

# Ocena umiejętności i wiedzy na temat chirurgicznego mycia rąk wśród studentów medycyny Śląskiego Uniwersytetu Medycznego podczas zajęć klinicznych

The assessment of practices and knowledge on surgical hand preparation among medical students of Medical University of Silesia during their clinical years

**Monika Kasperczak, Bartosz Kończyk, Maria Kaczmarczyk, Tomasz Urbanek, Wacław Kuczmik**

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Chirurgii Naczyń, Angiologii i Flebologii, Wydział Lekarski Katowice, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
(Department of General Surgery, Vascular Surgery Angiology and Phlebology, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

## Streszczenie

**Wstęp:** Zakażenia miejsca operowanego mają niekorzystny wpływ na rekonwalescencje pacjentów. Do stosowania się do wytycznych chirurgicznego mycia rąk jest ekonomicznym rozwiązaniem, pomagającym zapobiegać transmisji mikroorganizmów.

**Materiał i metody:** W ramach pracy przeprowadzono badanie, w którym oceniono wiedzę oraz umiejętności w zakresie chirurgicznego mycia rąk wśród studentów medycyny kierunku lekarskiego czwartego, piątego oraz szóstego roku.

**Wyniki:** W badaniu oceniono czas mycia rąk oraz ilość kroków wykonanych prawidłowo w stosunku do Wytycznych Chirurgicznego Mycia Rąk Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organisation*). Następnie studenci wypełnili kwestionariusz dotyczący ich wiedzy na ten temat oraz doświadczenia. W badaniu student czwartego roku otrzymał średnio 5,40 punktów, student roku piątego 8,46 punktów, a student roku szóstego 9,26 punktów na 12 możliwych punktów. W jednoczynnikowej analizie ANOVA f-ratio dla ich wyników wynosiło 16,29819,  $p = 0,000039$  dla  $p < 0,01$ .

**Wnioski:** Zgodnie z wynikami badania, praktyczna wiedza większości studentów na temat prawidłowego mycia rąk pozostaje ograniczona, co sugeruje podjęcie działań mających na celu poprawę sytuacji w zakresie nauczania jednej z podstawowych umiejętności pracowników opieki medycznej, jaką jest prawidłowe mycie rąk.

**Słowa kluczowe:** chirurgiczne mycie rąk, antyseptyka, studenci

Chirurgia Polska 2018, 20, 1, 20–25

## Abstract

**Background:** Surgical site infections adversely influence patients' recovery. Adhering to surgical hand preparation guidelines is a cost-effective way to prevent transmission of microorganisms.

**Material and methods:** We conducted a study to assess the knowledge and compliance to surgical hand preparation procedure among fifty medical students in their fourth, fifth and sixth year of medical school. We assessed the time of scrubbing, the number of steps executed correctly and the technique according to Surgical Hand Preparation Guidelines by World Health Organization (WHO). Then, a questionnaire was given to test the students' theoretical knowledge and experience.

**Results:** We found that fourth-year students obtained 5.40 points on average, fifth-year students obtained 8.46 points and sixth-year students obtained 9.29 points on average out of 12 points total. In the ANOVA one-way analysis, the f-ratio for these results came to 16.29819, while the p-value came to 0.000039 for  $p < 0.01$ .

**Conclusion:** It can be concluded that most students do not know how to properly scrub for surgery and their knowledge on surgical hand preparation is inadequate and unsatisfactory. Steps should be taken to successfully teach students surgical hand preparation.

**Key words:** surgical hand preparation, antiseptics, students

Chirurgia Polska 2018, 20, 1, 20–25

## Wstęp

Dzięki postępom w zakresie higieny szpitalnej ilość zakażeń związanych z opieką zdrowotną (HAIs, *health-care-acquired infections*) uległa znacznemu obniżeniu w ciągu ostatnich dekad, jednak nadal stanowi poważny problem. Każdego roku setki milionów pacjentów nabywa HAIs, co z kolei prowadzi do zwiększenia śmiertelności oraz strat finansowych. Jednym z najczęstszych rodzajów HAIs jest zakażenie miejsca operowanego (SSIs, *surgical site infection*). Szacuje się, że w skali światowej SSIs występuje u 2–7% pacjentów poddanych operacjom [1]. Liczba ta wzrasta do 11% w krajach o niskim i średnim dochodzie [2]. Według WHO, mimo że występowanie SSIs jest mniej powszechne w krajach o wysokim dochodzie, to jest drugim najczęściej występującym rodzajem HAIs w Europie i Stanach Zjednoczonych Ameryki [2]. Na sali operacyjnej wiele czynników wpływa na ryzyko SSIs, między innymi ponad 50% pacjentów z SSIs jest zarażonych własną florą bakteryjną lub florą skórną zespołu chirurgicznego [3]. Najczęstszymi patogenami izolowanymi z SSIs są *staphylococcus aureus* i *staphylococcus koagulazo-ujemny* (17–25%) [3]. Jednym z najbardziej przełomowych działań mających na celu obniżenie częstości występowania SSIs było chirurgiczne mycie rąk, które ma kluczowe znaczenie dla utrzymania możliwie najniższego zanieczyszczenia pola chirurgicznego. Jest to szczególnie ważne w przypadku przedziurawienia sterylnych rękawiczek. Według badań 18% sterylnych rękawiczek jest uszkodzona po operacji, a 80% tych przypadków pozostaje niezauważonych [4]. Stosowanie dwóch zestawów sterylnych rękawiczek zmniejsza ryzyko uszkodzenia do 4% [5]. Warto zauważyć, że dziurawe rękawiczki podwajają ryzyko SSIs [6]. W świetle powyższego, prawidłowe wykonanie chirurgicznego mycia rąk powinno być wdrożone na wczesnym etapie edukacji, aby zapewnić najniższą możliwą częstość występowania SSIs. Celem przeprowadzonego badania była ocena stosowania się do wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organisation*) w zakresie chirurgicznego mycia rąk przez studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, a także ich wiedzy i umiejętności w tym zakresie. Wyniki powinny pomóc zidentyfikować potencjalne potrzeby zmian w edukacji studentów w tym obszarze.

## Materiały i metody

Do badania wybrano losowo pięćdziesięciu studentów Wydziału Lekarskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego od 4. do 6. roku studiów. Kryteria włączenia obejmowały pomyślne ukończenie trzeciego roku szkoły medycznej, podczas którego nauczano propedeutyki chirurgii, w tym chirurgicznego mycia rąk. Badanie odbyło się z udziałem szesnastu studentów czwartego roku, siedemnastu studentów piątego roku i siedemnastu studentów VI roku. Przeprowadzona ocena obejmowała: stosowanie się do wytycznych WHO, czas mycia rąk i odpowiedzi na pytania zawarte w dedykowanym kwestionariuszu. Skala chirurgicznego mycia rąk została za-

proponowana i przygotowana przez autorów i składała się z 12 kryteriów opartych o zasady mycia rąk proponowane przez WHO. Studenci zostali ocenieni według kryteriów tej skali, co pozwoliło każdemu z nich uzyskać wynik z przedziału od 0 do 12. Dla każdego kryterium student otrzymywał 0 punktów (krok pominięty lub wykonany niepoprawnie), 0,5 punktu (krok wykonany z drobnymi błędami) lub 1 punkt (krok wykonany poprawnie). Na początku badania każdy z uczestników otrzymał szczotkę chirurgiczną i został poinformowany o konieczności podjęcia decyzji czy jej użyć, czy nie. Następnie uczestnicy zostali ocenieni zgodnie z proponowaną skalą oceniającą poszczególne wymagane elementy składowe mycia rąk. Czas mycia rąk mierzono za pomocą stopera. Następnie uczestnicy wypełnili ankiety dotyczące ich doświadczenia na sali operacyjnej, wiedzy teoretycznej na temat chirurgicznego przygotowania rąk i ich stosunku do niego. Wyniki poddano analizie.

## Wyniki

Żaden z badanych studentów nie uzyskał maksymalnej ilości punktów. Najwyższy uzyskany wynik to 11 punktów, a najniższy — 2 punkty. Przeciętnie studenci uzyskali 7,56 punktów. Wszyscy studenci biorący udział w badaniu zdecydowali się na użycie szczotki chirurgicznej. Tylko 32–36% studentów wiedziało, jak prawidłowo użyć szczotki, co oznaczało, że wykorzystali miękką stronę szczotki do umycia rąk i przedramion. 52% umyło ręce szorstką stroną szczotki, a prawie połowa badanych (48%) nie szorowała przedramion. Ponad połowa studentów (62%) umyła ręce i przedramiona mydłem przed chirurgicznym przygotowaniem rąk, zgodnie z zaleceniami WHO, a 30% studentów postąpiło wbrew zaleceniom. Podczas gdy nieco ponad połowa uczestników (58%) optowała ręce w prawidłowym kierunku — od ręki do łokcia, 40% wykonało ten ruch w odwrotnym kierunku. Większość studentów wiedziała, jak prawidłowo osuszyć ręce. Znaczna większość studentów stosowała zalecaną potrójną dawkę środka na bazie alkoholu, inne zdecydowały się na mniej lub w ogóle nie użyły środka alkoholowego.

Trzy kroki, które zostały wykonane prawidłowo przez większość studentów to pocieranie dłoni o dłoń ruchem obrotowym (70%), pocieranie rąk po stornie grzbietowej ze splecionymi palcami (70%) oraz umycie kciuka ruchem obrotowym (78%). 50% uczestników pominięło dezynfekcję paznokci w środku alkoholowym, a 58% pominięło pocieranie grzbietu palców dłoni schowanej w drugiej dłoni splatając razem palce.

Średni czas mycia rąk przez studentów wyniósł 1m 56s (SD ± 1m 3s). Najkrótszy czas mycia rąk wyniósł 19 sekund, natomiast najdłuższy czas 4 minuty 45 sekund. Tylko jedna trzecia uczestników myła ręce od 2 do 5 minut, a dwie trzecie myły ręce krócej.

Studenci czwartego roku uzyskali średnio 5,4 punkty, studenci piątego roku uzyskali średnio 8,46, a studenci szóstego roku otrzymali średnio 9,29 punktów. Dla różnic w wynikach pomiędzy tymi trzema latami w jednoczynnikowej analizie wariancji ANOVA wskaźnik *f* wyniósł

16,29819, podczas gdy wartość  $p$  wyniosła 0,000039 dla  $p < 0,01$ .

W przeprowadzonej ankiecie prawie 62% studentów przyznało się, że zostało zapoznanych z wytycznymi mycia rąk, podczas gdy 38% nie zostało zapoznanych z wytycznymi. 78% badanych wskazało, że ręce powinny być myte do łokci, a 22% studentów odpowiedziało, że tylko dłonie powinny być myte. 66% ankietowanych odpowiedziało, że ręce powinny być myte w przedziale 2 do 5 minut lub w przedziale czasowym zaleconym przez producenta. Odpowiednio 76,47% studentów szóstego roku, 64,47% studentów piątego roku i 43,75% studentów czwartego roku myło się do zabiegu operacyjnego. 92% wszystkich studentów, którzy myli się do zabiegu operacyjnego, było nadzorowanych przez personel medyczny, a 8% nie było nadzorowanych w ogóle. W grupie badanych studentów, którzy asystowali kiedykolwiek przy zabiegu operacyjnym, badaniu podczas oceny ich sposobu chirurgicznego mycia rąk zdobyli odpowiednio: studenci czwartego roku średnio 5,7, piątego roku średnio 8,25, a szóstego roku — średnio 8,89. W jednoczynnikowej analizie wariancji ANOVA współczynnik  $f$  dla tych wyników wyniósł 33,13676, podczas gdy wartość  $p$  wyniosła  $< 0,00001$  dla  $p < 0,01$ .

W grupie studentów, którzy nigdy nie asystowali przy zabiegu operacyjnym, podczas badania uzyskano odpowiednio: studenci czwartego roku średnio 4,86, piątego roku średnio 9,17, szóstego roku średnio 10,50. W jednoczynnikowej analizie wariancji ANOVA współczynnik  $f$  dla tych wyników wyniósł 19,20397, podczas gdy wartość  $p$  wyniosła  $< 0,000379$  dla  $p < 0,01$ . W sondażu 90% badanych wskazało, że ich wiedza na temat chirurgicznego mycia rąk jest nie wystarczająca. Więcej ankietowanych (92%) stwierdziło, że chcieliby dowiedzieć się więcej na temat chirurgicznego mycia rąk. 66% ankietowanych wskazało, że według nich najodpowiedniejszym przedmiotem, na którym chcieliby zdobyć wiedzę i ćwiczyć praktycznie na temat chirurgicznego mycia rąk, jest chirurgia.

## Dyskusja

Prawidłowo przeprowadzone chirurgiczne mycie rąk odgrywa ważną rolę w zapobieganiu zakażeń miejsca operowanego [7]. W badanej populacji studentów medycyny lat 4–6 nikt z badanych nie uzyskał maksymalnej ilości punktów. Studenci przeciętnie omijali lub popełniali błędy w 5 z 12 kroków, co równocześnie przekładało się na krótszy czas mycia rąk. Stosowanie środka alkoholowego do chirurgicznego mycia rąk przez krótszy czas niż rekomendowany, może skutkować nieefektywną profilaktyką przeciwbakteryjną [8, 9].

Wszyscy studenci biorący udział w badaniu zdecydowali się na użycie gąbki chirurgicznej, niemniej jednak badania wskazują, że nie ma istotnych różnic pomiędzy myciem chirurgicznym rąk z gąbką czy bez [10]. Porównując wyniki tej pracy do podobnego badania przeprowadzonego w jednym z tureckich szpitali, w którym badany był personel chirurgiczny — 73,8% badanych nie używa gąbki chirurgicznej, 16,8% używa gąbki tylko do

czyszczenia paznokci, a 9,4% używa gąbki do mycia rąk, przedramion i paznokci [11]. Co interesujące, pomimo tego, że w ankiecie 66% prawidłowo zaznaczyło, że ręce powinno się myć przez 2 do 5 minut lub stosując się do zaleceń producenta środka alkoholowego [12], 66% myło ręce przez nieprawidłową ilość czasu. Uczestnicy obecnego badania myli ręce dłużej niż członkowie zespołów chirurgicznych wyżej wspomnianego badania, których średni czas mycia wynosił 1 minutę 9 sekund i 1 milisekundę [11].

Według obserwacji wynikających z wyników obecnego badania, istnieje dodatnia korelacja pomiędzy rokiem studiów, a uzyskanym wynikiem, co sugeruje zdobywanie wyższych kwalifikacji z każdym rokiem studiowania. Właściwym byłoby ocenianie umiejętności chirurgicznego mycia rąk co rok i porównywanie tych wyników oraz ocenienie postępu studentów. Interesującym spostrzeżeniem jest, że studenci piątego i szóstego roku, którzy nigdy nie myli się do operacji, osiągnęli lepsze wyniki średnio o jeden punkt niż studenci, którzy myli się do zabiegu w czasie studiów. Może być to być jednak spowodowane małą grupą badaną studentów, którzy nie myli się do zabiegu.

Jak dotychczas nie zidentyfikowaliśmy podobnych badań z innych polskich uniwersytetów medycznych, do których można się odnieść. Inne badania sugerują, że audyty bezpośredniej obserwacji nawyków chirurgicznego mycia rąk powinny odbywać się regularnie, dzięki czemu można by zidentyfikować nieprawidłowości w profilaktyce zakażeń miejsca operowanego jak również innych zakażeń wewnątrzszpitalnych [7].

W badaniu wykonanym w Indiach jedynie 12,2% studentów medycyny prezentowało odpowiedni poziom higieny rąk. Równocześnie zauważono, że zbyt mały nacisk składzie się na nauczanie praktyki higieny mycia rąk w indyjskim programie studiów medycznych. Aby ulepszyć technikę odpowiedniego mycia rąk studenci powinni już na pierwszym roku studiów przejść odpowiednie szkolenie w celu zapobieganiu rozprzestrzeniania się zakażeń. Zorganizowanie odpowiednich warsztatów czy seminariów byłoby idealnym rozwiązaniem dla studentów przez rozpoczęciem zajęć klinicznych [13]. Podczas badań przeprowadzonych w Qassim College of Medicine w Arabii Saudyjskiej wiedza studentów medycyny dotycząca umiejętności mycia rąk okazała się bardzo niska, co spowodowało wdrożenie odpowiednich środków zaradczych. Najważniejszym czynnikiem modyfikującym nawyki studentów okazała się praktyka sposobu mycia rąk mentorów. Aby wykształcić nawyki prawidłowego mycia rąk, należy często pokazywać studentom, w jaki sposób myć ręce, oraz zwracać uwagę na ich technikę [14].

Zgodnie z badaniem pochodzącym z Alfaisal University w Arabii Saudyjskiej tylko 32% studentów medycyny zdawało sobie sprawę z tego, że tradycyjne mycie rąk jest skuteczne w dezaktywacji i eliminacji określonych rodzajów zarazków, takich jak *Clostridium difficile*. W podobnym badaniu przeprowadzonym w Chinach tylko 23,5% studentów posiadało tę wiedzę. Studenci mieli również istotne wątpliwości, w jaki sposób właściwie myć

ręce, co dodatkowo odzwierciedlało ich niewystarczającą wiedzę [15].

Badanie przeprowadzone w Arabii Saudyjskiej dowodzi, że higiena rąk jest główną metodą pozwalającą na obniżenie odsetek HAIs. Jednym z narzędzi pozwalających na wdrożenie odpowiedniego postępowania był codzienny monitoring higieny rąk personelu. W wyniku wdrożenia procedur przez ośrodek doszło do zmniejszenia HAIs o średnio 28% w (zależności od oddziału) [16].

Badanie opublikowane w grudniu 2018 roku przez „AORN Journal” wykazało, że prawidłowa technika mycia rąk przy użyciu odpowiednich środków znacząco zmniejsza występowanie SIs. Jednakże badanie to wskazuje, że właściwe przygotowanie pacjenta przed operacją jest równie ważne, to jest umycie go i prawidłowe usunięcie owłosienia, i ma wpływ na ryzyko wystąpienia SSIs [17].

## Wnioski

Zgodnie z wynikami badania, praktyczna wiedza większości studentów na temat prawidłowego mycia rąk pozostaje ograniczona, co sugeruje podjęcia działań mających na celu poprawę sytuacji w zakresie nauczania jednej z podstawowych umiejętności pracowników opieki medycznej jaką jest prawidłowe mycie rąk.

## Introduction

Due to advances in hospital hygiene, healthcare-acquired infections (HAIs) have significantly lowered throughout the decades, however, they are still a major concern. Each year hundreds of millions of patients are affected by HAIs which in turn lead to increased mortality and financial losses. One of the most common types of HAIs is surgical site infection (SSIs) [1]. It is estimated that 2–7% of patients worldwide who undergo surgery acquire SSIs [2]. This number raises to 11% in low- and middle-income countries [1]. According to WHO, while less common in high-income countries, SSIs are the second most frequent type of HAIs in Europe and the United States of America [1].

Many factors in the operating room (OR) affect the risk of SSIs, inter alia, more than 50% of patients with SSIs are infected by their own bacterial flora or surgical team's resident skin flora [3]. Most common pathogens isolated from SSIs are *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* (17–25%) [3]. One of the most ground-breaking measures to lower SSIs incidence was surgical hand preparation which is vital to maintaining the lowest possible contamination of the surgical field. It is especially important in case of sterile glove puncture. According to the studies, 18% of sterile gloves have punctures after the operation and 80% of cases go unnoticed [4]. Using two sets of sterile gloves decreases the risk of a puncture to 4% [5]. It is worth noting that punctured gloves double the risk of SSIs [6]. In light of the above, correct execution of surgical hand rubbing technique should be implemented early in education to ensure the lowest possible SSIs incidence. The objective

of this study is to determine the adherence of the students of the Medical University of Silesia to the World Health Organization surgical hand preparation guidelines, as well as their knowledge, experience, and attitude concerning this subject. The results should help to identify the potential need for changes in the education of the students.

## Materials and methods

Fifty students of the Medical University of Silesia (year of the study 4–6th) were chosen randomly to participate in this study. Inclusion criteria involved successful completion of the third year of medical school, where propaedeutics of surgery, including surgical hand preparation, should be taught. Thus, this study was held with the participation of sixteen fourth-year students, seventeen fifth-year students, and seventeen sixth-year students.

The assessment included adherence to the World Health Organisation guidelines, time of scrubbing and answers provided in the questionnaire. Surgical hand preparation scale was prepared by the authors and consisted of 12 criteria based on WHO approved guidelines. Students were assessed against the criteria of this scale and the resulting points gave each student score between 0 and 12. For each criterium student was awarded 0 points (step omitted or executed incorrectly), 0.5 points (step executed with minor mistakes) or 1 point (step executed correctly). At the beginning of the study, each of the participants was given a surgical scrub brush and was informed that it is their decision whether to use it or not. Then, participants were scored according to the above scale. Time of hand scrubbing was measured with a stop-watch. Afterwards, participants filled in questionnaires concerning their experience in the OR, theoretical knowledge on surgical hand preparation and their attitude towards it.

The results were summarised for analysis.

## Results

No one scored a perfect score. The highest score obtained was 11 points, while the lowest score obtained was 2 points. On average students scored 7,56 points. All of the students decided to use a surgical scrub brush. Only 32-36% of the students knew how to correctly use the brush, meaning they washed their skin with the soft side of the brush. 52% scrubbed their hands with the rough side of the brush, while almost half of the participants (48%) did not scrub their forearms at all.

More than half of the students (62%) washed their hands with soap before surgical hand preparation as recommended by WHO, however, 30% of students decided against it. While a little more than half of the participants (58%) rinsed their hands in the correct hand-to-elbow direction, 40% executed this move in the reverse direction. Most students knew how to properly dry their hands.

The vast majority of students used recommended 3 doses of alcohol-based hand rub, others decided for less or none at all. The three steps executed with relati-

vely high efficiency by most students were rubbing palm against palm with a rotating movement (70%), rubbing the back of one hand with fingers interlinked and vice-versa (70%), rubbing the thumb of one hand by rotating it in the clasped palm of the other hand and vice-versa (78%). 50% of participants skipped dipping the fingertips in the hand rub, while 58% skipped rubbing the back of the fingers by holding them in the palm of the other hand with a sideways back and forth movement.

On average students scrubbed for 1 min 56 s (SD  $\pm$  1 min 3 s). The smallest amount of time taken to scrub came to 19 seconds and the longest amount of time came to 4 minutes. Only 34% of the participants scrubbed for 2 to 5 minutes, while two-thirds scrubbed for a smaller amount of time.

Fourth-year students obtained 5,40 points on average, fifth-year students obtained 8,46 points and sixth-year students obtained 9,29 points on average. In the ANOVA one-way analysis, the f-ratio for these results came to 16.29819, while the p-value came to 0.000039 for  $p < 0.01$ .

In the questionnaire, nearly 62% of the students admitted that they were introduced to the guidelines on surgical hand preparation, while 38% denied it. 78% indicated that hands should be scrubbed up to the elbow and 22% said only hands should be scrubbed. In the survey, 66% indicated that hands should be scrubbed for 2 to 5 minutes or accordingly to the recommended time by the ABHR manufacturer.

76.47% of the surveyed sixth-year students, 64.47% of the surveyed fifth-year students, and 43.53% of the surveyed fourth-year students scrubbed for surgery. 92% of all students who scrubbed for surgery were supervised and 8% were not.

In the population of students who previously scrubbed for surgery, fourth-year students were awarded 5.70 points on average, fifth-year students obtained 8.25 points and sixth-year students obtained 8.89 points on average. In ANOVA one-way analysis the f-ratio for these results came to 33.13676, while the p-value came to  $< 0.00001$  for  $p < 0.01$ . In the population of students who did not scrub for surgery fourth-year students were awarded 4.86 points on average, fifth-year students obtained 9,17 points and sixth-year students obtained 10.50 points on average. In ANOVA one-way analysis the f-ratio for these results came to 19.20397, while the p-value came to 0.000379 for  $p < 0.01$ .

In the survey, 90% of the participants indicated that their knowledge on the topic is inadequate and insufficient. Even more (92%) would like to learn more about the surgical hand preparation. It is noteworthy that 66% of the participants believe surgery rotation should involve training in surgical hand preparation.

## Discussion

Correct execution of surgical hand preparation has an important role in the prevention of surgical site infections [7]. In the presented study no one in the study obtained

a perfect score. On average participants omitted or made mistakes in 5 steps, which in turn translated into a shorter length of time taken to scrub. Scrubbing hands with ABHR for less than recommended may result in ineffective antimicrobial prophylaxis [8, 9].

In our study, all students chose to use the surgical brush, however, the WHO Global Guidelines for the prevention of surgical site infection indicate the equivalence between hand rubbing and hand scrubbing [10]. Our results differ from the study performed in one of the Turkish hospitals where 73.8% never used a brush, 16.8% used the brush for the nails only, and 9.4% used the brush for hands and arms as well as the nails [11].

Interestingly enough, despite the fact that in our survey 67.5% correctly indicated that hands should be scrubbed for 2 to 5 minutes or accordingly to recommended time by the ABHR manufacturer [12], 66% scrubbed their hands for an inappropriate amount of time. The participants in our study washed their hands longer than surgical teams in the study mentioned above [11], where mean time was 1 min 9 s.

There was a positive correlation between the year of study and the score obtained which suggests that students become more qualified with each year of study. Ideally, students' practices should be assessed and compared each year to analyze the progress. Other interesting findings show that fifth- and sixth-year students who did not scrub for surgery during medical school scored higher by around 1 point or more than students who did. However, this might be a result of a small research sample of students who did not scrub for surgery during medical school.

There are no similar studies from other polish universities to which results from this study could be compared. Studies suggest that direct observation audits of hand scrubbing practices should be performed on a regular basis to identify lapses in antimicrobial prophylaxis [7].

Similar research took place in India. The results show that only 12.2% of medical students represented relevant knowledge of hand hygiene procedure. It was noticed that there is not sufficient attention given to the teaching of hand hygiene practices during medical school in India. It was concluded that to improve the technique of proper hand washing, students in the first year of studies should take part in appropriate training in order to prevent the spread of infections. Arranging workshops or seminars before starting their clinical years will be an ideal solution for students [13].

Research held at the Qassim College of Medicine in Saudi Arabia showed that medical students had little knowledge on how to properly scrub for surgery. Therefore, it was decided to implement countermeasures. The most important factor modifying students' habits proved to be the mentors' compliance with the correct surgical hand preparation. In order to develop the habit of proper hand washing, students should often be shown how to wash hands and be supervised by teachers [14].

Only 32% of medical students at Alfaisal University in Saudi Arabia are aware that traditional hand washing

is effective in the deactivation and elimination of certain types of germs, such as *Clostridium difficile*. In the same study conducted in China, only 23.5% of students had this knowledge. The students had doubts about how to wash their hands which reflected their insufficient knowledge. Introducing relevant curriculum will increase the awareness of medical students and their technique of proper hand washing [15].

A study from Saudi Arabia showed that hand hygiene is the most effective method to prevent HAIs. Everyday supervision of personnel's hand washing practices was proven to be essential in the implementation of appropriate procedures. As a result, HAIs dropped to 28% on average (differing between departments) [16].

Research published in December of 2018 in AORN Journal concluded that proper surgical hand preparation significantly lowers SSIs. However, it also stressed the importance of proper cleaning and shaving of the surgical site [17].

## Conclusion

It can be concluded that most students do not know how to properly scrub for surgery and their knowledge on surgical hand preparation is inadequate and unsatisfactory. Steps should be taken to successfully teach students surgical hand preparation.

## Piśmiennictwo (References)

1. WHO, Global Guidelines for the prevention of surgical site infection. 2016; 27–44: 95–101.
2. Meakins JL. Basic Surgical and Perioperative Considerations, Prevention of postoperative infection. ACS Surgery: Principles and practice. Decker Publishing Inc. 2008: 1–20.
3. Montewka M, Skrzek A, Plewik M. Zakażenia miejsca operowanego — charakterystyka czynników ryzyka, endogennych źródeł zakażenia i metody zapobiegania. *Post Mikrobiol.* 2012; 51: 227–235.
4. Hennig TJ, Werner S, Naujox K, et al. Chlorhexidine is not an essential component in alcohol-based surgical hand preparation: a comparative study of two handrubs based on a modified EN 12791 test protocol. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2017; 6: 96, doi: 10.1186/s13756-017-0258-0, indexed in Pubmed: 28924473.
5. Thomas S, Agarwal M, Mehta G. Intraoperative glove perforation — single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgrad Med J.* 2001; 77(909): 458–460, doi: 10.1136/pm.j.77.909.458, indexed in Pubmed: 11423598.
6. Misteli H, Weber WP, Reck S, et al. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection. *Arch Surg.* 2009; 144(6): 553–558, doi: 10.1001/archsurg.2009.60, indexed in Pubmed: 19528389.
7. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014; 35(6): 605–627, doi: 10.1086/676022, indexed in Pubmed: 24799638.
8. Dineen P. An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet.* 1969; 129(6): 1181–1184, indexed in Pubmed: 5353413.
9. Pereira LJ, Lee GM, Wade KJ. The effect of surgical handwashing routines on the microbial counts of operating room nurses. *Am J Infect Control.* 1990; 18(6): 354–364, indexed in Pubmed: 2285173.
10. Loeb MB, Wilcox L, Smaill F, et al. A randomized trial of surgical scrubbing with a brush compared to antiseptic soap alone. *Am J Infect Control.* 1997; 25(1): 11–15, indexed in Pubmed: 9057938.
11. Umit UM, Sina M, Ferhat Y, et al. Surgeon behavior and knowledge on hand scrub and skin antiseptics in the operating room. *J Surg Educ.* 2014; 71(2): 241–245, doi: 10.1016/j.jsurg.2013.08.003, indexed in Pubmed: 24602716.
12. Hingst V, Juditzki I, Heeg P, et al. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. *J Hosp Infect.* 1992; 20(2): 79–86, indexed in Pubmed: 1348766.
13. Modi PD, Kumar P, Solanki R, et al. Hand Hygiene Practices Among Indian Medical Undergraduates: A Questionnaire-Based Survey. *Cureus.* 2017; 9(7): e1463, doi: 10.7759/cureus.1463, indexed in Pubmed: 28936375.
14. Salati SA, Al Kadi A. Hand Hygiene Practices in Medical Students: A Follow-Up Study. *Int Sch Res Notices.* 2014; 2014: 591879, doi: 10.1155/2014/591879, indexed in Pubmed: 27379324.
15. Hamadah R, Kharraz R, Alshanjity A, et al. Hand Hygiene: Knowledge and Attitudes of Fourth-Year Clerkship Medical Students at Alfaisal University, College of Medicine, Riyadh, Saudi Arabia. *Cureus.* 2015; 7(8): e310, doi: 10.7759/cureus.310, indexed in Pubmed: 26430584.
16. Gupta SK, Al Khaleefah FK, Al Harbi IS, et al. An Intervention Study for the Prevention and Control of Health Care-Associated Infection in the Critical Care Area of a Tertiary Care Hospital in Saudi Arabia. *Indian J Crit Care Med.* 2018; 22(12): 858–861, doi: 10.4103/ijccm.IJCCM\_270\_18, indexed in Pubmed: 30662225.
17. Bashaw MA, Keister KJ. Perioperative Strategies for Surgical Site Infection Prevention. *AORN J.* 2019; 109(1): 68–78, doi: 10.1002/aorn.12451, indexed in Pubmed: 30592511.

### Adres do korespondencji:

prof. Tomasz Urbaneł  
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Chirurgii Naczyń, Angiologii i Flebologii  
Wydział Lekarski Katowice, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
ul. Ziolowa 45/47, 40–635 Katowice  
tel.: +48 32 359 81 98; fax: +48 32 202 95 77  
e-mail: chirurgia@gcm.pl

Praca wpłynęła do redakcji: 15.11.2018 r.