

Ewa Kułagowska

## OBCIĄŻENIE UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO PODCZAS PRAC WYKONYWANYCH PRZEZ PIELEŃNIARKĘ ANESTEZJOLOGICZNĄ

THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM LOAD DURING WORK PERFORMED BY NURSE ANESTHETISTS

Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec  
Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Celem pracy była analiza obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego w czasie prac wykonywanych przez pielęgniarkę anestezyjologiczną, identyfikacja aktywności wymagających przyjmowania wymuszonych pozycji ciała i ich przyczyn. **Materiał i metody:** Do badań wykorzystano obserwację procesu pracy oraz metodę OWAS (Ovako Working Posture Analysing System). Łącznie przeprowadzono 57 obserwacji procesu pracy i zidentyfikowano 31 210 pozycji przy pracy. **Wyniki i wnioski:** Według uzyskanych wyników badań (1) średni czas poświęcony przez pielęgniarkę na podstawowe prace to: 20% czasu trwania zmiany — prace przygotowawcze do znieczulenia, 30% — prowadzenie znieczulenia, 4% — prace porządkowe po zakończeniu zabiegów operacyjnych, 2% — inne prace, 44% — przerwy w pracy; (2) średni czas przebywania przez pielęgniarkę anestezyjologiczną w poszczególnych kategoriach pozycji OWAS to: kategoria 1. — 66%, kategoria 2. — 30%, 3 — kategoria 2% oraz kategoria 4 — 2%. Zebrane dane wskazują, że głównymi przyczynami obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego była organizacja pracy i czynniki techniczne. Med. Pr. 2008;59(4):287–292  
Słowa kluczowe: pozycja ciała, pielęgniarki, sale operacyjne, warunki pracy, organizacja pracy

### ABSTRACT

**Background:** The aims of the survey was to analyze the musculoskeletal system load during work performed by nurse anesthetists and to identify activities involving poor work postures along with their causes. **Material and Methods:** The observation process and the Ovako Working Posture Analysing System (OWAS) method were used as major tools of this survey. Altogether 57 observations of work process were made and 31 210 work postures were identified. **Results and Conclusions:** The results of the survey revealed the following average proportion of time spent by nurses performing basic work activities: preparation for anesthetization — 20%; anesthetization — 30%; cleaning — 4%; other tasks — 2%; and breaks at work — 44%. The average proportion of time spent by nurse anesthetists in OWAS posture categories were: category 1 — 66%; category 2 — 30%; category 3 — 2%; and category 4 — 2%. The collected data show that the main causes of the musculoskeletal system load were poor work organization and technical factors. Med Pr 2008;59(4):287–292

Key words: body posture, nurse anesthetists, operating rooms, working conditions, work organization

Adres autorki: Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii, Kościelna 13, 41-200 Sosnowiec, e-mail: e.kulagowska@imp.sosnowiec.pl

Nadesłano: 11 lipca 2008

Zatwierdzono: 12 sierpnia 2008

## WSTĘP

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe związane z wykonywaną pracą (work-related musculoskeletal disorders — WRMSDs) stanowią coraz poważniejszy problem związany z ochroną zdrowia pracujących. Są bezpośrednim powodem obniżenia jakości życia pracowników, pośrednio wpływają na ilościowe i jakościowe efekty pracy, w obu przypadkach stanowiąc również o ponoszeniu wysokich kosztów finansowych. Wśród zawodów, w których odnotowuje się odczuwanie przez pracowników WRMSDs jest zawód pielęgniarki. Jest on kwalifikowany w literaturze jako drugi w kolejności po pracownikach przemysłu pod względem wielkości obciążenia fizycznego i związanych z pracą dolegliwości w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego (1).

Wśród przyczyn wymieniane jest głównie podnoszenie i przenoszenie obiektów o znacznej masie (w tym

sprzętu, aparatury medycznej oraz pacjentów), a także wykonywanie prac z utrzymywaniem wymuszonej pozycji ciała (2–5). Większość przeprowadzonych badań w tym zakresie dotyczyła jednak personelu pielęgniarskiego pracującego na oddziałach szpitalnych, podczas gdy obciążenie pracą pielęgniarek anestezyjologicznych ma odmienny charakter, a specyfika pracy na sali operacyjnej wywiera zasadniczy wpływ na kształtowanie procesu pracy, jego przebieg i sposób realizacji poszczególnych zadań, nieporównywalny z pracą na oddziale.

Dotychczasowe doniesienia dotyczące kondycji zdrowotnej wskazują również na potrzebę przeprowadzenia badań obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego tej grupy zawodowej. Ponad 80% pielęgniarek anestezyjologicznych uskarża się bowiem na dolegliwości bólowe towarzyszące wykonywaniu pracy zawodowej,

ze wskazaniem na kręgosłup, a w szczególności jego odcinek lędźwiowo-krzyżowy oraz szyjny (6).

Celem pracy była zatem ocena i wskazanie przyczyn obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego w czasie typowych prac wykonywanych na sali operacyjnej przez pielęgniarkę anestezjologiczną.

## MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na salach operacyjnych, na stanowiskach pracy pielęgniarek anestezjologicznych. Przeprowadzono 57 obserwacji procesu pracy w trakcie zabiegów różnych specjalności operacyjnych. Łączny czas obserwacji wyniósł 31 210 minut, w tym:

- 15 120 minut w trakcie zmian dziennych 12-godzinnych (21 obserwacji)
- 16 090 minut w trakcie zmian rannych (36 obserwacji), o czasie trwania zróżnicowanym ze względów organizacyjnych wewnątrz jednostek, w zakresie od 395 do 480 minut — w tym: 2 obserwacje po 395 minut, 7 obserwacji po 420 minut, 1 obserwacja 430-minutowa, 22 obserwacje po 455 minut, 4 obserwacje po 480 minut.

W każdej z obserwacji wyodrębniono i poddano analizie podstawowe prace wykonywane przez personel, różniące się pomiędzy sobą specyfiką realizowanych zadań, obciążeniem i stanowiące odrębny moduł operacji roboczych. Były to prace przygotowawcze do zabiegu (w tym: przygotowanie leków i sprzętu, przyjęcie z oddziału i przekazanie pacjenta na oddział, przygotowanie pacjenta), a także prowadzenie znieczulenia, prace porządkowe po zakończeniu zabiegów, przerwy w pracy oraz inne czynności niezwiązane bezpośrednio z przeprowadzaniem zabiegów operacyjnych.

Do oceny obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, jakiemu podlegali pracownicy w czasie pracy, wykorzystano metodę OWAS (Ovako Working posture Analysing System). Jest to narzędzie służące do oceny narażenia na występowanie dolegliwości w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego, poprzez analizę sposobu wykonywania pracy przy uwzględnieniu pozycji przyjmowanych w trakcie wykonywania poszczególnych czynności oraz wielkości obciążenia zewnętrznego, jakiemu podlega pracownik.

W metodzie tej, ze względu na stopień obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego oraz ocenę dotyczącą ewentualnej konieczności przeprowadzenia zmian, wyróżniono cztery kategorie OWAS:

- kategoria 1. — obciążenie optymalne lub akceptowalne, nie ma negatywnego wpływu na układ

mięśniowo-szkieletowy, nie ma potrzeby dokonywania zmian;

- kategoria 2. — obciążenie prawie akceptowalne, może wystąpić negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy, nie ma potrzeby dokonywania zmian w najbliższej przyszłości;
- kategoria 3. — obciążenie duże, negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy, zmiany muszą być przeprowadzone tak szybko, jak jest to możliwe;
- kategoria 4. — obciążenie bardzo duże, negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy, zmiany muszą być przeprowadzone natychmiast (7).

Podstawą czasową analizy pozycji przy pracy była 1 minuta.

Średni staż pracy pielęgniarek anestezjologicznych poddanych obserwacji na salach operacyjnych wyniósł 12 lat, średni wzrost — 165 cm, a średnia masa ciała — 64 kg.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Wyniki obserwacji procesu pracy wskazują, że średnio 20% czasu trwania zmiany personel poświęcał na wykonywanie prac przygotowawczych do znieczulenia, 30% na prowadzenie znieczulenia, 4% na wykonanie prac porządkowych po zakończeniu zabiegów operacyjnych, 2% na inne prace (niezwiązane bezpośrednio z zabiegami operacyjnymi), a 44% na przerwy w pracy. Zróżnicowanie czasowe obciążenia poszczególnymi pracami wynikało przede wszystkim z wymiaru czasu trwania poszczególnych dyżurów od 395 do 720 minut, organizacji pracy, w tym wielkości obsady kadrowej, podziału prac, liczby, rodzaju i czasu trwania zabiegów oraz ich rozłożenia w czasie.

Widoczny jest szczególnie znaczny średni wzrost czasu przerw w pracy przy pełnieniu dyżurów 12-godzinnych o 192 minuty (105%) w porównaniu z dyżurami rannymi (182 minuty), dłuższy czas poświęcany na przygotowanie pacjentów do znieczulenia, prowadzenie znieczulenia, prace porządkowe i pięciokrotny wzrost czasu przeznaczonego na wykonywanie prac dodatkowych (tab. 1). Taka sytuacja wynika z organizacji pracy w poszczególnych jednostkach i zespołach. Po godzinie 12:00 praktycznie rozpoczynane były zabiegi, których czas zakończenia przewidywany był maksymalnie do 3 godzin, oraz zabiegi ze wskazań życiowych. Kontynuowane były także zabiegi długotrwałe, w których opiekę anestezjologiczną nad pacjentem od początku sprawował personel pełniący dyżur 12-godzinny lub

**Tabela 1.** Udział czynności pielęgnarskich podczas zmiany  
**Table 1.** Proportion of time spent by nurses on individual tasks during the shift

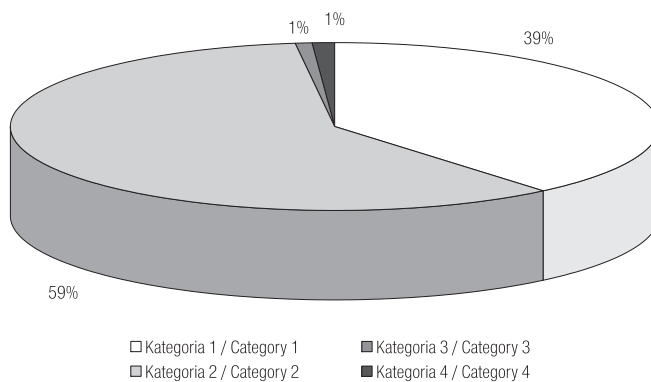
Czynności Tasks	Wymiar czasu pracy Time spent on individual tasks [% (min)]	
	8 godzin 8-h shift	12 godzin 12-h shift
Przygotowanie sprzętu i leków / Preparation of drugs and equipment	8 (36)	5 (36)
Przekazywanie pacjenta / Transfer of patients	3 (14)	2 (14)
Przygotowanie pacjenta / Patients preparation for surgery	10 (46)	9 (65)
Prowadzenie znieczulenia / Anesthetization	34 (155)	25 (180)
Prace porządkowe / Clean-up	4 (18)	4 (29)
Przerwy w pracy / Breaks at work	40 (182)	52 (374)
Inne / Others	1 (4)	3 (22)

przejmujący pacjenta w trakcie zabiegu od kończącego pracę personelu z dyżuru rannego.

W około 62% przypadków zabiegi kończyły się do godziny 15:00, czyli do czasu zakończenia pracy przez personel anestezjologiczny pozostający na zmianie rannej. Po tym czasie na dyżurze pozostawała znacznie ograniczona liczba personelu, którego zadaniem było zabezpieczenie pod względem anestezjologicznym wszystkich jednostek szpitala, a nie wyłącznie zabiegów operacyjnych.

Wyniki analizy obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego metodą OWAS wskazują, że wykonywanie prac na salach operacyjnych przez personel anestezjologiczny w wielu wypadkach odbywało się z przyjmowaniem wymuszonej pozycji ciała, zarówno przy staniu, jak i siedzeniu. Wiązała się ona z pochylaniem tułowia, pochylaniem i skręcaniem tułowia, pochylaniem głowy, pracą rękoma niepodpartymi, wyciągniętymi do przodu, uniesionymi powyżej stawu ramiennego. Wykonywanie niektórych prac wymagało również podnoszenia, przenoszenia, przewożenia pacjentów oraz sprzętu przygotowywanego do znieczulenia. Konsekwencją sposobu, w jaki realizowane były poszczególne zadania, było ich przyporządkowanie do jednej z czterech kategorii obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego zgodnie z metodą OWAS.

Spośród prac przygotowawczych do zabiegu operacyjnego przygotowanie sprzętu i leków wykonywane było najczęściej w pozycji stojącej w pochyleniu oraz z rękoma uniesionymi powyżej stawu ramiennego. W konsekwencji 59% pozycji zakwalifikowano do

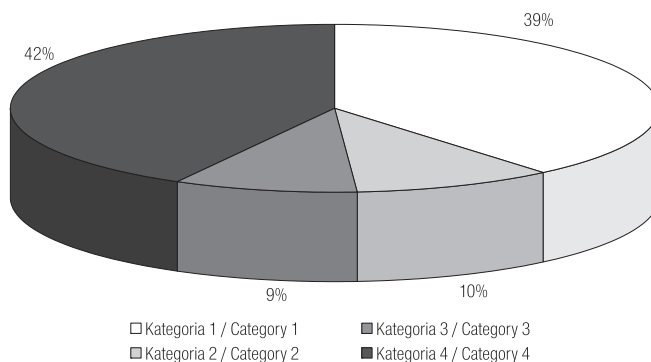


**Ryc. 1.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla czynności 'przygotowanie sprzętu i leków'.

**Fig. 1.** Percentage of OWAS posture categories for task "Preparation of drugs and equipment".

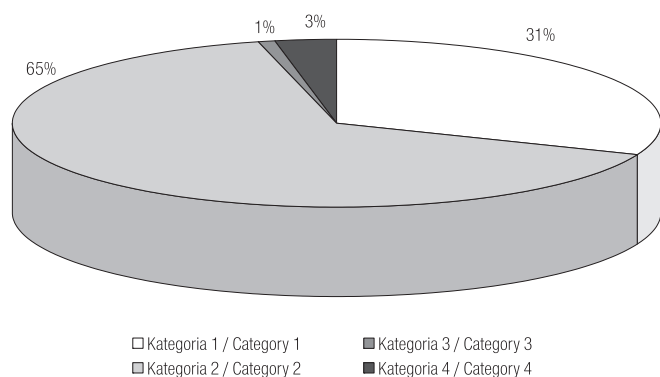
kategorii 2. obciążenia, a dalsze 2%, związane z obciążeniem zewnętrznym, do kategorii 3. i 4. (ryc. 1). Czynniki wpływające na pozycje ciała przyjmowane przez personel i obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego były związane głównie ze specyfiką wykonywanych prac oraz z nieergonomicznym wyposażeniem stanowisk pracy wymuszającym sposób realizacji poszczególnych zadań.

Przyjęcie na salę operacyjną, a następnie po zakończonym zabiegu przekazanie pacjenta na oddział w głównej mierze sprowadzało się do ręcznych prac transportowych (podnoszenia, przenoszenia, przewożenia pacjenta), stąd aż 51-procentowy udział pozycji z kategorii 3. i 4. (ryc. 2). Należy jednak zaznaczyć, że były to kilkuminutowe, przerywane ekspozycje na obciążenie zewnętrzne — w sumie w czasie całego dyżuru trwające od 1 do 22 minut. Czynniki wpływającymi na pozycje ciała przyjmowane przez personel i obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego były w tym wypadku: masa ciała pacjenta, jego stan zdrowia, dostępność



**Ryc. 2.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla czynności 'przekazywanie pacjenta'.

**Fig. 2.** Percentage of OWAS posture categories for task "Transfer of patients".

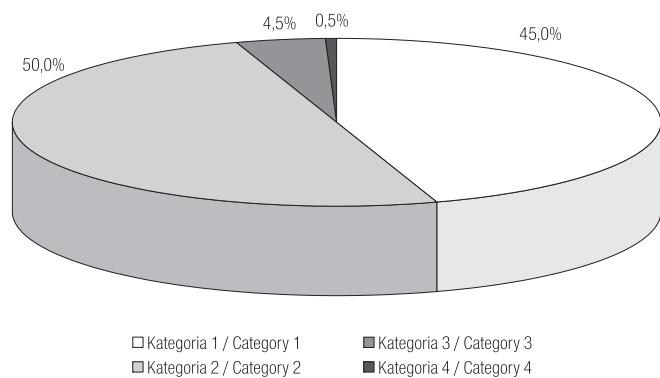


**Ryc. 3.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla czynności 'przygotowanie pacjenta'.  
**Fig. 3.** Percentage of OWAS posture categories for task 'preparation for surgery'.

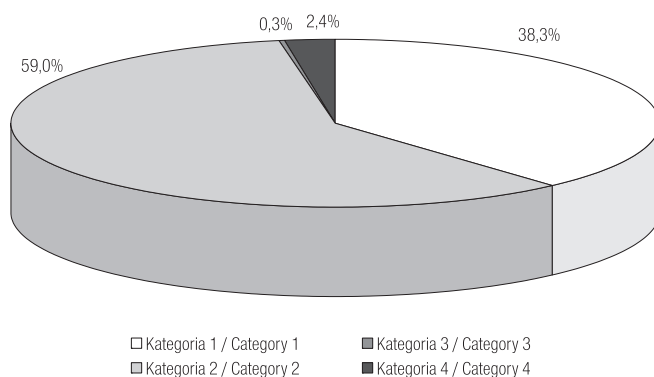
i stan techniczny sprzętu pomocniczego przeznaczonego do ręcznych prac transportowych oraz liczba personelu współpracująca przy wykonywaniu prac transportowych.

Przygotowanie pacjenta do zabiegu to kolejna z prac wykonywanych w pozycji wymuszonej, na którą składa się stanie w pochyleniu, stanie z plecami skręconymi, oraz z plecami pochylonymi i skręconymi. Przy niektórych rodzajach zabiegów przenoszone były też demontowane lub zakładane elementy stołu operacyjnego o masie od kilku do kilkunastu kilogramów. Czynniki wpływające na pozycje ciała przyjmowane przez personel i obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego to: rodzaj zabiegu operacyjnego, wyposażenie stanowiska pracy, specyfika wykonywanych prac. Udział procentowy poszczególnych kategorii OWAS przedstawiono na rycinie 3.

Nadzór nad pacjentem w trakcie znieczulenia ogólnego był związany równocześnie z prowadzeniem dokumentacji anestezjologicznej. Prace były wykonywane



**Ryc. 4.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla czynności 'prowadzenie znieczulenia'.  
**Fig. 4.** Percentage of OWAS postures categories for task 'Anesthetization'.

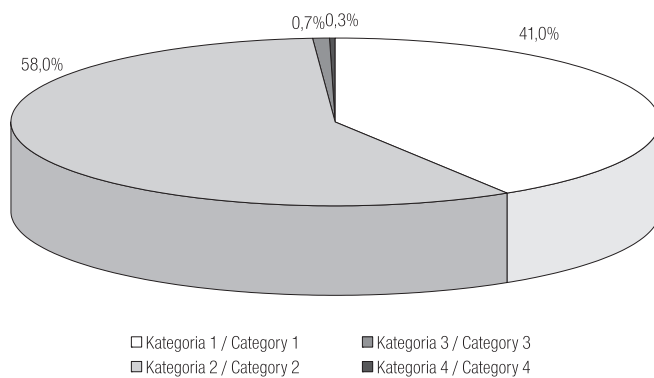


**Ryc. 5.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla czynności 'prace porządkowe'.  
**Fig. 5.** Percentage of OWAS postures categories for task "Clean-up".

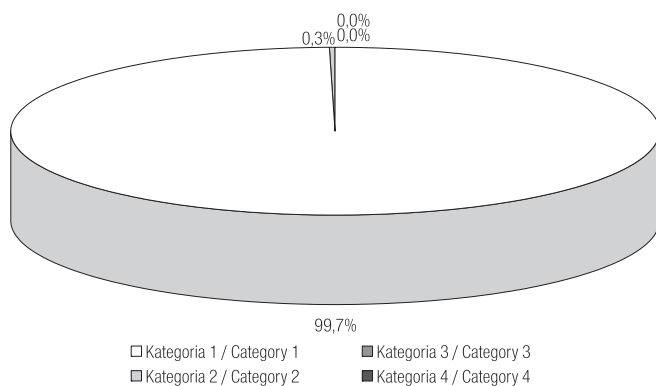
w pozycji stojącej lub siedzącej w pochyleniu, czasami równocześnie ze skrętem tułowia. Czynniki wpływające na pozycje ciała przyjmowane przez personel i obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego to: wyposażenie stanowisk pracy i ich nieprzystosowanie do prowadzenia dokumentacji oraz czas trwania znieczulenia. Konsekwencją był 50-procentowy udział pozycji kategorii 2. i 5-procentowy kategorii 3. i 4. (ryc. 4).

Prace porządkowe obciążały układ mięśniowo-szkieletowy pracowników w podobny sposób, jak prace przygotowawcze do zabiegu — również odbywały się w głównej części w pozycji pochylonej, czasami ze skręconymi lub skręconymi i pochylonymi plecami, z ramionami uniesionymi powyżej stawu ramiennego (ryc. 1, ryc. 5).

Wykonywanie prac niezwiązanych bezpośrednio z prowadzeniem zabiegu operacyjnego było zależne od obłożenia pracami w trakcie dyżuru. Miały one głównie charakter organizacyjno-porządkowy, a na dyżurach 12-godzinnych wiązały się z interwencjami anestezjologicznymi na terenie szpitala. Większość pozycji wchodziła w zakres kategorii 2. obciążenia (ryc. 6).



**Ryc. 6.** Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla innych prac pielęgniarskich.  
**Fig. 6.** Percentage of OWAS postures categories for other tasks.



Ryc. 7. Procentowy udział kategorii pozycji OWAS dla przerwy w pracy.

Fig. 7. Percentage of OWAS postures categories during breaks at work.

Przerwy w pracy charakteryzowały się dowolnością pozycji przyjmowanych przez personel. Prawie w 100% pielęgniarki spędzały je w dyżurkach, w pozycji siedzącej (ryc. 7).

Zgodnie z interpretacją przyjętą w metodzie (7), pozycje kategorii 1. — najczęściej przyjmowane przez pielęgniarki anestezjologiczne w trakcie prac na salach operacyjnych (66% czasu trwania zmiany) — są naturalne, a obciążenie pracownika jest optymalne lub akceptowalne. Ponieważ zajmowane pozycje nie mają negatywnego wpływu na układ mięśniowo-szkieletowy, nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku ani przeprowadzania dalszych pomiarów.

W przypadku pozycji kategorii 2. (30% czasu trwania zmiany) — choć mogą mieć one negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy — towarzyszące im obciążenie jest prawie akceptowalne, więc nie ma potrzeby dokonywania zmian w najbliższej przyszłości, jednak należy uwzględnić potrzebę przeprowadzenia pomiarów na stanowisku.

Z kolei pozycje kategorii 3. i 4. (każda po 2% czasu trwania zmiany) — ze względu na swój negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy — odpowiednio duże i bardzo duże obciążenie — wymagają przeprowadzenia na stanowisku pracy pomiarów i szybkiego przeprowadzenia zmian w celu wyeliminowania pozycji stwarzających zagrożenie.

Ze względu na wymuszony rodzaj przyjmowanych pozycji kategorii 2., 3. i 4. oraz czas ich utrzymywania, należy uznać, że na stanowisku pracy pielęgniarki anestezjologicznej na sali operacyjnej występuje średnie obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego. Niemniej jednak w 19% przypadków stwierdzono bardzo duże obciążenie wynikające z długotrwałego (powyżej 50% czasu trwania dyżuru) utrzymywania wymuszonej pozycji

ciała, w tym 9% przypadków na dyżurach 12-godzinnych. Oznacza to, że wymuszona pozycja ciała była utrzymywana w czasie dnia pracy przez okres dłuższy niż 6 godzin.

Oceniając obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego pracowników na salach operacyjnych, należy mieć świadomość zróżnicowania warunków pracy w jednostkach i złożonego wpływu poszczególnych czynników na sposób, w jaki realizowane są zadania. Z tego powodu dostępnych w literaturze danych dotyczących obciążenia układu ruchu pielęgniarek nie należy traktować uniwersalnie do oceny każdego stanowiska pracy, na którym zadania realizuje personel pielęgniarski — tym bardziej, że w większości przypadków opracowania te dotyczą prac wykonywanych na oddziałach szpitalnych, które różnią się od zadań realizowanych na innych stanowiskach pracy personelu pielęgniarskiego. Niemniej jednak można wskazać kilka przyczyn pojawiania się dolegliwości mięśniowo-szkieletowych w tej grupie zawodowej, a należą do nich: wykonywanie ręcznych prac transportowych związanych przede wszystkim z podnoszeniem, przenoszeniem i przewożeniem pacjenta, wymuszona pozycja ciała przy realizacji zadań, a także nadmierne obciążenie pracą pojedynczego pracownika wynikające z braków kadrowych (2–5,8,9).

Największe znaczenie w kształtowaniu warunków pracy w zakresie obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego na stanowiskach analizowanych w niniejszej pracy miały czynniki techniczno-organizacyjne. Wśród nich najczęściej wskazać można było wyposażenie — nieergonomiczne, w złym stanie technicznym i niedostosowane do potrzeb. Stawało się ono przyczyną przyjmowania przez personel wymuszonej pozycji ciała, często przez znaczną część trwania dyżuru, przy prowadzeniu nadzoru nad pacjentem i dokumentacji anestezjologicznej w trakcie znieczulenia. Równie istotnym czynnikiem były braki kadrowe decydujące o jednostkowym obciążeniu pracą poszczególnych pracowników oraz sposobie wykonywania niektórych prac, np. ręcznych prac transportowych stanowiących szczególnie duże obciążenie dla układu mięśniowo-szkieletowego pielęgniarki na etapie przyjęcia pacjenta na blok operacyjny i jego przekazania na oddział. Działania naprawcze powinny być zatem poprzedzone wnikliwą analizą poszczególnych stanowisk pracy, uwzględniającą realia ich funkcjonowania. Dopiero wtedy przeprowadzając działania korekcyjne, będzie można realnie zmniejszyć narażenie pracowników na oddziaływanie czynników zwiększających obciążenie układu ruchu poszczególnych pracowników.

## WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że:

- Przeciętnie, w trakcie prac wykonywanych na sali operacyjnej układ mięśniowo-szkieletowy pielęgniarki anestezjologicznej obciążany jest w stopniu średnim, jednak wskazana jest szczegółowa analiza ergonomiczna na poszczególnych stanowiskach pracy i podjęcie działań korekcyjnych.
- Ze względu na procentowy udział zajmowanych pozycji mających negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy jego największe obciążenie występuje na etapie przekazywania pacjenta między blokiem operacyjnym a oddziałem, natomiast uwzględniając czynnik czasu, również przy prowadzeniu znieczulenia.
- Istotną przyczyną obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego pielęgniarek anestezjologicznych są warunki pracy oraz sposób wykonywania poszczególnych prac, przy czym największe znaczenie w kształtowaniu warunków pracy w zakresie obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego na analizowanych stanowiskach miały czynniki techniczno-organizacyjne.

## PIŚMIENNICTWO

1. Kee D., Karwowski W.: A comparison of three observational techniques for assessing postural loads in industry. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2007;13(1):3–14
2. Kosińska M.: Przyczyny dolegliwości występujących u pielęgniarek w obrębie układu ruchu. *Przegląd piśmiennictwa.* W: Kosińska M., Niebrój L. [red.]. *Ergonomia w opiece zdrowotnej.* Eukrasia 4. Katowice 2003, ss. 71–74
3. Kułagowska E.: Wpływ organizacji pracy na obciążenie układu ruchu personelu pielęgniarskiego. W: Paluch R., Kuliński M., Michalski R. *Obciążenie układu ruchu. Przyczyny i skutki.* Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005, ss. 107–113
4. Kułagowska E.: Warunki pracy na salach operacyjnych. *Med. Pr.* 2007;58(1):1–5
5. Kułagowska E.: Obciążenie fizyczne jako jeden z czynników determinujących ciężkość pracy na sali operacyjnej. *Med. Środ.* 2007;10(2):54–60
6. Kułagowska E.: Kondycja zdrowotna personelu pielęgniarskiego sal operacyjnych. *Zdrow. Publiczne* 2007;117(1):40–43
7. Horst W., Lubiński T.: Zastosowanie metody OWAS do identyfikacji pozycji zajmowanej podczas pracy oraz oceny ryzyka wystąpienia dolegliwości szkieletowo-mięśniowych. W: Pacholski L.M., Marcinkowski J.S., Horst W. [red.]. *Ryzyko zawodowe w dydaktyce, nauczaniu i szkoleniach z zakresu ergonomii, ochrony i bezpieczeństwa pracy.* XVIII Międzynarodowe Seminarium Wykładowców Ergonomii; 21–24 października 2002; Poznań — Kudowa Zdrój, ss. 21–35
8. Ando S., Ono Y., Shimaoka M., Hiruta S., Hattori Y., Hori F. i wsp.: Associations of self estimated workloads with musculoskeletal symptoms among hospital nurses. *Occup. Environ. Med.* 2000;57:211–216
9. Hignett S.: Postural analysis of nursing work. *Appl. Ergon.* 1996; 27(3):171–176