

# Pomiar siły mięśni rąk za pomocą dynamometru ręcznego w grupie zawodowej pielęgniarek przed i po obciążeniu pracą fizyczną

## Measuring muscle forces with hand dynamometer in the nurse professional group before and after load physical work

Dominika Wiśniowska<sup>1,A,B,D</sup>, Sylwia Duda<sup>1,B,C</sup>, Aleksandra Kulik<sup>1,B,C</sup>, Przemysław Nowak<sup>1,A,C,E,F</sup>, Martyna Waliczek<sup>1,B,C</sup>, Damian Nowak<sup>2,B,C</sup>

<sup>1</sup> Katedra Toksykologii i Ochrony Zdrowia w Środowisku Pracy, Wydział Nauk o Zdrowiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice, Polska

<sup>2</sup> Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice, Polska

A – koncepcja i projekt badania, B – gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – analiza i interpretacja danych,

D – napisanie artykułu, E – krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne, ISSN 2082-9876 (print), ISSN 2451-1870 (online)

*Piel Zdr Publ.* 2019;9(4):259–264

### Adres do korespondencji

Sylwia Duda

e-mail: sduda@sum.edu.pl

### Zewnętrzne źródła finansowania

Brak

### Konflikt interesów

Nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 6.02.2019 r.

Po recenzji: 28.02.2019 r.

Zaakceptowano do druku: 9.05.2019 r.

### Cytowanie

Wiśniowska D, Duda S, Kulik A, Nowak P, Waliczek M, Nowak D. Pomiar siły mięśni rąk za pomocą dynamometru ręcznego w grupie zawodowej pielęgniarek przed i po obciążeniu pracą fizyczną. *Piel Zdr Publ.* 2019;9(4):259–264. doi:10.17219/pzp/109275

### DOI

10.17219/pzp/109275

### Copyright

© 2019 by Wrocław Medical University

This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)

## Streszczenie

**Wprowadzenie.** Wysilek fizyczny związany z pracą zawodową jest specyficznym rodzajem aktywności człowieka. Pielęgniarki to grupa zawodowa szczególnie narażona na przeciążenia układu ruchu wynikające z wypełniania podstawowych obowiązków służbowych.

**Cel pracy.** Określenie wartości siły dłoni kobiet zatrudnionych jako pielęgniarki w 12-godzinny system zmianowy przed pracą i po niej oraz zweryfikowanie, czy w związku z obciążeniem fizycznym podczas pracy następuje zmiana wartości siły dłoni pielęgniarek.

**Materiał i metody.** W ramach badań przeprowadzono pomiar siły mięśni dłoni pielęgniarek zatrudnionych w jednym ze śląskich szpitali. Grupę badaną stanowiło 65 kobiet. Maksymalna siła chwytu została zmierzona za pomocą hydraulicznego dynamometru ręcznego. Dodatkowo wykonano pomiary dłoni respondentek i zebrano krótki wywiad w celu scharakteryzowania grupy badanej. Pozyskane dane poddano analizie statystycznej w programie STATISTICA 10.0 (StatSoft Polska, Kraków, Polska).

**Wyniki.** Pomiary właściwe siły chwytu pielęgniarek przed 12-godzinną zmianą roboczą i po niej wykazały istotne statystycznie ( $p < 0,001$ ) zmniejszenie średnich wartości siły obu dłoni po całym dniu pracy. W przypadku dłoni prawej wartość średnia zmniejszyła się o 2,4 kG, a w dłoni lewej o 1,7 kG. Dodatkowo wykazano różnicę pomiędzy średnią siłą dłoni prawej i lewej. Dłoń prawa wykazywała wyższe wartości siły zarówno przed zmianą roboczą, jak i po niej w porównaniu z dłonią lewą. Przeprowadzona analiza wykazała istotną statystycznie zależność pomiędzy wiekiem pielęgniarek a siłą dłoni lewej przed zmianą roboczą i po niej ( $p = 0,0125$ ).

**Wnioski.** Wysilek w trakcie zmiany roboczej ma wpływ na zmianę średniej siły dłoni. Obciążenie fizyczne podczas pracy pielęgniarskiej wpływa na wartość siły dłoni pielęgniarek, jaką dysponują przed rozpoczęciem pracy oraz po skończonej zmianie roboczej.

**Słowa kluczowe:** pielęgniarki, siła mięśni rąk, praca zmianowa

## Abstract

**Background.** Physical effort related to work is a specific type of human activity. Nurses are a professional group that is particularly at risk of overloading the musculoskeletal system resulting from fulfilling basic duties.

**Objectives.** Determining the value of hand strength before and after work in women working as in 12-hour-shift work system and verifying whether in the course of work the physical strength of the nurses' hands changes.

**Material and methods.** As part of the study, the strength of the hand muscles was measured among nurses employed in one of hospitals in Silesian voivodeship (province) in Poland. The study group consisted of 65 women. The maximum gripping force was measured by means of a hydraulic hand dynamometer. In addition, the respondents' hands were measured and a short interview was collected among them to characterize the study group. The accrued data was analyzed using STATISTICA v. 10.0 software (StatSoft Polska, Kraków, Poland).

**Results.** Measurements of the proper grip strength before and after the 12-hour shift of nurses showed a statistically significant ( $p < 0.001$ ) reduction in the mean strength values of both hands compared to the level before the change. In the case of the right hand, the average value decreased by 2.4 kG, and in the left hand by 1.7 kG. In addition, the difference between the average strength of the right and left hand was demonstrated. The right hand showed higher strength values both before and after the work shift compared to the left hand. The analysis showed a statistically significant relationship between the age of nurses and the strength of the left hand before and after the work shift ( $p = 0.0125$ ).

**Conclusions.** The effort during the work shift has an effect on changing the average strength of the hand. Physical load during nursing work affects the strength of the hands of nurses which they present before and after the work shift.

**Key words:** nurses, muscular strength of the hands, shift work

## Wprowadzenie

W dostępnym piśmiennictwie coraz większą uwagę zwraca się na problem obciążenia pielęgniarek pracą zawodową.<sup>1–6</sup> Pielęgniarki to grupa zawodowa szczególnie narażona na przeciążenia układu ruchu wynikające z wypełniania podstawowych obowiązków służbowych. Proces opieki nad pacjentem i związana z tym wielość czynności wymagają nie tylko dobrej kondycji fizycznej, ale także sprawności manualnej i siły mięśniowej.<sup>4–6</sup>

Wysiłek fizyczny związany z pracą zawodową jest szczególnym rodzajem aktywności człowieka. W związku z wykonywaną pracą organizm ponosi określony koszt energetyczny i fizjologiczny. Jest on zależny od charakteru wykonywanej pracy, tj. wielkości obciążenia fizycznego lub psychospołecznego, a także od indywidualnych predyspozycji i wydolności fizycznej.<sup>7</sup>

Oceny wydolności fizycznej dokonuje się w celu określenia, w jaki sposób organizm radzi sobie ze zmianami następującymi wskutek wysiłku fizycznego, a także jak w tej sytuacji działają mechanizmy kompensacyjne. Jednym z narzędzi służących do tego celu, obok testów wydolności tlenowej i beztlenowej, są pomiary siły mięśni człowieka. Siła mięśni uwarunkowana jest przez szereg czynników, z których wiele ma charakter indywidualny. Jest ona determinowana m.in. budową mięśnia, siłą bodźca, częstotliwością pobudzeń, a także wiekiem i masą ciała badanego. Wpływ na nią ma także rytm dobowy oraz obciążenie pracą zawodową. Ocena siły mięśni człowieka możliwa jest przy użyciu dynamometrów, które wyznaczają maksymalną jej wartość. Ze względu na dużą dostępność oraz łatwość pomiaru jest to powszechnie stosowana metoda oceny poziomu siły statycznej.<sup>8,9</sup>

Proces opieki nad pacjentem wiąże się z wykonywaniem przy nim wielu czynności, takich jak: ocena stanu zdrowia, monitorowanie parametrów życiowych, pielęgnowanie, codzienna toaleta i karmienie, podawanie leków, pobieranie materiału biologicznego do badań laboratoryjnych, zaopatrywanie ran, zmiana opatrunków czy znieczulanie.<sup>4–6</sup> Wielowymiarowość, a także złożoność pracy powodują, że osoba zatrudniona na stanowisku pielęgniarki musi mieć dużą sprawnością manualną. W zależności od specjalizacji oddziału zachodzą pewne zmiany w zakresie obowiązków, co jest związane z różnym profilem pacjentów. Inny jest zatem stopień obciążenia pracą. Podczas badania przeprowadzonego wśród pielęgniarek 2 bydgoskich szpitali wykazano istnienie znacznych różnic w wydatku energetycznym ponoszonym przez pielęgniarki pracujące na oddziałach zabiegowych oraz w ambulatoriach.<sup>10</sup> Praca pielęgniarki oddziału zabiegowego zaliczana jest do grupy prac o średnio ciężkim obciążeniu, natomiast praca pielęgniarki ambulatoryjnej – do prac o lekkim obciążeniu. Z kolei badanie ankietowe przeprowadzone wśród 350 pielęgniarek zatrudnionych w śląskich placówkach ochrony zdrowia wykazało, że pielęgniarki za najcięższą uważają pracę na oddziale neurologii, OIOM-ie, a także oddziale chirurgii i onkologii.<sup>11</sup>

Wymuszona pozycja ciała podczas procesów pielęgnacyjnych, przewożenie, podnoszenie i przenoszenie pacjentów o ograniczonej sprawności, a także długotrwała praca w pozycji stojącej prowadzą do dolegliwości ze strony układu ruchu. Powstają one na skutek licznych mikrourazów związanych z wykonywaniem wymienionych czynności lub w wyniku jednokrotnego przeciążenia,

np. podczas przenoszenia pacjenta czy ciężkiej aparatury medycznej. Dlatego jednym z głównych zagrożeń związanych z wykonywaniem tego zawodu jest występowanie dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego.<sup>11</sup>

Potwierdza to badanie przeprowadzone w stacjonarnych zakładach opieki zdrowotnej na terenie województwa śląskiego wśród 1299 pielęgniarek, które wykazało, że ponad połowa respondentek skarży się na dolegliwości bólowe w obrębie układu ruchu, a co dziesiąta choruje przewlekłe.<sup>12</sup> Dodatkowo dolegliwości te nasilają się po skończonej zmianie roboczej, co wskazuje, że są one bezpośrednio związane ze sposobem wykonywania pracy oraz obciążeniem fizycznym towarzyszącym procesom pielęgniarstwu.

Celem pracy było określenie wartości siły dłoni kobiet zatrudnionych jako pielęgniarki w 12-godzinny system zmianowy przed pracą i po niej oraz zweryfikowanie, czy w związku z obciążeniem fizycznym podczas pracy następuje zmiana wartości siły dłoni pielęgniarek.

## Material i metody

W ramach badania przeprowadzono pomiar siły mięśni dłoni wśród pielęgniarek zatrudnionych w jednym ze śląskich szpitali. Grupę badaną stanowiło 65 kobiet w wieku 25–60 lat zatrudnionych na stanowisku pielęgniarki w 12-godzinny system zmianowy na 6 oddziałach: Chorób Wewnętrznych I, Chorób Wewnętrznych II, Chirurgii Ogólnej, Położniczo-Ginekologicznym, Onkologii oraz Izbie Przyjęć.

Maksymalna siła chwytu zmierzona została za pomocą hydraulicznego dynamometru ręcznego Kern MAP 130K1 Series za pomocą sprężyn o obciążeniu 40 kG. Każda z pielęgniarek po wysłuchaniu instrukcji 2 razy ścisnęła poprzeczkę dynamometru, zarówno prawą, jak i lewą ręką. Za pomiar właściwy uznano drugą próbę. Badanie polegało na wykonaniu 2 pomiarów – przed zmianą roboczą i po niej. Po zakończeniu pomiaru każda z pielęgniarek została poproszona o udział w krótkim wywiadzie, którego celem było zgromadzenie odpowiedzi na pytania o: wiek, wzrost, masę ciała, staż pracy, liczbę pielęgniarek na zmianie, liczbę pacjentów przypadających na 1 pielęgniarkę, rodzaj zmiany roboczej (dzienna, nocna). Dokonano ponadto pomiarów długości przedramienia, dłoni oraz palców.

Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (uchwała nr KNW/0022/KB1/155/I/12). Dane pochodzące z protokołu badania, tzn. wywiad w połączeniu z wynikami pomiarów każdej z uczestniczek, po zakończeniu projektu zostały zakodowane w bazie danych utworzonej w programie Microsoft Excel oraz poddane analizie statystycznej w programie STATISTICA 10.0 (StatSoft Polska, Kraków, Polska). Oceny statystycznej uzyskanych wartości dokonano z wykorzystaniem testu

*t* Studenta dla zmiennych zależnych, testu nieparametrycznego dla zmiennych niezależnych – testu Kruskala–Wallisa oraz testu *U* Manna–Whitneya, przyjmując założenie o istotności statystycznej w wypadku wyniku  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Najliczniejszą grupę stanowiły pielęgniarki pracujące na Oddziale Ginekologiczno-Położniczym (23%). Większość respondentek była w wieku 40–45 lat. Prawdopodobną wartość wskaźnika masy ciała (ang. *body mass index* – BMI) miało 43% ogółu badanych, jednak równie liczną grupę stanowiły kobiety, których wskaźnik BMI wskazywał na nadwagę – 40%. Otyłość występowała u 17% badanych. Średni BMI wynosił 26,4 ( $\pm 5,1$ ). Zdecydowana większość pielęgniarek (65%) wzięła udział w badaniu podczas dziennej zmiany roboczej, a jedynie 35% z nich na zmianie nocnej. Średni staż pracy respondentek wynosił 22 lata ( $\pm 8,75$  roku). Najwięcej spośród badanych pielęgniarek przepracowało w zawodzie 25–35 lat (43% ogółu badanych), natomiast najmniej poniżej 15 lat – 23%. Oddział Chirurgiczny oraz Oddział Chorób Wewnętrznych II charakteryzowały się największym odsetkiem osób z najdłuższym stażem pracy, z kolei na Oddziale Ginekologiczno-Położniczym oraz Izbie Przyjęć zanotowano najwięcej kobiet o najkrótszym stażu pracy, które brały udział w badaniu. Najczęściej pielęgniarki pracowały w zespołach 2- i 3-osobowych, co stanowiło łącznie 77% badanych. Najczęściej na jedną pielęgniarkę przypadało 15–20 pacjentów – 34% przypadków, natomiast najrzadziej była to liczba powyżej 20 pacjentów – 14%. Średnio na 1 pielęgniarkę przypadało 15,55 pacjenta ( $\pm 5,32$  pacjenta) – tabela 1.

Pomiary wybranych wielkości antropometrycznych wykazały, że wśród badanych pielęgniarek najczęściej odnotowano długość przedramienia wynoszącą 24,5–25,5 cm (26% ogółu). Długość dłoni wśród respondentek najrzadziej wynosiła 15–16 cm (14%), natomiast najczęściej 17–18 cm (34%). Niespełna połowa badanych (46%) miała szerokość dłoni wynoszącą 7,5–8 cm. Najczęściej rozpiętość dłoni badanych pielęgniarek zawierała się w przedziale 18,5–19,5 cm (31%). Długość kciuka z kolei najczęściej wynosiła 11–11,5 cm (39% ogółu), natomiast najrzadziej – mniej niż 10,5 cm (9,2%), a długość środkowego palca badanych pielęgniarek głównie znajdowała się w przedziale 7,5–8 cm oraz 8–8,5 cm – odpowiednio po 37% ogółu (tabela 2).

Pomiary właściwe siły chwytu przed i po 12-godzinnej zmianie roboczej pielęgniarek wykazały istotne statystycznie ( $p < 0,001$ ) zmniejszenie średnich wartości siły obu dłoni w porównaniu z poziomem przed zmianą roboczą. W przypadku dłoni prawej wartość średnia zmniejszyła się o 2,4 kG, a dłoni lewej o 1,7 kG. Dodatkowo wykazano różnicę pomiędzy średnią siłą dłoni prawej i lewej.

Tabela 1. Charakterystyka badanej populacji

Table 1. Study population characteristics

| Zmienna                                           | Kategorie                 | <i>n</i> | %  |
|---------------------------------------------------|---------------------------|----------|----|
| Wiek [lata]                                       | <40                       | 14       | 21 |
|                                                   | 40–45                     | 20       | 31 |
|                                                   | 46–50                     | 18       | 28 |
|                                                   | >50                       | 13       | 20 |
| Oddział                                           | Chorób Wewnętrznych I     | 9        | 14 |
|                                                   | Chorób Wewnętrznych II    | 11       | 17 |
|                                                   | Chirurgii                 | 11       | 17 |
|                                                   | Onkologiczny              | 7        | 11 |
|                                                   | Ginekologiczno-Położniczy | 15       | 23 |
|                                                   | Izba Przyjęć              | 12       | 18 |
| BMI                                               | prawidłowy                | 28       | 43 |
|                                                   | nadwaga                   | 26       | 40 |
|                                                   | otyłość                   | 11       | 17 |
| Zmiana                                            | dzienna                   | 42       | 65 |
|                                                   | nocna                     | 23       | 39 |
| Staż pracy [lata]                                 | <15                       | 15       | 23 |
|                                                   | 15–25                     | 22       | 34 |
|                                                   | 26–35                     | 28       | 43 |
| Skład zespołu                                     | 1-osobowy                 | 9        | 14 |
|                                                   | 2-osobowy                 | 26       | 39 |
|                                                   | 3-osobowy                 | 25       | 38 |
|                                                   | 4-osobowy                 | 5        | 9  |
| Liczba pacjentów przypadających na 1 pielęgniarkę | <10                       | 15       | 23 |
|                                                   | 10–15                     | 19       | 29 |
|                                                   | 16–20                     | 22       | 34 |
|                                                   | >20                       | 9        | 14 |

*n* – liczebność badanej cechy w próbie.

Tabela 2. Wybrane miary antropometryczne badanej populacji (*n* = 65)Table 2. Selected anthropometric measures of studied population (*n* = 65)

| Cecha                    | Przedział [cm] | Procent ogółu [%] |
|--------------------------|----------------|-------------------|
| Długość przedramienia    | 24,5–25,5      | 26                |
| Długość dłoni            | 17–18          | 34                |
| Szerokość dłoni          | 7,5–8          | 46                |
| Rozpiętość dłoni         | 18,5–19,5      | 31                |
| Długość kciuka           | 11–11,5        | 39                |
| Długość palca środkowego | 7,5–8,5        | 74                |

Dłoń prawa wykazywała wyższe wartości siły zarówno przed zmianą roboczą, jak i po niej w porównaniu z dłonią lewą (3 kG przed pracą; 2,3 kG po pracy) – tabela 3.

Analizując wyniki wartości siły dłoni przed zmianą roboczą i po niej, stwierdzono, że najwyższe wartości średnie przed zmianą roboczą i po niej w ręce prawej miały pielęgniarki pracujące na Izbie Przyjęć, uzyskując kolej-

no 29,5 kG oraz 27,6 kG. W ręce lewej przed zmianą roboczą największą wartość średnią uzyskały pielęgniarki z Oddziału Ginekologiczno-Położniczego (26,1 kG), a po zmianie roboczej pielęgniarki zatrudnione na Izbie Przyjęć (24,7 kG) – tabela 4.

Różnica siły ręki prawej i lewej przed zmianą roboczą i po niej jest niezależna od oddziału, na którym pracuje badana pielęgniarka (odpowiednio  $p = 0,9432$  i  $p = 0,6572$ ). Mimo że test Kruskala–Wallisa nie wykazał istotnych statystycznie różnic siły dłoni przed zmianą roboczą i po niej w stosunku do rodzaju oddziału, można dostrzec niewielką dysproporcję, co być może wynika ze specyfiki zadań powierzonych danym pracownikom (ryc. 1).

Przeprowadzona analiza wykazała istotną statystycznie zależność pomiędzy wiekiem pielęgniarek a siłą dłoni lewej przed zmianą roboczą i po niej ( $p = 0,0125$ ). Wraz z wiekiem zmniejsza się siła ścisku dłoni lewej wśród pielęgniarek, zarówno przed obciążeniem pracą, jak i po nim. Nie wykazano natomiast istotnych zależności pomiędzy wartością siły dłoni prawej i lewej a BMI, stażem pracy, liczbą pacjentów przypadających na 1 pielęgniarkę, rodzajem zmiany roboczej, rodzajem oddziału, długością przedramienia, długością dłoni, szerokością dłoni, rozpiętością dłoni, długością kciuka oraz długością środkowego palca (tabela 5).

Tabela 3. Porównanie siły mięśni rąk przed zmianą roboczą i po niej

Table 3. Comparison of hand muscle strength before and after work

| Parametr | Prawa ręka           |                     | Lewa ręka            |                     |
|----------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|          | przed zmianą roboczą | po zmianie roboczej | przed zmianą roboczą | po zmianie roboczej |
| Zakres   | 25–30 kG             | 25–30 kG            | 25–30 kG             | 20–25 kG            |
| Max.     | 38,9 kG              | 36,1 kG             | 35 kG                | 33 kG               |
| <i>M</i> | 28 kG                | 25,6 kG             | 25 kG                | 23,3 kG             |
| >35 kG   | 6 osób               | 0 osób              | 2 osoby              | 0 osób              |

Max. – wartość maksymalna; *M* – średnia.

Tabela 4. Wartości średnie siły dłoni przed zmianą roboczą i po niej

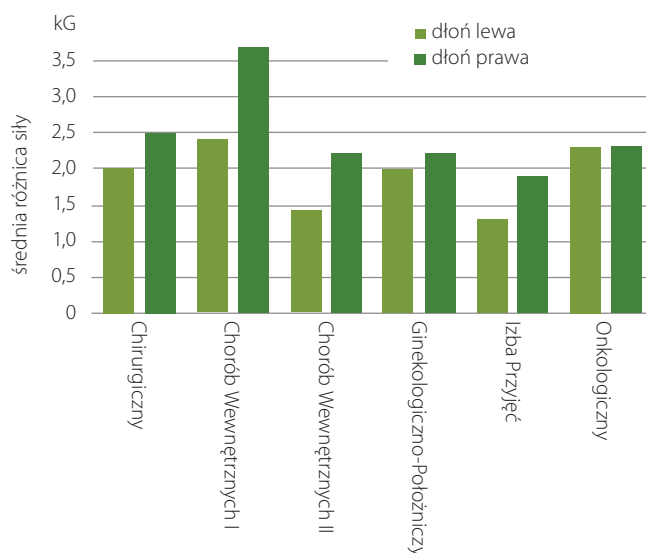
Table 4. Average values of hand strength before and after work

| Oddziały                  | Prawa ręka                |                          | Lewa ręka                 |                          |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                           | przed zmianą roboczą [kG] | po zmianie roboczej [kG] | przed zmianą roboczą [kG] | po zmianie roboczej [kG] |
| Chirurgiczny              | 26,6                      | 24,1                     | 23,8                      | 21,8                     |
| Chorób Wewnętrznych I     | 28,1                      | 24,4                     | 24,2                      | 21,8                     |
| Chorób Wewnętrznych II    | 28,6                      | 26,4                     | 25,4                      | 24,0                     |
| Ginekologiczno-Położniczy | 28,0                      | 25,9                     | 26,1                      | 24,1                     |
| Izba Przyjęć              | 29,5                      | 27,6                     | 26,0                      | 24,7                     |
| Onkologiczny              | 27,1                      | 24,7                     | 24,8                      | 22,5                     |

**Tabela 5.** Różnica wartości siły dłoni względem wybranych zmiennych  
**Table 5.** Difference in hand strength values relative to selected variables

| Zmienna                                           | p          |           |
|---------------------------------------------------|------------|-----------|
|                                                   | prawa ręka | lewa ręka |
| Wiek                                              | 0,4417     | 0,0125    |
| BMI                                               | 0,2982     | 0,2163    |
| Zmiana robocza (dzienna/nocna)                    | 0,3297     | 0,6408    |
| Staż pracy                                        | 0,4868     | 0,2072    |
| Liczba pacjentów przypadających na 1 pielęgniarkę | 0,4940     | 0,2251    |
| Długość przedramienia                             | 0,5663     | 0,1361    |
| Długość dłoni                                     | 0,3815     | 0,4073    |
| Szerokość dłoni                                   | 0,0854     | 0,5905    |
| Rozpiętość dłoni                                  | 0,3613     | 0,4874    |
| Długość kciuka                                    | 0,2859     | 0,5144    |
| Długość środkowego palca                          | 0,2006     | 0,9321    |

p – poziom istotności statystycznej.



**Ryc. 1.** Średnia różnica siły dłoni prawej i lewej a rodzaj oddziału (n = 65)

**Fig. 1.** The average difference between left and right hand strength and the type of ward (n = 65)

## Omówienie

Ocena obciążenia pracą zawodową w grupie zawodowej pielęgniarek jest wciąż tematem ważnym i żywym. Pielęgniarki podczas wykonywania zadań zawodowych, w obrębie tego samego stanowiska, są w różnym stopniu narażone na przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, co w głównej mierze wynika ze specyfiki oddziały, na którym realizują powierzone im zadania.<sup>13–15</sup> Jak wykazano w niniejszym badaniu, wysiłek fizyczny związany z wykonywaną pracą powoduje zmniejszenie siły dłoni pielęgniarek, a co za tym idzie – zmniejszenie precyzji czynności manualnych. Stwierdzono, że średnia siła pra-

wej dłoni pielęgniarek przed zmianą roboczą wyniosła 28 kG, a dłoni lewej – 25 kG. Z kolei po zmianie roboczej zanotowano istotne zmniejszenie siły dłoni prawej średnio o 2,4 kG, zaś dłoni lewej o 1,7 kG. Uzyskane wyniki są zgodne z badaniami przeprowadzonymi przez Kosińską et al.<sup>16,17</sup> w których średnia siła dłoni pielęgniarek zawierała się w przedziale 13,85–31,47 kG, a większą wartość siły stwierdzono w dłoniach prawych.

W przeprowadzonym badaniu wykazano ponadto istnienie związku pomiędzy wiekiem a siłą dłoni lewej przed zmianą roboczą i po niej. Pozostałe zmienne nie wykazywały korelacji z siłą chwytu pielęgniarek. W literaturze udokumentowano jednak wpływ wieku, a także BMI pielęgniarek na wartość siły dłoni,<sup>16,18,19</sup> wskazując, iż kobiety z wyższym BMI miały wyższe wartości siły dłoni prawej, jak i lewej.<sup>16–18</sup> Podobne wyniki uzyskali Merchaoui et al.<sup>20</sup>, badając siłę ścisku dłoni wśród tunezyjskich pielęgniarek. Wykazali oni, iż średnia wartość siły dłoni wzrosła przy większym wskaźniku BMI ( $p = 0,015$ ). Badacze podkreślili także, iż testy z użyciem dynamometru dłoniowego są użytecznym narzędziem oceny siły i zdolności funkcjonalnej w pracy u pracowników służby zdrowia. Mimo licznych dowodów potwierdzających tę zależność, istnieją także publikacje,<sup>17,19</sup> w których nie odnotowano wpływu wieku pielęgniarek oraz ich stażu pracy na wartość siły dłoni, dlatego też trudno jednoznacznie określić trafność wyników.

Istotne znaczenie w ocenie obciążenia pracą wśród pielęgniarek ma także subiektywne postrzeganie pracy. Cytowane wcześniej badania Merchaoui et al.<sup>20</sup> wykazały, że siła chwytu była większa u pielęgniarek ( $p < 0,001$ ), które postrzegały pracę jako mało obciążającą fizycznie ( $p = 0,0001$ ). Jednak jak wykazała Wyderka,<sup>21</sup> aż 79% pielęgniarek uważa, że praca staje się coraz bardziej obciążająca wraz z upływem lat.

W niniejszym artykule rodzaj zmiany roboczej nie miał wpływu na istotność statystyczną różnic dotyczących wartości siły dłoni. Badania oceniające siłę dłoni wśród 1181 pielęgniarek i asystentów 2 uniwersyteckich centrów szpitalnych w Sahelu wskazują, że maksymalna siła uścisku była większa u pracowników pracujących w systemie zmianowym ( $p = 0,0001$ ).<sup>22</sup> Kosińska et al. podkreślają jednak, iż nocna zmiana może wiązać się z zaburzeniem rytmu dobowego, prowadząc do spadku aktywności i obniżenia koncentracji, a co za tym idzie szybszego zmęczenia mięśni.<sup>16–18</sup> Problemem może być także sytuacja, w której na nocnej zmianie na 1 pielęgniarkę przypada duża liczba pacjentów, co może dodatkowo potęgować zmęczenie. Takie podejście koresponduje z wynikami kanadyjskich badań, oceniających, w jaki sposób pielęgniarki postrzegają obciążenie fizyczne organizmu podczas wykonywania rutynowych, zawodowych czynności. W wynikach tych opisano pracę zespołową jako czynnik istotnie zmniejszający obciążenie pracą.<sup>23</sup>

Przeciążenie układu ruchu na skutek obciążenia pracą zalicza się do istotnych zagadnień związanych z zatrud-

nieniem na stanowisku pielęgniarki ze względu na szybkie tempo pracy, charakter wykonywanych czynności i niezwykle dużą odpowiedzialność.<sup>24</sup> Mimo coraz liczniejszych działań w zakresie ergonomii stanowisk pracy zauważa się wciąż niewystarczającą liczbę środków profilaktycznych, w tym związanych z organizacją pracy, dzięki którym możliwe byłoby zmniejszenie ryzyka związanego z występowaniem obciążeń układu mięśniowo-szkieletowego w pracy pielęgniarskiej. Jest to o tyle bardziej istotne, że nadmierne obciążenie pracą pielęgniarek może skutkować spadkiem jakości świadczonych usług i efektywności wykonywanej pracy.<sup>25</sup>

## Wnioski

Siła dłoni lewej i prawej wśród badanych pielęgniarek różni się.

Dłoń prawa charakteryzuje się wyższymi wartościami siły dłoni zarówno przed zmianą roboczą, jak i po niej w porównaniu z dłonią lewą.

Wysiłek w trakcie zmiany roboczej ma wpływ na zmianę średniej siły dłoni. Obciążenie fizyczne podczas pracy pielęgniarskiej wpływa na wartość siły dłoni pielęgniarek, jaką dysponują przed rozpoczęciem pracy oraz po skończonej zmianie roboczej.

Występuje zależność pomiędzy wiekiem pielęgniarek a siłą dłoni lewej przed zmianą roboczą i po niej.

## ORCID iDs

Dominika Wiśniowska  <https://orcid.org/0000-0002-3678-3399>

Sylwia Duda  <https://orcid.org/0000-0002-0979-2548>

Aleksandra Kulik  <https://orcid.org/0000-0002-8795-4960>

Przemysław Nowak  <https://orcid.org/0000-0002-0269-5382>

Martyna Waliczek  <https://orcid.org/0000-0001-5544-2904>

Damian Nowak  <https://orcid.org/0000-0002-3490-4943>

## Piśmiennictwo

- Kosińska M, Kułagowska E. *Stanowisko pracy pielęgniarki. Aspekty organizacji i ergonomii*. Katowice, Polska: Śląska Akademia Medyczna; 2003.
- Jóźwiak Z. *Obciążenie układu ruchu w praktyce pielęgniarskiej*. Łódź, Polska: Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. Jerzego Nofera; 2000.
- Kosińska M, Kułagowska E. *Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku pielęgniarki*. Katowice, Polska: Śląska Akademia Medyczna; 2005.
- Bilski B, Sykutera L. Uwarunkowania obciążeń układu ruchu i ich konsekwencje zdrowotne wśród pielęgniarek czterech poznańskich szpitali. *Med Pr*. 2004;55(5):411–416. [http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/Bil5\\_05\\_04.pdf](http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/Bil5_05_04.pdf). Dostęp 8.11.2019.
- Kwiecień-Jaguś K, Wujtewicz M. Analiza obciążenia pracą personelu pielęgniarskiego oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii na podstawie polskojęzycznej wersji kwestionariusza japońskiego. *Probl Hig Epidemiol*. 2015;96(1):128–137.
- Mynarski W, Grabara M, Nawrocka A, Niestrój-Jaworska M, Wołkowicka B, Cholewa J. Rekreatywna aktywność fizyczna i dolegliwości mięśniowo-szkieletowe pielęgniarek. *Med Pr*. 2014;65(2):181–188. doi:10.13075/mp.5893.2014.018
- Dębska G, Pasek M, Wilczek-Rużyczka E. Obciążenia psychiczne i wypalenie zawodowe u pielęgniarek pracujących w różnych specjalnościach zawodowych. *Hygeia Public Health*. 2014;49(1):113–119. <http://www.h-ph.pl/pdf/hyg-2014/hyg-2014-1-113.pdf>. Dostęp 8.11.2019.
- Górski J. *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*. Warszawa, Polska: PZWL; 2008.
- Wojciech W, Szulc A, Kołodziejczyk M, Szulc A. Wybrane zagadnienia dotyczące wpływu wysiłku fizycznego na organizm człowieka. *J Educ Health Sport*. 2015;5(10):350–372.
- Rydlichowska D. *Wybrane aspekty psychicznego i fizycznego obciążenia pracą na stanowisku pielęgniarki* [praca dyplomowa]. Toruń, Polska: Uniwersytet Mikołaja Kopernika; 2012.
- Kułagowska E, Kosińska M. Obciążenie pracą personelu pielęgniarskiego. *Ann UMCS Sec D*. 2003;58(13):219–225.
- Kułagowska E, Kosińska M. Problemy zdrowotne personelu pielęgniarskiego. *Ann UMCS Sec D*. 2005;60(16):190–193.
- Kuriata E, Felińczak A, Grzebieluch J, Szachniewicz M. Czynniki szkodliwe oraz obciążenie pracą pielęgniarek zatrudnionych w szpitalu. Część II. *Piel Zdr Publ*. 2011;1(3):269–273.
- Kułagowska E. Obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego i ich uwarunkowania u pielęgniarek operacyjnych. *Med Pr*. 2009;60(3):187–195. [http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2009/3\\_2009/MP3\\_2009\\_Kulagowska.pdf](http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2009/3_2009/MP3_2009_Kulagowska.pdf). Dostęp 8.11.2019.
- Kułagowska E. Obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego podczas pracy wykonywanej przez pielęgniarkę anestezjologiczną. *Med Pr*. 2008;59(4):287–292. [http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2008/4\\_Ku%C5%82agowski.pdf](http://www.imp.lodz.pl/upload/oficyna/artykuly/pdf/full/2008/4_Ku%C5%82agowski.pdf). Dostęp 8.11.2019.
- Kosińska M, Plinta R, Kułagowska E. Wartość siły dłoni pielęgniarek pracujących w systemie zmianowym. *Ann UMCS Sec D*. 2005;60(16):35–42.
- Kosińska M, Plinta R, Komraus J. Wartość siły dłoni parametrem obciążenia pielęgniarek pracą zawodową. *Ann UMCS Sec D*. 2003;58(13):81–87.
- Kosińska M, Komraus J, Plinta R. *Względne wartości energii dłoni kobiet pracujących w systemie zmianowym*. W: Kosińska M, Niebrój L. *Ergonomia w opiece zdrowotnej*. Katowice, Polska: Eukrasia; 2003:4,21–31.
- Klum M, Wolf M, Hahn P, Leclere F, Bruckner T, Unglaub F. Predicting grip strength and key pinch using anthropometric data, DASH questionnaire and wrist range of motion. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(12):1807–1811. doi:10.1007/s00402-012-1602-8
- Merchaoui I, Bouzgarrou L, Amri C, et al. Determinants of grip strength in Tunisian nurses: A bicentric study. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2016;10(1):54–60. doi:10.2174/1872213X10666160607125547
- Wyderka M, Niedzielska T. Ergonomia w pracy pielęgniarki. *Pielęg Pol*. 2016;60(2):165–169. doi:10.20883/pielpol.2016.5
- Merchaoui I, Bouzgarrou L, Mnasri A, et al. Influence of shift work on the physical work capacity of Tunisian nurses: A cross-sectional study in two university hospitals. *Pan Afr Med J*. 2017;2(26):59. doi:10.11604/pamj.2017.26.59.11279
- Gaudine AP. What do nurses mean by workload and work overload? *Can J Nurs Leadersh*. 2000;13(2):22–27.
- Cisek M, Przewoźniak L, Kózka M, et al. Obciążenie pracą podczas ostatniego dyżuru w opiniach pielęgniarek pracujących w szpitalach objętych projektem RN4CAST. *ZdrPubl Zarz*. 2013;11(2):210–224. doi:10.4467/20842627OZ.14.018.1628
- Kunecka D. Working time intervals and total work time on nursing positions in Poland. *Med Pr*. 2015;66(2):165–172. doi:10.13075/mp.5893.00037