem. Na oddziale chorób zakaźnych przestrzeganie procedur higienicznych było na poziomie 67,2% przed oraz 69,9% po kontaktach z pacjentem. Na oddziale intensywnej opieki medycznej odpowiednio: 44,3% oraz 49,3% a najniższe na oddziale chorób wewnętrznych: 25,4% oraz 27,4%.

Używanie rękawiczek ochronnych

Stosowanie rękawiczek ochronnych jest wymagane przy każdorazowym kontakcie z krwią, błoną śluzową, bądź innym materiałem potencjalnie zakaźnym. Zmiana rękawiczek powinna następować zawsze pomiędzy brudnymi a czystymi zabiegami dotyczącymi tego samego pacjenta. Niedopuszczalne jest stosowanie tej samej pary rękawiczek do kontaktów z więcej niż jednym pacjentem [6]. Wyniki badania kwestionariuszowego prowadzonego w 3 szpitalach uniwersyteckich w Birmingham wskazały, że stosowanie rękawiczek ochronnych podczas pobierania krwi jest bardzo ważne lub ważne dla 98,6% pielęgniarek oraz dla 82,7% lekarzy [8]. Jednakże rzeczywista częstość stosowania rękawiczek jest zdecydowanie niższa. Podczas pobierania krwi tylko 79,7% pielęgniarek oraz 28% lekarzy stosowało jednorazo-

we rękawiczki ochronne zawsze lub prawie zawsze. Jednocześnie 5,6% pielęgniarek oraz aż 32% lekarzy podało, że podczas wykonywania tego zabiegu nigdy lub prawie nigdy nie zakłada rękawiczek. Najczęstszym powodem niestosowania rękawiczek ochronnych były trudności w wyczuwaniu żył do iniekcji oraz obniżenie sprawności manualnej.

Czynniki warunkujące przestrzeganie zaleceń

Niedostateczna wiedza o zakażeniach szpitalnych i możliwościach ich zapobiegania stanowi przeszkodę w restrykcyjnym przestrzeganiu procedur higienicznych. Gould [14] skonfrontowała błędy w zachowaniach personelu z wiedzą na temat kontroli zakażeń. Wykazała, iż wiedza pielęgniarek na temat zakażeń była niewystarczająca, a w sytuacji, gdy była ona nawet na dobrym poziomie, to nie miała odzwierciedlenia w pożądanym zachowaniu. Zwiększenie przestrzegania zaleceń higienicznych można uzyskać wdrażając odpowiednie programy szkoleniowe. D. Pittet po przeprowadzeniu obszernego trzyletniego programu edukacyjnego mającego na celu podniesienie efektywnej higieny rąk, a przez to wykazanie redukcji zakażeń szpitalnych oraz transmisji szpitalnej flory bakteryjnej, w tym *Staphylococcus aureus* opornego na metycylinę (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* – MRSA) uzyskał znaczący wzrost przestrzegania przyjętych procedur z 47,6% w 1994 r. [10] do 66,2% w 1997 r. [15]. Po przeprowadzeniu podobnej kampanii Creedon wykazała wzrost przestrzegania procedur higienicznych z 51% do 83% [11].

Gould sugeruje, że na pojawianie się błędów często wpływają sytuacje nieprzewidywalne, jak np. konieczność udzielenia natychmiastowej pomocy [14]. Zauważa również, że im personel ma więcej kontaktów z pacjentami, tym częściej istnieje potrzeba dekontaminacji skóry rąk i tym mniej ma czasu na przestrzeganie procedur higienicznych. Również wyniki innych prac wskazują, że brak czasu, który należy łączyć ze zbyt małą liczbą personelu (duże obciążenie pracą, zła organizacja pracy) jest znaczącym czynnikiem uniemożliwiającym precyzyjne przestrzeganie procedur higienicznych [10,16,17]. Gould rozważa również konieczność zastąpienia dekontaminacji skóry za pomocą wody i mydła dezynfekcją alkoholową „przy łóżku pacjenta”, co pozwala znacznie zaoszczędzić czas [14]. Pittet również zwraca uwagę, że szeroka promocja i łatwy dostęp do alkoholowych środków dezynfekcji skóry dłoni jest mniej czasochłonne w porównaniu z myciem rąk, a tym samym może wpłynąć na wzrost przestrzegania procedur higienicznych, nawet pomimo pozostawiania współczynnika aktywności na takim samym wysokim po-

ziomie [15]. Kolejni autorzy również podkreślają, że dezynfekcja skóry rąk "przy pacjencie" jest procedurą skuteczniejszą, a ponadto pozwalającą zaoszczędzić jednorazowo od 45 sekund do 1,5 minuty [3,17]. Poza łatwym dostępem do wspomnianych środków dezynfekcyjnych, również ergonomiczne rozmieszczenie umywalek i dozowników ze środkami antyseptycznymi pozwala zaoszczędzić czas i wpływa na poprawę zachowań higienicznych. W badaniu przeprowadzonym na grupie 199 pracowników aż 85% respondentów podało, że na przestrzeganie procedur higienicznych wpływa łatwy dostęp do umywalek oraz do środków higienicznych [7]. Jednakże badania przeprowadzone w Australii [13] przeczą takim wnioskowi. Ukryta obserwacja personelu pielęgniarskiego pokazała, że dogodnie rozlokowanie miejsc do higieny rąk (mniej niż 5 m od każdego łóżka) nie prowadzi do znaczącej poprawy częstości mycia rąk na oddziałach.

Szeroko rozumiane uwarunkowania organizacyjne i ekonomiczne przejawiające się w zbyt dużym obciążeniu pracą (pośpiechem) stwarzają dodatkowe ryzyko przenoszenia zakażeń podczas skaleczeń. Obserwacja 180 pielęgniarek z oddziałów intensywnej terapii, chirurgicznych i internistycznych w dwóch londyńskich szpitalach wykazała, że wiele czynności z wykorzystaniem ostrych instrumentów medycznych wykonywały niezgodnie z przyjętymi procedurami generując sytuacje niebezpieczne [14]. W badaniu z Birmingham wykazano, że 37% personelu medycznego ulegało w pracy zranieniom użytą igłą (53% lekarzy oraz 29% pielęgniarek) [8]. Inne badania wskazują, że wśród 139 pielęgniarek objętych badaniem aż 52,5% więcej niż jeden raz skaleczyło się użytą igłą bądź innym ostrym narzędziem medycznym w minionym roku. Najczęściej pielęgniarki raniły się podczas iniekcji (34,5%) [18].

Pozytywne wzorce zachowań lansowane przez pracowników o wyższej hierarchii zawodowej zwiększają ich przestrzeganie wśród pozostałych członków personelu. Analizując interakcje: lekarz – pacjent, oraz starszy lekarz (przełożony) – młodszy lekarz (podopieczny) stwierdzono, że jeżeli na sali znajdował się wyższej rangi pracownik (nadawca roli), który nie przywiązywał wagi do prawidłowej higieny rąk, to obserwowany pracownik niższej rangi (odbiorca roli) odznaczał się znacząco mniejszym prawdopodobieństwem umycia rąk. Analizując siłę i kierunek przejmowania wzorców higienicznych stwierdzono, że negatywne wzorce lansowane przez nadawców roli są zdecydowanie częściej powielane przez odbiorców roli niż zachowania pozytywne.

Obserwacje z polskiego modelu opieki medycznej

W Polsce badania na temat przestrzegania prawidłowych wzorców higienicznych przez personel medyczny są bardzo nieliczne. Oceny takiej podjęło się Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych. W 1999 r. przeprowadzono badanie ankietowe wśród obecnych na corocznym kongresie członków Towarzystwa. Byli oni jednocześnie członkami zespołów do spraw zakażeń szpitalnych w swoich zakładach pracy [19]. W ramach dokonanej samooceny wskazali, że podstawowe procedury higieniczne są przestrzegane w 30-60%, co jest poziomem porównywalnym do wcześniej opisywanych w innych krajach. Inne polskie doniesienia potwierdzają, że najgorszy poziom przestrzegania prawidłowej higieny rąk dotyczy lekarzy [20].

Wiedza polskiego personelu medycznego na temat zakażeń szpitalnych jest niewystarczająca. Przeprowadzone w Białymstoku badania pokazały, że aż 52,5% pielęgniarek uważa, że problem zakażeń szpitalnych istnieje, ale nie dotyczy bezpośrednio oddziału, na którym pracują [21]. Wyniki innego badania z 2003 r. na 100 osobowej grupie pielęgniarek z dwóch szpitali akademickich w Krakowie dowodzą, że wiedza personelu pielęgniarskiego na temat zawodowego ryzyka zakażenia wirusami HBV i HCV jest niewystarczająca. Na przykład 6% badanych twierdziło, że niemożliwe jest zakażenie i rozwój wirusowego zapalenia wątroby po kontakcie z krwią zakażonego i tylko 11% pielęgniarek знаło prawidłowe postępowanie po ekspozycji na krew [22]. Autorzy polskich doniesień wskazują na pilną potrzebę prowadzenia dalszych badań w tym zakresie oraz opracowania i wdrożenia interdyscyplinarnych szkoleń dla personelu medycznego.

Zastosowana metodologia badań własnych nad przestrzeganiem procedur higienicznych

Prezentowana charakterystyka badań nad przestrzeganiem podstawowych wzorców higienicznych w szpitalach upoważnia do stwierdzenia, że:

- podstawowe procedury higieniczne (mycie rąk) przestrzegane są w niewielkim stopniu – zaledwie w 30-60%;
- negatywne wzorce zachowań higienicznych są utrwalane i stają się zachowaniami rutynowymi. Mogą być zmienione przez personel medyczny jedynie w wyniku interwencji przełożonego;
- złożoność procesu zakażenia i jego nieprzewidywalność zależna od zjadliwości szczepu drobnoustroju, aktywności układu immunologicznego pacjenta oraz szeroko rozumianych uwarunko-

wań zewnętrznych (wilgotność, temperatura, drogi transmisji itd.) utrudniają, wręcz uniemożliwiają postawienie, a następnie udowodnienie szeregu hipotez badawczych o kluczowym znaczeniu typu:

- pojawienie się zakażenia szpitalnego jest skutkiem nieprzestrzegania przez personel medyczny podstawowych procedur higienicznych; lub
- odpowiedzi na pytanie:
- dlaczego nawet długotrwałe łamanie procedur nie zawsze generuje zakażenia szpitalne dając tym samym asumpt do ich nieprzestrzegania?

Niemal w żadnym z prezentowanych badań nie ustalono siły związku przyczynowo-skutkowego pomiędzy przestrzeganiem/nieprzestrzeganiem procedur a liczbą i dynamiką zakażeń. Cytowani autorzy badań nie przedstawiają bowiem empirycznych dowodów wskazujących jednoznacznie na silny związek pomiędzy przyniesieniem bezwzględnie przestrzegania konkretnych procedur higienicznych a powstawaniem zakażeń szpitalnych. Oczywiście wyniki każdego prezentowanego badania zaopatrzone są ogólnym twierdzeniem o konieczności respektowania procedur higienicznych, ale te twierdzenia wynikają bardziej ze znajomości mikrobiologicznych cech poszczególnych patogenów (ich inaktywacji) niż z bezpośrednich wyników podejmowanych badań nad wzorcami zachowań higienicznych. Główną przyczyną tej sytuacji jest m.in. bardzo poważna trudność w pozyskaniu na tyle rzetelnych informacji empirycznych, aby na ich podstawie zbudować wspomniane wyżej dowody. Zgromadzenie rzetelnej informacji o przestrzeganiu zasad higienicznych na danym oddziale szpitalnym może nastąpić jedynie poprzez ciągły lub losowy monitoring. Jednak nadrzędność zasady gwarantującej intymność kontaktów lekarz-pacjent czy pielęgniarka-pacjent pozostaje w poważnym konflikcie z koncepcją bezpośredniej obserwacji poszczególnych członków zespołu medycznego przez osoby trzecie prowadzące badanie. W sytuacji, gdy nawet dochodzi do bezpośredniej obserwacji, pracownicy medyczni „modyfikują pozytywnie” swoje dotychczasowe wzorce zachowań, czyniąc tym samym pozyskane wyniki nierzetelne, wręcz fałszywe. Dlatego – mając na uwadze powyższe trudności natury etycznej, psychologicznej i technicznej – cytowani badacze tej jakże ważnej problematyki ograniczyli się niemal wyłącznie do anonimowych wywiadów kwestionariuszowych. Wyniki tego rodzaju badań – jak sami przyznają – mają charakter jedynie subiektywnej samooceny dokonanej przez poszczególne kategorie pracowników medycznych.

W tym stanie rzeczy, w 2005 r. w Zakładzie Higieny i Promocji Zdrowia Katedry Higieny i Epidemiologii Uniwersytetu Medycznego podjęto próbę

opracowania i wdrożenia takiej metodyki obserwacji, która – przy równoczesnym uwzględnieniu wspomnianej specyfiki świadczeń medycznych – umożliwiałaby obiektywną ocenę przestrzegania zachowań higienicznych i ich skutków.

Głównymi przesłankami określającymi taką koncepcję badania były:

- **bezpośrednia obserwacja uczestnicząca prowadzona w taki sposób, iż pracownicy medyczni poddani obserwacji nie znają głównego celu badania.** Pozorna wielowątkowość badania koncentrująca się na: ergonomii stanowisk pracy, obciążeniu pracą, adekwatności wykonywanych zabiegów do posiadanych kwalifikacji zawodowych, zadowoleniu z wykonywanej pracy i zawodu, itp. spowodowała odwrócenie uwagi badanych od zasadniczej problematyki, jakimi są higieniczne zachowania, co pozwoliło uniknąć zmiany zachowań wywołanych obecnością obserwatora (efekt *Hawthorne*) [23];
- **ciągłość i powtarzalność obserwacji** – uzyskano przez 2-miesięczną obecność badającego na danym oddziale szpitalnym, zarówno na dziennej, jak i nocnych zmianach, w tzw. godzinach wzmożonego ruchu pacjentów, jak i względnego spokoju. Ci sami pracownicy byli obserwowani wielokrotnie;
- **zastosowanie takich technik badawczych,** które umożliwiają określenie związku pomiędzy nieprzestrzeganiem zachowań higienicznych na danym oddziale a:
 - liczbą powstałych zakażeń wywołanych drobnoustrojami alarmowymi (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter spp.*),
 - poziomem znajomości przez personel medyczny procedur higienicznych oraz dróg szerzenia się zakażeń szpitalnych,
 - obciążeniem pracą (współczynniki aktywności),
 - barierami ekonomicznymi i organizacyjnymi na poziomie szpitala (brak lub/i limitowanie oraz używanie przeterminowanych środków higienicznych, infrastruktura oddziałów, gospodarka odpadami medycznymi itp.),
 - aktywnością zespołu ds. kontroli zakażeń szpitalnych i powiatowych stacji sanitarno-epidemiologicznych;
- **objęcie badaniami oddziałów o różnych profilach** – m.in. zakaźny, kardiologiczny, urologiczny, pediatryczny;
- **pozyskanie do prowadzonych badań dyrektorów szpitali i ordynatorów;**
- **zaadaptowanie do badań techniki obserwacji uczestniczącej eliminującej efekt *Hawthorne***

(w ramach współpracy z Zakładem Polityki Zdrowotnej Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi);

- **zastosowanie w analizie logicznej i statystycznej równań regresji wielokrotnej** obrazującej współprzyczynianie się nieprzestrzegania zachowań higienicznych do powstania i rozwoju zakażeń szpitalnych na poszczególnych oddziałach.

W dotychczas prowadzonych badaniach na dwóch oddziałach szpitalnych w Łodzi, w ponad 400 jednostkach obserwacyjnych, podczas których przebadano 71 członków personelu medycznego, stosując wyżej opisaną metodologię nie napotkano na poważniejsze trudności. Pozyskani do badań decydenci (dyrektorzy szpitali, ordynatorzy) z poszczególnych oddziałów/szpitali objętych badaniem upatrują w zastosowanej metodologii korzyści zarówno natury poznawczej, jak i praktycznej - przybliżające m.in. odpowiedź na pytania:

- jakiego rodzaju szkolenia są niezbędne dla poszczególnych kategorii pracowników?
- jakie środki dyscyplinujące mogą poprawić dotychczasową sytuację?
- jakiego scenariusza rozwoju zakażeń szpitalnych należy oczekiwać w sytuacji gdyby patogen o dużej zjadliwości pojawił się na oddziale w chwili obecnej (tj. gdy procedury higieniczne są przestrzegane np. w 40%)?
- jakich oszczędności należy oczekiwać w budżecie szpitala/oddziału z tytułu respektowania przez personel medyczny podstawowych zasad higienicznych?

Wstępna analiza wyników podjętych badań wskazuje na realną możliwość zastosowania opracowanej metodologii w złożonym procesie kontroli zakażeń szpitalnych. Zespół otrzymał pozwolenie Komisji Bioetycznej na zastosowanie tego rodzaju metodologii.

Piśmiennictwo / References

1. Pirson M, Dramaix M, Struelens M, Riley T, Leclercq P. Costs associated with hospital-acquired bacteraemia in a Belgian hospital. *J Hosp Infect* 2005; 59: 33-40.
2. Boyce J. It is time for action: improving hand hygiene in hospitals. *Ann Intern Med* 1999; 130: 153-155.
3. Trampuz A, Widmer A. Hand hygiene: a frequently missed lifesaving opportunity during patient care. *Mayo Clin Proc* 2004; 79: 109-116.
4. Szeszenia-Dąbrowska N (red.). Choroby zawodowe w Polsce w 2004 r. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych, Łódź 2005.
5. Wenzel R, Edmond M, Pittet D, Devaster J, Brewer T, Geddes A i wsp. Kontrola zakażeń szpitalnych. á-medica press, Bielsko-Biala 1999.
6. Boyce J, Pittet D. Guideline for hand hygiene in healthcare settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Am J Infect Control* 2002; 30: S1-S46.
7. Harris A, Samore M, Nafziger R, DiRosario K, Roghmann M, Carmeli Y. A survey on handwashing practices and opinions of healthcare workers. *J Hosp Infect* 2000; 45: 318-321.
8. Stein A, Makarawo T, Ahmad M. A survey of doctors' and nurses' knowledge, attitudes and compliance with infection control guidelines in Birmingham teaching hospitals. *J Hosp Infect* 2003; 54: 68-73.
9. Nobile C, Montuori P, Diaco E, Villari P. Healthcare personnel and hand decontamination in intensive care units: knowledge, attitudes, and behaviour in Italy. *J Hosp Infect* 2002; 51: 226-232.
10. Pittet D, Mourouga P, Perneger T and the Members of the Infection Control Program. Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Ann Intern Med* 1999; 130: 126-130.
11. Creedon S. Healthcare workers' hand decontamination practices: compliance with recommended guidelines. *J Adv Nurs* 2005; 51: 208-216.
12. Lankford M, Zembower T, Trick W, Hacek D, Noskin G, Peterson L. Influence of role models and hospital design on hand hygiene of health care workers. *Emerging Infectious Diseases* 2003; 9: 217-223.
13. Whitby M, McLaws M. Hand washing in healthcare workers: accessibility of sink location does not improve compliance. *J Hosp Infect* 2004; 58: 247-253.
14. Gould D. Systematic observation of hand decontamination. *Nursing Standard* 2004; 18, 47: 39-44.
15. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S i wsp. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000; 356: 1307-1312.
16. Pittet D. Improving adherence to hand hygiene practice: a multidisciplinary approach. *Emerging Infectious Diseases* 2001; 7: 234-240.
17. Hugonnet S, Pittet D. Hand hygiene - beliefs or science? *Clin Microbiol Infect* 2000; 6: 348-354.
18. Ayranci U, Kosgeroglu N. Needlestick and sharps injuries among nurses in the healthcare sector in a city of western Turkey. *J Hosp Infect* 2004; 58:216-223.
19. Heczko P, Kleszcz P. Hand washing practices in Polish hospitals: results of a survey conducted by Polish Society of Hospital Infection. *J Hosp Infect* 2001; 48 Suppl A: S47-S49.
20. Mamos E. Lekarze wypadali najgorzej. *Zakażenia* 2003; 2: 69-71.
21. Rolka H, Laskowska A, Krajewska-Kulak E. Poziom wiedzy pielęgniarek na temat zakażeń szpitalnych. *Polska Medycyna Rodzinna* 2004; 6, 1: 505-509.
22. Dzikowska M, Czupryna A. Wiedza i świadomość pielęgniarek o zawodowym ryzyku zakażenia wirusem HBV i HCV. *Zakażenia* 2004; 5: 93-98.
23. Babbie E. Badania społeczne w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2004.