



# JAK ZAPOBIEGAĆ CHOROBYM UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYM SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

poradnik dla dla specjalistów BHP,  
pracodawców i pracowników

pod redakcją  
Patrycji Krawczyk-Szulc



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# JAK ZAPOBIEGAĆ CHOROBYM UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYM SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

poradnik dla specjalistów BHP,  
pracodawców i pracowników

pod redakcją  
Patrycji Krawczyk-Szulc i Ewy Wągrowskiej-Koski



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPOJNOŚCI



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, przygotowana w trakcie realizacji programu „Opracowanie kompleksowych programów profilaktycznych”  
Numer projektu: POKL/Profil/2008-2013/zadanie3

Copyright © by Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź 2011

Autorzy:

*Klinika Chorób Zawodowych i Toksykologii  
Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi*

dr n. med. Patrycja Krawczyk-Szulc

lek. Damian Kowalik

lek. Joanna Zgorzelska-Kowalik

*Przychodnia Chorób Zawodowych*

*Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi*

dr n. med. Ewa Wągrowaska-Koski

dr n. med. Magdalena Lewańska

*Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii*

*Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi*

dr hab. n. med. prof. nadzwyczajny Teresa Makowiec-Dąbrowska

dr inż. Zbigniew W. Józwiak

*II Katedra i Klinika Rehabilitacji Medycznej*

*Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

dr hab. n. med. prof. nadzwyczajny Jolanta Kujawa

dr n. med. Anna Puzder

*Oddział Kliniczny Rehabilitacji dla Dorosłych*

*Wojewódzkiego Centrum Ortopedii i Rehabilitacji Narządu Ruchu w Łodzi*

dr n. med. Maria Dominika Staniszevska

Redakcja: Agata Tudor-Hart

Redakcja techniczna: Anna Droś

Korekta: Edyta Olejnik, Anna Droś

Projekt okładki: Ida Kuśmierczyk

Zdjęcie na okładce: Urszula Czaplą

Przedruk fotografii Przedruk fotografii 7.1–7.16, 8.1–8.6, 10.2, 10.3, 10.6, 10.8, 10.9, 10.11, 10.13, 10.23, 10.29, rycin 8.14–8.1, rozdziału 8.2 za zgodą wydawcy

ISBN 978-83-63253-02-8

Wydawca:

Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera

ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź

Księgarnia:

tel./faks: 42 6314-719, e-mail: ow@imp.lodz.pl

<http://www.imp.lodz.pl/ksiegarnia>

Skład, druk i oprawa:

Print Extra, ul. Pomorska 40, 91-408 Łódź

Egzemplarz bezpłatny

## Spis treści

Wprowadzenie.....	7
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc</i>	
1. Założenia kompleksowego programu profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy .....	9
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc</i>	
2. Rozpowszechnienie przewlekłych chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy w Polsce .....	15
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc, Damian Kowalik, Joanna Kowalik</i>	
3. Czynniki ryzyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy .....	21
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski</i>	
3.1. Pozazawodowe czynniki ryzyka – niezwiązane z wykonywaniem pracy .....	21
3.2. Zawodowe czynniki ryzyka, czyli co może zaszkodzić podczas pracy .....	23
4. Choroby zawodowe układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy i pośrednio z nią związane .....	27
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski</i>	
4.1. Choroby zawodowe układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy .....	28
4.1.1. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki .....	28
4.1.2. Przewlekłe zapalenie kaletki maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki .....	29
4.1.3. Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku .....	30
4.1.4. Zapalenie nadkłykciska kości ramiennej .....	30
4.1.5. Zmęczeniowe złamanie kości .....	31
4.2. Zespoły bólowe kręgosłupa – choroby pośrednio związane z pracą .....	32

5. Choroby obwodowego układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy .....	35
<i>Magdalena Lewańska</i>	
5.1. Zespół cieśni nadgarstka .....	35
5.2. Zespół rowka nerwu łokciowego .....	38
5.3. Zespół kanału de Guyon .....	41
5.4. Neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego .....	44
6. Profilaktyka chorób układu ruchu związanych ze sposobem wykonywania pracy – ocena ryzyka zawodowego, badania profilaktyczne .....	49
<i>Ewa Wągrowaska-Koski, Patrycja Krawczyk-Szulc</i>	
6.1. Ocena ryzyka zawodowego .....	49
6.1.1. Ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach obciążających układ ruchu – elementy oceny .....	51
6.1.2. Metody oceny ryzyka zawodowego .....	53
6.2. Profilaktyka medyczna .....	56
6.2.1. Badania wstępne .....	57
6.2.2. Badania okresowe .....	58
6.2.3. Badania kontrolne .....	58
6.2.4. Czemu służą badania profilaktyczne? .....	58
6.3. Zasady przeprowadzania badań profilaktycznych u pracowników z dolegliwościami i/lub schorzeniami układu mięśniowo-szkieletowego .....	60
6.3.1. Elementy badania profilaktycznego .....	60
6.4. Choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy jako przyczyna ograniczenia aktywności zawodowej .....	64
6.5. Możliwość zatrudnienia osób niepełnosprawnych – przykłady prac, które mogą być wykonywane przez osoby z niepełnosprawnością układu ruchu .....	67
7. Ograniczanie nadmiernego obciążenia podczas pracy jako klucz do zapobiegania dolegliwościom oraz chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego – wytyczne dla służb BHP .....	71
<i>Teresa Makowiec-Dąbrowska</i>	
7.1. Przyczyny powstawania zmęczenia mięśni podczas pracy i sposoby jego ograniczania .....	72

8. Podstawowe zasady opracowywania programów profilaktycznych mających na celu przeciwdziałanie dolegliwościom ze strony układu ruchu w zakresie dostosowania stanowisk pracy .....	95
<i>Zbigniew W. Józwiak</i>	
8.1. Ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego .....	96
8.1.1. Zmodyfikowane równanie NIOSH – optymalizacja procesów transportu ręcznego .....	96
8.1.2. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych z ręcznym przemieszczaniem ciężarów, zgodnie z metodą REBA .....	99
8.1.3. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych głównie z obciążeniem kończyn górnych, zgodnie z metodą RULA .....	106
8.1.4. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych głównie z obciążeniem kończyn górnych, zgodnie z metodą Job Strain Index .....	113
8.2. Ergonomiczna Lista Kontrolna ILO – wybrane elementy .....	114
8.2.1. Składowanie materiałów i transport ręczny .....	116
8.2.2. Narzędzia ręczne .....	121
8.2.3. Bezpieczeństwo podczas pracy przy maszynach .....	124
8.2.4. Usprawnianie stanowisk pracy .....	125
8.2.5. Oświetlenie .....	130
8.2.6. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy .....	131
8.2.7. Odzież robocza i środki ochrony osobistej .....	132
8.2.8. Organizacja pracy .....	132
8.3. Podnoszenie świadomości ergonomicznej pracowników .....	135
8.4. Wykonywanie ćwiczeń fizycznych podczas krótkich przerw w pracy .....	136
8.5. Techniczne usprawnianie stanowisk pracy .....	137
8.6. Usprawnianie organizacji pracy .....	137
8.7. Inne przykłady wdrożenia interwencji ergonomicznych .....	138
8.7.1. Dostosowanie wysokości powierzchni roboczej do możliwości pracownika i wymagań pracy .....	138
8.7.2. Usprawnienia wózków transportowych i eliminacja czynności „sięganie za wysoko” .....	140
8.7.3. Usprawnienia stanowisk pracy w zakładach remontowych .....	140

9. Rehabilitacja w chorobach układu ruchu – zawodowych i pośrednio związanych z pracą .....	149
<i>Anna Puzder, Maria Dominika Staniszevska, Jolanta Kujawa</i>	
9.1. Bóle krzyża .....	149
9.2. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki .....	153
9.3. Przewlekłe zapalenie kaletek maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki .....	154
9.4. Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku .....	155
9.5. Entezopatie nadkłykcia kości ramiennej .....	156
9.6. Zmęczeniowe złamanie kości .....	157
9.7. Przykładowy zestaw ćwiczeń w zespołach bólowych kręgosłupa .....	157
9.7.1. Kręgosłup szyjny .....	157
9.7.2. Kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy .....	159
10. Podstawowe zasady prawidłowego używania układu mięśniowo-szkieletowego ...	167
<i>Zbigniew W. Józwiak</i>	

## WPROWADZENIE

Patrycja Krawczyk-Szulc

Przygotowaliśmy dla Państwa monografię – poradnik, za pośrednictwem którego chcemy zwrócić Państwa uwagę na istotę problemu występowania dolegliwości i chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego oraz wskazać sposoby ich zapobiegania.

Choroby układu ruchu stanowią poważny problem społeczno-ekonomiczny [1], a ich rozpowszechnienie sprawia, że są zaliczane do chorób społecznych. Są jedną z najczęstszych przyczyn czasowej niezdolności do pracy, a także najczęstszą przyczyną udzielania świadczeń rehabilitacyjnych oraz niepełnosprawności [2]. Choroba układu ruchu spowodowana sposobem wykonywania pracy to koszty zarówno dla pracownika, jak i pracodawcy. Osoba, która cierpi z powodu omawianych chorób, ponosi koszty leczenia oraz „koszt” wynikający z pogorszenia jakości i komfortu życia, a jeśli jest czasowo niezdolna do pracy – przebywa na zwolnieniu lekarskim – ma niższe wynagrodzenie. Koszty po stronie pracodawców to przede wszystkim dodatkowe wydatki wynikające z absencji chorobowej pracowników, konieczności naboru nowego personelu do pracy, szkoleń oraz strat związanych z pogorszeniem jakości i wydajności pracy.

Mimo że zawodowe choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego w Polsce nie są najczęstszymi schorzeniami o etiologii zawodowej, to uwagę zwraca stopniowy wzrost częstości występowania tych schorzeń na przestrzeni ostatnich kilku lat, szczególnie 2-krotny wzrost częstości występowania chorób obwodowego układu nerwowego. Znacznie częściej występują choroby układu ruchu pośrednio związane z pracą, czyli dolegliwości ze strony kręgosłupa (ból pleców, ból krzyża) i choroba zwyrodnieniowa stawów. Ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, tzw. ból krzyża, występują w niektórych zawodach nawet u ponad 70% zatrudnionych [3,4]. Wzrastająca częstość występowania zawodowych chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego oraz duże rozpowszechnienie zespołów bólowych kręgosłupa jednoznacznie wskazu-



ją na potrzebę opracowania i wdrażania programów profilaktyki w tym zakresie. Ponieważ przeciążenia układu ruchu często towarzyszą wykonywaniu czynności zawodowych, należy opracowywać i wdrażać programy profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego we współpracy z pracownikami, pracodawcami, specjalistami BHP, inspektorami PIS i lekarzami medycyny pracy.

Pamiętajmy, że przeciążenie układu ruchu może towarzyszyć wykonywaniu zarówno lekkiej pracy fizycznej, jak i ciężkiej, wymagającej dużego wysiłku fizycznego. Zatem ryzyko powstawania dolegliwości i chorób układu mięśniowo-szkieletowego oraz obwodowego układu nerwowego występuje przy wykonywaniu zarówno typowych prac fizycznych, jak i pracy biurowej, powszechnie uważanej za bardzo lekką [5–7].

## Piśmiennictwo

1. Morse T., Dillon C., Warren N., Levestain C., Warren A.: The economic and social consequences of work-related musculoskeletal disorders: the Connecticut upper-extremity surveillance project (CUSP). *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 1998;4:209–216
2. Ubezpieczeni poddani rehabilitacji leczniczej w ramach prewencji rentowej ZUS w 2008 r. strona internetowa [cytowany 21 września 2011]. Adres <http://www.zus.pl>
3. Andersson G.B.J.: Epidemiology of low back pain. *Acta Orthop. Scand.* 1998;69, Supl. 281:28–31
4. Guo H.R., Takana S., Halperin W.E., Cameron L.L.: Back pain prevalence in US industry and estimates of lost workdays. *Am. J. Public. Health* 1999;89(7):1029–1035
5. Wahlström J.: Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occup. Med.* 2005;55:168–176
6. Sjøgaard G., Sjøgaard K.: Muscle injury in repetitive motion disorders. *Clin. Orthop. Res.* 1998;351:21–31
7. Damkot D.K., Pope M.H., Lord J., Frymoyer J.W.: The relationship between work history, work environment and low-back pain in men. *Spine* 1984;9(4):395–399

# **1. ZAŁOŻENIA KOMPLEKSOWEGO PROGRAMU PROFILAKTYKI CHORÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYCH SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY**

Patrycja Krawczyk-Szulc

Profilaktyka chorób związanych ze sposobem wykonywania pracy to działania mające na celu ochronę pracownika przed skutkami nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, czyli występowaniem patologii narządu ruchu i obwodowego układu nerwowego [1].

Najistotniejszym elementem podczas opracowywania i wdrażania programów profilaktycznych jest kompleksowe podejście do problemu omawianych dolegliwości i chorób. W tym przypadku kompleksowość polega w głównej mierze na aktywnej współpracy wszystkich podmiotów zaangażowanych w proces pracy i bezpieczeństwo podczas jej wykonywania. Oznacza to zaangażowanie pracodawców, pracowników, specjalistów BHP, higienistów przemysłowych, psychologów oraz lekarzy medycyny pracy sprawujących opiekę profilaktyczną nad danym zakładem pracy.

Podstawą powodzenia programu profilaktycznego jest współpraca z pracodawcą, który będzie świadomy korzyści związanych z wdrożeniem programu profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego w zakładzie pracy. Wsparcie ze strony pracodawcy, również finansowe – ukierunkowane na poprawę warunków pracy, pozwala na wprowadzanie modyfikacji sposobu wykonywania pracy w przypadku występowania ryzyka nadmiernego obciążenia układu ruchu. Otwarte podejście do problemu dolegliwości ze strony układu ruchu u pracowników ma również wpływ na relacje z pra-

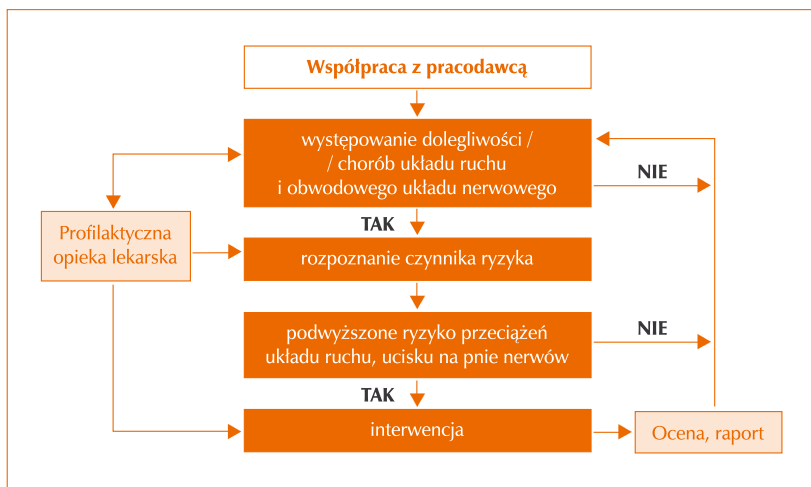
cownikami, którzy będąc uczestnikami programu profilaktycznego, w pełni angażują się w jego realizację.

Pierwszym istotnym elementem postępowania jest rozpoznanie problemu, czyli odpowiedź na pytanie, czy warunki pracy są przyczyną dolegliwości. Na tym etapie istotną rolę odgrywają działania realizowane przez lekarza medycyny pracy sprawującego opiekę nad danym zakładem. Lekarz medycyny pracy jako pierwszy ma możliwość dostrzeżenia problemów zdrowotnych pracowników. Jednocześnie pracownik powinien mieć możliwość zgłoszenia występowania pierwszych objawów przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego również poza badaniami profilaktycznymi – w miejscu pracy – bez obawy o utratę zatrudnienia.

Kolejnym krokiem powinno być rozpoznanie czynników ryzyka, ich identyfikacja oraz oszacowanie ryzyka zdrowotnego na stanowiskach pracy. Na tym etapie realizacji programu profilaktycznego niezbędna jest współpraca służb BHP, lekarza medycyny pracy, ergonomisty oraz pracowników i pracodawcy. Stwierdzenie podwyższonego ryzyka przeciążeń układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, a tym samym chorób wywołanych sposobem wykonywania pracy, powinno skutkować opracowaniem i wdrożeniem interwencji ergonomicznych i/lub organizacyjnych na tych stanowiskach pracy. Po dokonaniu modyfikacji i dostosowaniu warunków pracy do pracownika należy ponownie dokonać oceny skuteczności działań profilaktycznych i ryzyka wystąpienia przeciążeń układu ruchu. Jednocześnie należy prowadzić szkolenia dla pracowników podnoszące ich świadomość zdrowotną w zakresie zapobiegania dolegliwościom i chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego na stanowisku pracy oraz przeciążeniom pozazawodowym (ryc. 1.1).

Działania profilaktyczne powinny być prowadzone dwutorowo i mieć na celu z jednej strony zapewnienie ergonomicznych warunków pracy, zgodnych z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a z drugiej – ograniczenie zdrowotnych skutków sposobu wykonywania pracy poprzez profilaktykę medyczną.

Oznacza to zapobieganie zawodowym przeciążeniom układu ruchu poprzez ergonomiczne dostosowanie stanowisk pracy do rodzaju i charakteru wykonywanych czynności zawodowych, przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz odpowiednią medyczną opieką profilaktyczną nad pracownikiem i realizację badań okresowych ukierunkowanych na wczesną identyfikację następstw zdrowotnych związanych ze sposobem wykonywania pra-



**Ryc. 1.1.** Schemat przedstawiający główne elementy i kierunki działania programu profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego

cy. W związku z powyższym podstawą powodzenia programów profilaktycznych mających na celu redukcję częstości chorób zawodowych układu ruchu i obwodowego układu nerwowego oraz chorób pośrednio związanych z pracą jest skuteczność i fachowość służb BHP oraz medycyny pracy.

Charakter działań profilaktycznych może być różny w zależności od potrzeb osób, do których są one kierowane [2,3]. Populacje pracowników, wykonujących prace zwiększające ryzyko wystąpienia chorób zawodowych układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, możemy podzielić na trzy grupy:

1. Niskiego ryzyka – należą tu osoby, których stanowiska pracy nie stwarzają mierzalnego zagrożenia, i które nie wykonują pracy w sposób zwiększający ryzyko wystąpienia patologii w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego.
2. Podwyższonego ryzyka – należą tu osoby, których sposób wykonywania pracy może powodować przeciążenie niektórych elementów układu ruchu, ale warunki pracy nie wymagają natychmiastowego wdrażania interwencji ergonomicznych.
3. Wysokiego ryzyka – należą tu osoby, których warunki i sposób wykonywania pracy wymagają natychmiastowych interwencji ergonomicznych, ponieważ istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia dolegliwości i chorób w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego.

Do każdej z tych grup powinny być adresowane odpowiednie działania profilaktyczne. Do grup niskiego ryzyka oraz osób, u których istnieje ryzyko wystąpienia przeciążenia układu ruchu, kierowana jest przede wszystkim profilaktyka pierwotna, polegająca na promocji zdrowia i zapobieganiu zagrożeniom poprzez rozwijanie umiejętności wykorzystywania własnego układu ruchu w taki sposób, aby nie przeciążać jego poszczególnych elementów oraz nie powodować mikrourazów, których kumulacja prowadzi do wystąpienia zmian patologicznych. Do profilaktyki pierwotnej zaliczamy także wszystkie działania określane jako ergonomia: koncepcyjna, czyli m.in. odpowiednie projektowanie stanowisk pracy, oraz korekcyjna – korygowanie już istniejących stanowisk. Profilaktyka wtórna jest skierowana do osób, u których mogą wystąpić pierwsze objawy przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego. W ramach tej profilaktyki należy również eliminować czynniki ryzyka obecne w środowisku pracy, mogące zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia i nasilenia objawów chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego. W tym przypadku celem jest zahamowanie postępu już istniejącego procesu chorobowego poprzez działania medyczne, w tym rehabilitację oraz eliminację czynników ryzyka z miejsca pracy i modyfikację sposobu jej wykonywania. Za każdym razem jednak najważniejsza jest ocena zdolności do pracy danego pracownika i możliwość jej kontynuowania na określonym stanowisku pracy [4–6].

Jednocześnie na każdym etapie profilaktyki niezbędne są szkolenia zarówno pracowników, jak i pracodawców, obejmujące tematy podnoszące świadomość zdrowotną oraz wiedzę z zakresu fizjologii układu ruchu oraz zasad ergonomii w miejscu pracy.

## Piśmiennictwo

1. Loisel P., Buchbinder R., Hazard R., Keller R., Scheel I., van Tulder M. i wsp.: Prevention of work disability due to musculoskeletal disorders: the challenge of implementing evidence. *J. Occup. Rehabil.* 2005;15(4):507–524
2. Banffy M.B., Vrahas M.S., Ready J.E., Abraham J.A.: Nonoperative versus prophylactic treatment of bisphosphonate-associated femoral stress fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011;469(7):2028–2034
3. McCluskey S., Burton A.K., Main C.J.: The implementation of occupational health guidelines principles for reducing sickness absence due to musculoskeletal disorders. *Occup. Med. (Lond.)* 2006;56(4):237–242
4. Lim H.J., Black T.R., Shah S.M., Sarker S., Metcalfe J.: Evaluating repeated patient handling injuries following the implementation of a multi-factor ergonomic intervention program among health care workers. *J. Safety Res.* 2011;42(3):185–191

5. Nelson A., Matz M., Chen F., Siddharthan K., Lloyd J., Fragala G.: Development and evaluation of a multifaceted ergonomics program to prevent injuries associated with patient handling tasks. *Int. J. Nurs. Stud.* 2006;43(6):717–733
6. Li J., Wolf L., Evanoff B.: Use of mechanical patient lifts decreased musculoskeletal symptoms and injuries among health care workers. *Inj. Prev.* 2004;10(4):212–216



## **2. ROZPOWSZECHNIENIE PRZEWLEKŁYCH CHOROÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYCH SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY W POLSCE**

Patrycja Krawczyk-Szulc, Damian Kowalik, Joanna Kowalik

Statystyka występowania chorób zawodowych w Polsce jest prowadzona przez Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi (IMP) w oparciu o decyzje wydawane przez Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne, stwierdzające dane choroby zawodowe. Państwowy powiatowy inspektor sanitarny albo państwowy wojewódzki inspektor sanitarny w terminie 14 dni od dnia, w którym zapadła decyzja o stwierdzeniu choroby zawodowej, sporządza kartę stwierdzenia choroby zawodowej i przesyła ją do Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych Instytutu Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi [1].

Zgodnie z obowiązującymi przepisami choroba zawodowa to schorzenie, które jest wymienione w obowiązującym wykazie chorób zawodowych i zostało spowodowane warunkami pracy lub sposobem jej wykonywania [1–3].

Przewlekłe choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy oraz przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy uwzględnione są odpowiednio w 19. i 20. punkcie wykazu chorób zawodowych. W 2009 r. nowe rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie chorób zawodowych zmieniło wykaz chorób zawodowych zarówno w punkcie 19., jak i 20. Wprowadzone zmiany przedstawiono w tabeli 2.1. i 2.2. [1,4].

Według danych z 2010 r. zawodowe choroby układu ruchu stanowią 4,5%, a choroby obwodowego układu nerwowego ponad 6,5% wszystkich chorób zawodowych w Polsce [5]. Mimo że nie występują one najczęściej, to uwagę zwraca stopniowy wzrost częstości występowania tych schorzeń na przestrzeni ostatnich kilku lat, szczególnie 2-krotny wzrost częstości występowania chorób obwodowego układu nerwowego (ryc. 2.1).

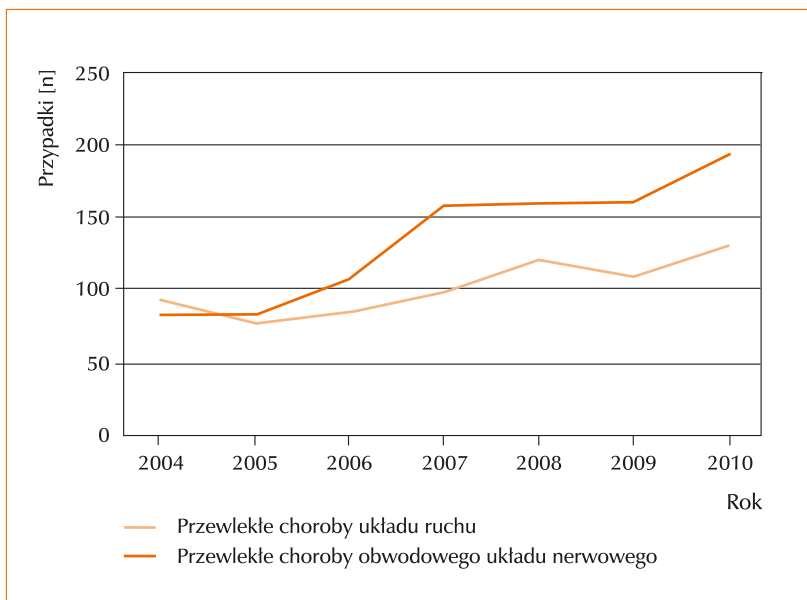


**Tabela 2.1.** Przewlekłe choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy – porównanie pkt 19. wykazu chorób zawodowych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. i Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r.

Rozporządzenie z dnia 30 lipca 2002 r.	Rozporządzenie z dnia 30 czerwca 2009 r.
Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki	Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki
Przewlekłe zapalenie kaletki maziowej	Przewlekłe zapalenie kaletki maziowej
Przewlekłe uszkodzenie łąkotki	Przewlekłe uszkodzenie łąkotki u osób wykonujących pracę w pozycji kucznej
Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku	Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku
Przewlekłe zapalenie nadkłykcia kości ramiennej	Przewlekłe zapalenie nadkłykcia kości ramiennej
Zmęczeniowe złamanie kości	Zmęczeniowe złamanie kości
Przewlekłe uszkodzenie torebki stawowej	–
Martwica kości nadgarstka	–

**Tabela 2.2.** Przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy – porównanie pkt 20. wykazu chorób zawodowych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. i Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r.

Rozporządzenie z dnia 30 lipca 2002 r.	Rozporządzenie z dnia 30 czerwca 2009 r.
Zespół cieśni w obrębie nadgarstka	Zespół cieśni w obrębie nadgarstka
Zespół rowka nerwu łokciowego	Zespół rowka nerwu łokciowego
–	Zespół kanału de Guyona
–	Uszkodzenie nerwu strzałkowego wspólnego u osób wykonujących pracę w pozycji kucznej



**Ryc. 2.1.** Zawodowe choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego w latach 2004–2010

W latach 2004–2010 stwierdzono ogółem 23 078 przypadków chorób zawodowych, z czego 715 stanowiły przewlekłe choroby układu ruchu, co stanowi 3,10%. Choroby obwodowego układu nerwowego rozpoznano w ciągu tych lat u 949 osób (4,1%). W 2010 r. częstość występowania chorób układu ruchu, jak również obwodowego układu nerwowego, w porównaniu z rokiem 2009 wzrosła o ok. 20%. Częstość występowania tych chorób łącznie to ponad 11%, a więc jest ona prawie taka sama, jak częstość występowania zawodowego uszkodzenia słuchu (tab. 2.3). Choroby układu ruchu na przestrzeni omawianego okresu awansowały z 10. pozycji w 2004 r. na 6. w roku 2010. W przypadku chorób obwodowego układu nerwowego awans jest bardziej spektakularny: z 13. w 2004 r. na 5. pozycję w 2010 r. [5–11].

Z analizy danych statystycznych wynika, że do 2005 r. włącznie występowała nieznaczna przewaga rozpoznań chorób układu ruchu wśród mężczyzn [6,7]. Od 2006 r. do 2010 r. obserwujemy przewagę płci żeńskiej; rok 2008 okazał się kulminacyjny, gdyż rozpoznania u pań stanowiły 2/3 ogółu [5,8]. W omawianym okresie najczęściej występującą jednostką chorobową u obu płci było zapalenie nad-

**Tabela. 2.3.** Najczęstsze choroby zawodowe w Polsce w latach 2009 i 2010 z uwzględnieniem częstości występowania chorób zawodowych układu ruchu i obwodowego układu nerwowego

Choroby zawodowe	Częstość występowania w poszczególnych latach [%]	
	2009	2010
Choroby zakaźne lub pasożytnicze	28,2	24,9
Pylice płuc	20,2	26,9
Choroby narządu głosu	19,8	10,9
Ubytek słuchu	8,3	11,3
Przewlekłe choroby obwodowego układu nerwowego	5,1	6,6
Przewlekłe choroby układu ruchu	3,5	4,5

kłykcia kości ramiennej z zastrzeżeniem, że u mężczyzn rozpoznawalność pozostawała mniej więcej na tym samym poziomie w każdym roku, zaś u kobiet obserwowano stale rosnącą liczbę rozpoznań tej choroby, z 37 przypadkami w 2008 r. i nieco mniejszą liczbą 33 przypadków w 2009 r. oraz 30 w 2010 r. Skumulowana liczba rozpoznań zapalenia nadkłykcia wypada jednak na korzyść kobiet (185 przypadków u kobiet vs 121 przypadków u mężczyzn). Na kolejnych miejscach uplasowały się odpowiednio przewlekłe okołostawowe zapalenie barku oraz przewlekłe zapalenie ścięgna i pochewki z przewagą rozpoznań u kobiet [5–11].

Największy odsetek rozpoznań chorób zawodowych w omawianym okresie dotyczył województwa śląskiego. Znajduje to również swoje odbicie w przypadku chorób układu ruchu oraz nerwowego – w latach: 2004, 2006, 2007, 2010 najwięcej przypadków stwierdzano właśnie w województwie śląskim. Wyjątkowymi były lata 2005 i 2008, w których jeśli chodzi o choroby układu ruchu na pierwsze miejsce pod względem liczby stwierdzanych przypadków wysunęło się województwo łódzkie – 2005 r. i małopolskie – 2008 r. Najwięcej przypadków chorób zawodowych obwodowego układu nerwowego w roku 2005 odnotowano natomiast w województwie małopolskim – a w 2009 w województwie dolnośląskim.

Na mapie chorób zawodowych układu ruchu oraz obwodowego układu nerwowego w Polsce są również województwa, w których nie stwierdzano ww. chorób lub były one rozpoznawane w niewielkim odsetku na przestrzeni analizowanego okresu (woj. opolskie, podlaskie) [5–11].

## Piśmiennictwo

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych. DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869
4. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy. DzU z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.
3. Ustawa z dnia 22 maja 2009 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw. DzU z 2009 r. nr 99, poz. 825
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach. DzU z 2002 r. nr 132, poz. 1115
5. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2010 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2011
6. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2004 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2005
7. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2005 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2006
8. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2006 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2007
9. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2007 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2008
10. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2008 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2009
11. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2009 r. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010



### **3. CZYNNIKI RYZYKA CHOROÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY**

Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski

#### **3.1. Pozazawodowe czynniki ryzyka – niezwiązane z wykonywaniem pracy**

Czynnik ryzyka wpływa na zapadalność na określoną chorobę, jest parametrem, który można określić, nazwać i zmierzyć, pozwalającym przewidzieć prawdopodobieństwo rozwoju choroby lub jej powikłań [1].

Najważniejszymi pozazawodowymi czynnikami, które mają wpływ na sprawność układu ruchu, są: wiek, płeć, masa ciała, poziom sprawności fizycznej i sytuacja rodzinna oraz społeczna [2–4].

#### **Dolegliwości bólowe układu ruchu nasilają się z wiekiem!**

Wiadomo, że z wiekiem wzrasta prawdopodobieństwo bólów stawów i tkanek okołostawowych, kości i mięśni, co jest związane z naturalnymi przemianami w organizmie osób starszych oraz z efektem działania czynników, na które organizm był narażony przez całe wcześniejsze życie – także zawodowe.

#### **U kobiet dolegliwości oraz niektóre choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego występują częściej niż u mężczyzn!**

Omawiane zaburzenia występują częściej u kobiet. Jak podaje raport opracowany przez National Occupational Research Agenda, ponad 50% kobiet czynnych zawodowo cierpi z powodu dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego [5]. Wśród mężczyzn to rozpowszechnienie wynosi 45%. W Nor-

wegii 46% mężczyzn cierpi na bóle krzyża, natomiast rozpowszechnienie tych dolegliwości wśród kobiet jest większe – 52% [6]. Przyczyny takich różnic są nadal przedmiotem badań.

### **Zbyt duża masa ciała przeciąża układ mięśniowo-szkieletowy!**

Nadwaga to istotny czynnik, który może przyspieszyć lub nawet być przyczyną dolegliwości bólowych. U osób otyłych dochodzi do przeciążenia szkieletu, który musi dźwigać nadmiar kilogramów. Otyłość powoduje zmianę ustawienia kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym, a tym samym ma wpływ na przebieg zespołu bólowo-korzeniowego wywołanego uszkodzeniem dysku w odcinku lędźwiowo-krzyżowym. Ponadto cierpią stawy kończyn dolnych, które muszą dźwigać i przemieszczać duży ciężar [7]. Stwierdzono także istotne korelacje między psychospołecznymi problemami w miejscu pracy i stresem w pracy a nasileniem dolegliwości bólowych – przede wszystkim szyi i karku. Dzieje się tak, ponieważ nasilenie dolegliwości bólowych to często odczucie subiektywne, na które wpływa ogólne samopoczucie związane z sytuacją materialną i stosunkami międzyludzkimi [8].

### **Nie pal – to szkodzi także twojemu układowi mięśniowo-szkieletowemu!**

Także palenie tytoniu może pośrednio zwiększać ryzyko dolegliwości ze strony układu ruchu. Dym tytoniowy wywołuje kaszel, powodując tym nagłe krótkotrwałe obciążenie kręgosłupa lędźwiowego i zmniejszając dyfuzję substancji odżywczych do krążków międzykręgowych [9].

### **Obciążenia układu ruchu w czasie wolnym należy dawkować z umiarem!**

Bardzo ważne są również obciążenia pozazawodowe układu ruchu związane na przykład z uprawianiem sportu czy posiadaniem hobby, któremu towarzyszy wykonywanie czynności zwiększających ryzyko przeciążenia elementów układu ruchu. Często nadmierna lub nieprawidłowo dawkowana aktywność fizyczna może być przyczyną dolegliwości lub nasilać już istniejące objawy bólowe.

### 3.2. Zawodowe czynniki ryzyka, czyli co może zaszkodzić podczas pracy

Wśród zawodowych czynników ryzyka, które mogą przyczyniać się do ujawnienia dolegliwości związanych z chorobami układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, wymienia się jako najważniejsze: wysiłek fizyczny, niedostosowanie ergonomiczne stanowiska pracy do wykonywania czynności zawodowych i możliwości pracownika, konieczność ręcznego przemieszczania ciężarów, wykonywanie pracy w pozycji wymuszonej, wykonywanie ruchów mototypowych, powtarzalnych, nadmierny długotrwały ucisk na tkanki i struktury narządu ruchu, pracę w niekorzystnych, zwłaszcza zmiennych warunkach mikroklimatycznych, wibrację, a także przewlekły stres zwiększający napięcie mięśni. Zawodowe czynniki ryzyka to również czynniki organizacyjne, jak: wysokie tempo pracy, praca w systemie akordowym, brak kontroli nad pracą, małe zadowolenie z pracy, presja czasu oraz brak wsparcia ze strony współpracowników i kierownictwa. Wymienione czynniki ryzyka, sprzyjając przeciążeniu układu ruchu, zwiększają ryzyko wystąpienia dolegliwości, schorzeń i urazów.

**Prawidłowo zaprojektowane stanowisko pracy spełniające wymogi zasad ergonomii to jednocześnie jeden z najważniejszych elementów profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego.** Powinno ono uwzględniać cechy antropometryczne pracownika – jego wzrost, możliwości zasięgu oraz stopień ewentualnych dysfunkcji w przypadku osób niepełnosprawnych.

#### Praca fizyczna

Wysiłek fizyczny to każda aktywność ruchowa, czyli wykonywanie czynności przez określone grupy mięśniowe. Wysiłek fizyczny to zarówno wykonywanie ciężkich prac fizycznych, np. podczas ręcznego przemieszczania ciężarów, zamiataniu, jak i obciążenia statyczne, np. długotrwałe przebywanie w pozycji stojącej lub siedzącej.

Transport ręczny charakteryzuje się występowaniem zarówno obciążenia dynamicznego, jak i statycznego; często towarzyszy mu znaczny wydatek energetyczny. Jeśli nie można go wyeliminować z procesu pracy, powinien się odbywać zgodnie z zaleceniami i normami określonymi przepisami prawa [10,11].



## Pozycja ciała

Wymuszona pozycja ciała przy pracy to np.: długotrwałe stanie lub siedzenie, praca w pozycji kucznej lub klęczącej, praca z rękami uniesionymi powyżej poziomu barków. O wymuszonej pozycji ciała mówimy, gdy nie można jej zmienić przez większą część zmiany roboczej. Pozycja ciała może być również wymuszona kształtem i rozmiarami stanowiska pracy (ograniczona przestrzeń w małych pomieszczeniach lub tunelach czy wykopach) oraz brakiem możliwości dopasowania wyposażenia stanowiska pracy do pracownika. Praca w pozycji wymuszonej stanowi obciążenie układu ruchu wynikające przede wszystkim ze znacznego obciążenia statycznego. Długotrwałe napięcie mięśniowe towarzyszące pracy w pozycji wymuszonej stanowi czynnik zwiększający uciążliwość pracy [12,13].

## Praca monotypowa

Praca monotypowa (jednostajna) występuje, gdy wykonywanie czynności zawodowych wymaga angażowania tylko jednej grupy mięśni lub elementu układu ruchu. Monotypowość pracy występuje, gdy wykonywane czynności powtarzają się w odstępach krótszych niż 5 minut. Monotypia ruchów oraz praca w wymuszonej pozycji ciała z towarzyszącym uciskiem na pnie nerwów jest istotnym zawodowym czynnikiem ryzyka chorób obwodowego układu nerwowego [7,14].

## Zmienne warunki klimatyczne

Zmienne warunki klimatyczne, a szczególnie praca w mikroklimacie zimnym (chłód, mroźne, praca na wolnym powietrzu w miesiącach zimowych), zwiększają ryzyko dolegliwości ze strony układu ruchu. W związku z centralizacją krążenia mięśnie kończyn są gorzej ukrwione i szybciej dochodzi do zmęczenia i wystąpienia objawów wynikających z przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego. Skutkiem wpływu niskiej temperatury na pracę układu ruchu jest także m.in. zmniejszenie precyzji wykonywanych ruchów. U osób z chorobą zwyrodnieniową stawów czy chorobą reumatyczną może dojść do nasilenia objawów i dolegliwości bólowych [15].

## Wibracja

Zmiany chorobowe w obrębie struktur układu ruchu mogą być również skutkiem wibracji, czyli drgań. Lokalizacja zmian zależy od miejsca oddziaływania drgań oraz wielkości ekspozycji na ten czynnik. Drgania mechaniczne o działaniu ogólnym

nym są przyczyną zmian w obrębie odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, a wibracja miejscowa powoduje m.in. zmiany w układzie kostno-stawowym i nerwowym kończyn górnych [16].

## Stres

Dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego, w tym powszechnie występujące bóle krzyża, są często związane ze stresem w miejscu pracy [17]. Problemy emocjonalne i stres wywołują fizyczne napięcie w tym odruchowe napięcie mięśni, które z kolei powoduje przeciążenie tych struktur, a w efekcie ból. Według niektórych teorii bóle krzyża mają odwrócić uwagę od sytuacji stresowych [18–20].

Oceniając zależność dolegliwości od warunków pracy, oprócz identyfikacji zawodowych czynników ryzyka, należy też zawsze przeanalizować intensywność, organizację i czas trwania pracy, a więc czynniki mające wpływ na wielkość obciążenia układu ruchu, stopień nasilania dolegliwości w zależności od intensywności i czasu trwania pracy, relacje pracowników określające stopień trudności w wykonywaniu czynności zawodowych i pozazawodowych w związku z odczuwanymi dolegliwościami, wpływ stresu zawodowego oraz stan zdrowia i wielkość obciążeń pozazawodowych.

## Piśmiennictwo

1. Petrie A., Sabin C.: Statystyka medyczna w zarysie. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006
2. Papageorgiou A.C., Croft P.R., Ferry S., Jayson M.I., Silman A.J.: Estimating the prevalence of low back pain in the general population. Evidence from the South Manchester Back Pain Survey. *Spine* 1995;20:1889–1894
3. Bejia I., Younes M., Jamila H.B., Khalfallah T., Ben Salem K., Touzi M. i wsp.: Prevalence and factors associated to low back pain among hospital staff. *Jt. Bone Spine* 2005;72:254–259
4. Han T.S., Schouten J.S., Lean M.E., Seidell J.C.: The prevalence of low back pain and associations with body fatness, fat distribution and height. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1997;21:600–607
5. National Occupational Research Agenda for Musculoskeletal Disorders. A Report by the NORA Musculoskeletal Disorders Team U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health, USA 2001
6. Hoogendoorn W.E., van Poppel M.N., Bongers P.M., Koes B.W., Bouter L.M.: Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. *Scand. J. Work Environ. Health* 1999;25(5):387–403

7. Gasik R., Styczyński T.: Niektóre cechy szczególne przebiegu klinicznego zespołów bólowo-korzeniowych wywołanych dyskopatią lędźwiową u chorych z otyłością. *Reumatologia* 2005;43(5):252–256
8. Westgaard R.H., Jensen C., Hansen K.: Individual and work-related risk factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1993;64(6):405–413
9. Ernst E.: Smoking is a risk factor for spinal diseases. Hypothesis of the pathomechanism. *Wien. Klin. Wochenschr.* 1992;104(20):626–630
10. Häkkänen M., Viikari-Juntura E., Martikainen R.: Job experience, work load, and risk of musculoskeletal disorders. *Occup. Environ. Med.* 2001;58:129–135
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. *DzU z 2000 r. nr 26, poz. 313*
12. Giuliano F.: Work-related Musculoskeletal Disorders: A Lesson From the Past. *Epidemiology* 2010;21(4):577–579
13. Gangopadhyay S., Ghosh T., Das T., Ghoshal G., Das B.: Effect of working posture on occurrence of musculoskeletal disorders among the sand core making workers of West Bengal. *Cent. Eur. J. Public Health* 2010;18(1):38–42
14. Wągrowska-Koski E.: Choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy. *Pr. Zdrow.* 2008;7/8:36–37
15. Makinen T.M., Hassi J.: Health Problems in Cold Work. *Ind. Health* 2009;47:207–220
16. Hagberg M.: Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2002;75:97–105
17. Bongers P.M., de Winter C.R., Kompier M.A., Hildebrandt V.H.: Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand. J. Work Environ. Health* 1993;19:297–312
18. Sarno J.E.: Psychosomatic backache. *J. Fam. Pract.* 1977;5(3):353–357
19. Sarno J.E.: Etiology of neck and back pain. An automatic myoneuralgia? *J. Nerv. Ment. Dis.* 1981;169(1):55–59
20. Lampe A., Sollner W., Krismer M., Rumpold G., Kantner-Rumplmair W., Ogon M. i wsp.: The impact of stressful life events on exacerbation of chronic low-back pain. *J. Psychosom. Res.* 1998;44(5):555–563

## **4. CHOROBY ZAWODOWE UKŁADU RUCHU WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY I POŚREDNIO Z NIĄ ZWIĄZANE**

Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski

**Choroby zawodowe narządu ruchu to przewlekłe choroby układu mięśniowo-szkieletowego spowodowane sposobem wykonywania pracy**

Zgodnie z Kodeksem Pracy i Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych (DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869), przy zgłaszaniu podejrzenia, rozpoznawaniu i stwierdzaniu chorób zawodowych uwzględnia się choroby ujęte w wykazie chorób zawodowych, jeżeli w wyniku oceny warunków pracy można stwierdzić bezspornie lub z wysokim prawdopodobieństwem, że choroba została spowodowana działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy albo w związku ze sposobem wykonywania pracy [1].

Omawiane schorzenia są zaliczane do chorób z przeciążenia – w tym przeciążenia wywołanego pracą. Są one również określane jako choroby skumulowanych mikrourazów lub zespoły urazów wynikających z chronicznego przeciążenia. Oznacza to, że choroba rozwija się po wielu miesiącach lub latach obciążeń powodujących bardzo niewielkie (mikro) urazy, które początkowo nie powodują objawów. Duża liczba takich mikrourazów powoduje, że dochodzi do przekroczenia wytrzymałości określonych tkanek i powstają zmiany chorobowe będące przyczyną upośledzenia funkcji układu ruchu i dolegliwości bólowych.

Choroby przeciążeniowe nazywane są także reumatyzmem tkanek miękkich, który jest najczęstszą przyczyną nawracających dolegliwości barku, łokcia, nadgarstka czy ręki [2]. Reumatyzm tkanek miękkich to określenie nieropnych zmian zapalnych obejmujących struktury układu ruchu, w tym także mięśnie, ścięgna, tkankę łączną. Reumatyzm tkanek miękkich jest najczęściej skutkiem mechanicznego zużycia tkanek układu ruchu, czyli m.in. działania obciążeń podczas pracy [3].

## 4.1. Choroby zawodowe układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy

Przewlekłe choroby układu ruchu spowodowane sposobem wykonywania pracy są wymienione w punkcie 19. wykazu chorób zawodowych stanowiącego załącznik do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych (DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869) [1]. Są to następujące choroby:

- przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki,
- przewlekłe zapalenie kaletki maziowej,
- przewlekłe uszkodzenie łąkotki u osób wykonujących pracę w pozycji kucznej,
- przewlekłe zapalenie okołostawowe barku,
- przewlekłe zapalenie nadkłykcia kości ramiennej,
- zmęczeniowe złamanie kości.

### 4.1.1. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki

Zmiany zapalne mogą występować w obrębie struktur i tkanek miękkich, np. ścięgna i pochewki mięśni zginających palce rąk, nadgarstki, oraz mięśni uczestniczących w zginaniu elementów nóg, jak mięsień piszczelowy tylny i prostowniki palców stóp. Choroby zaliczane do tej grupy schorzeń to m.in. zespół de Quervaina i zakleszczające zapalenie ścięgna – palec trzaskający.

Zespół de Quervaina to zapalenie wspólnej pochewki ścięgna mięśni – długiego odwodziciela i krótkiego prostownika kciuka – czyli łącznotkankowego tunelu w którym biegnie ścięgno stanowiące element, za pomocą którego mięsień przyczepiony jest do kości. Przyczyną stanu zapalnego w tych strukturach układu ruchu są czynności, którym towarzyszą powtarzalne ruchy odwodzenia kciuka (odsuwanie kciuka od palca wskazującego), przechylania ręki (ruch w stawach nadgarstka) w kierunku małego palca i/lub pierścieniowe obejmowanie przedmiotów kciukiem i palcem wskazującym, czyli chwytanie. Takie czynności występują np. podczas pracy stolarzy [4]. Przewlekłe drażnienie wspomnianej pochewki ścięgna powoduje jej przekrwienie, obrzęk, a następnie włóknienie, prowadząc w efekcie do pogrubienia ścian i trwałego zwężenia jej światła. Główne objawy występujące w przebiegu schorzenia to ból przy ruchach prostowania i odwodzenia kciuka, wyczuwalne zgrubienia i nierówności w obrębie pochewki ścięgien objętych zapaleniem, obrzęk skóry ponad ścięgnami pro-

stownika krótkiego i odwodziciela długiego kciuka oraz utrudnione wykonywanie czynności chwytania.

Zakleszczające zapalenie ścięgna, określane również jako palec trzaskający, to zapalenie, zwężenie i guzkowe pogrubienie ścięgna lub ścięgien mięśni zginających kciuk i palce z ograniczeniem ich poślizgu (możliwości przesuwania się podczas wykonywania ruchów zginania). Najczęściej choroba ta dotyczy palca serdecznego i małego. Do najbardziej typowych objawów choroby zalicza się trudności ze zginaniem, a następnie prostowaniem zgiętego palca, czemu towarzyszy charakterystyczne bolesne „przeskakiwanie”, określane także jako „trzask”. Brak leczenia może prowadzić do trwałego przykurczu w obrębie chorego palca, a tym samym do upośledzenia funkcji chwytnej ręki. Czynności zwiększające ryzyko wystąpienia choroby to: stemplowanie, zszywanie (broszurowanie), gra na instrumentach. Palec trzaskający może również występować w przebiegu innych chorób, jak np. reumatoidalne zapalenie stawów [4,5].

#### **4.1.2. Przewlekłe zapalenie kaletki maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki**

U osób pracujących w pozycji klęczącej (parkieciarzy, posadzkarzy, dekarzy) może się rozwinąć zapalenie kaletki maziowej przedrzepkowej. Kaletka maziowa to worek łącznotkankowy produkujący substancję, zwaną mazią. Kaletki maziowe położone są między brzuścem mięsnym a kością, na której ten mięsień przesuwa się w czasie skurczu, co zmniejsza tarcie, lub między skórą a częścią kostną narażoną na ucisk, jak np. w przypadku kaletki znajdującej się w okolicy stawu kolanowego – kaletki przedrzepkowej.

U osób wykonujących pracę opierając łokcie na twardym podłożu, może rozwinąć się zapalenie kaletki łokciowej. Podstawowe objawy przewlekłego zapalenia kaletki maziowej to ból nasilający się podczas badania palpacyjnego, poszerzenie i zniekształcenie obrysu stawu, wyczuwalny chęłboczający guz, który może ulec stwardnieniu, gdy proces zapalny się przewleka [4].

U pracowników, którzy często wykonują pracę w pozycji klęczącej lub w przysiadzie, ze zgiętym kolaniem i jednoczesną rotacją zewnętrzną goleni, może dojść do uszkodzenia łąkotki stawu kolanowego. Łąkotki są zbudowane z półksiężycowatych chrząstek częściowo uzupełniających przestrzeń między powierzchniami stawowymi kości udowej i piszczelowej. Pełnią funkcje amorty-

zujące, przyczyniają się do stabilizacji stawu kolanowego oraz chronią chrząstki stawowe przed zbyt szybkim zużyciem [5]. Najczęściej uszkodzeniu ulega łąkotka przyśrodkowa. Objawy to: uporczywy ból na wysokości szpary stawowej nasilający się podczas badania, obrzęk, wysięk, uczucie przeskakiwania w stawie klanowym, brak pełnego zgięcia i/lub wyprostu w stawie oraz zanik mięśnia czworogłowego uda.

#### 4.1.3. Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku

Bark jest pojęciem funkcjonalnym i tworzą go cztery stawy: ramienny, barkowo-obojczykowy, mostkowo-obojczykowy i staw łączący łopatkę ze ścianą klatki piersiowej. Części kostne barku połączone są za sobą mięśniami, torebkami stawowymi oraz aparatem więzadłowym, tworząc złożoną jednostkę anatomiczno-czynnościową. W wyniku ciężkich prac fizycznych może dochodzić do przedwczesnego zużycia tkanek miękkich okolicy barku z powodu zmian przeciążeniowo-zapalnych w strukturach obręczy barkowej i wystąpienia tzw. zespołu bolesnego barku (ZBB) [5].

Dolegliwości najczęściej są spowodowane uszkodzeniem mięśnia nadgrzebieniowego, który łączy górną część łopatki z bliższym końcem kości ramiennej i uczestniczy w ruchu odwodzenia, czyli unoszenia kończyny górnej do boku. Pacjent odczuwa ból lub dyskomfort szczególnie podczas wykonywania wspomnianego ruchu unoszenia w bok kończyny górnej oraz ma trudność w wykonaniu ruchu w pełnym zakresie. Może również wystąpić zapalenie kaletki maziowej, powodując ból pojawiający się po przeciążeniu podczas ruchu podnoszenia i rotacji wewnętrznej. Kolejną przyczyną ZBB może być uszkodzenie mięśni uczestniczących w ruchach barku tworzących tzw. pas rotatorów i/lub ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia. Do przerwania ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego często dochodzi podczas ręcznego podnoszenia i przenoszenia ciężkich obiektów. W tym przypadku oprócz widocznego zniekształcenia ramienia występuje stały ból, który w nocy nie pozwala choremu spać na chorym barku oraz uniemożliwia wykonywanie ruchu podnoszenia i rotacji kończyny górnej.

#### 4.1.4. Zapalenie nadkłykcia kości ramiennej

Stan zapalny może występować w okolicy nadkłykcia bocznego w wyniku przeciążenia przyczepów mięśni prostowników nadgarstka lub nadkłykcia przyśrodkowego w zastępstwie przeciążenia przyczepów mięśni zginaczy nadgarstka.

Entezopatia nadkłykcia bocznego kości ramiennej – „łokieć tenisisty” (*epicondylitis lateralis humeri*) – jest spowodowana zmianami w obrębie przyczepu mięśnia prostownika krótkiego nadgarstka do kości nadkłykcia bocznego kości ramiennej. Przyczyną dolegliwości są zmiany o charakterze degeneracyjnym i nieprawidłowe ukrwienie okolicy przyczepu spowodowane przewlekłymi przeciążeniami i kumulacją mikrourazów. Zawody, w których istnieje ryzyko wystąpienia zapalenia nadkłykcia kości ramiennej, to: stomatolog, protetyk, szlifierz, pracza. Wielokrotne powtarzanie ruchów prostowania i rotacji powodują zwiększone obciążenie mięśni i ich przyczepów. Szczególnie obciążające w tym przypadku są czynności związane z wkręcaniem śrubokrętem z silnym zaciskiem ręki. Zwiększone ryzyko wystąpienia „łokcia tenisisty” zaobserwowano także u palaczy tytoniu. Objawy to przede wszystkim ból stały, tępy w okolicy nadkłykcia nasilający się podczas badania palpacyjnego, ruchów odwracania i nawracania, prostowania w stawie łokciowym przy nadgarstku zgiętym grzbietowo. Spontaniczne wyzdrowienie obserwuje się u 80–90% chorych.

Entezopatia nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej – „łokieć golfisty” – to zapalenie przyczepów ścięgien mięśni zginających nadgarstek (zginacza promieniowego nadgarstka lub mięśnia nawrotnego obłego) do nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej. W populacji generalnej występuje częściej u mężczyzn niż u kobiet. Zapalenie jest skutkiem przeciążenia wskutek powtarzalnych ruchów nadgarstka wbrew oporowi (np. szlifierze). W obrazie klinicznym występują dolegliwości bólowe podczas zginania nadgarstka oraz pronacji przedramienia. Charakterystyczne jest zgłaszanie przez pacjenta bólu podczas zginania dłoniowego nadgarstka z oporem oraz np. podczas witania się za pomocą uściśnięcia dłoni.

#### 4.1.5. Zmęczeniowe złamanie kości

Zmęczeniowe złamanie kości, zwane przeciążeniowym lub powolnym, jest skutkiem powtarzających się nadmiernych obciążeń układu ruchu, najczęściej kończyn dolnych. Zmęczeniowe złamania zwykle występują w trzonach II i III kości śródstopia, jak również kości piętowej i piszczelowej. W wywiadzie chorobowym nie ma informacji o wystąpieniu urazu. Do złamań dochodzi w wyniku pracy w niefizjologicznej, wymuszonej pozycji ciała lub długotrwałego powtarzającego się ucisku na daną okolicę układu ruchu. Typowe objawy to obrzęk i ból przy ucisku z ograniczeniem ruchomości stopy w okolicy złamania. Cechą charakterystyczną w badaniu radiologicznym (RTG) jest obecność nowej tkanki kostnej w miejscu szczeliny złamania.



## 4.2. Zespoły bólowe kręgosłupa – choroby pośrednio związane z pracą

Najczęściej występującymi dolegliwościami ze strony układu ruchu są bóle kręgosłupa. Kręgosłup to konstrukcją kostna, która podpira ciało, dźwiga jego ciężar oraz utrzymuje głowę, tułów i kończyny we właściwej pozycji. O swoim istnieniu i wadze spełnianej funkcji „informuje” wówczas, gdy zdecydowanie odmawia posłuszeństwa.

Zespoły bólowe kręgosłupa zaliczane są do chorób układu ruchu pośrednio związanych z pracą. Choroby pośrednio związane z pracą (dawniej parazawodowe) to choroby, w powstaniu których warunki pracy stanowią jeden z możliwych czynników ryzyka, wpływających na ujawnienie, przyśpieszenie bądź pogorszenie choroby. Do rozpoznania choroby pośrednio związanej z pracą konieczne jest udokumentowanie i wykazanie niekorzystnego wpływu warunków lub sposobu wykonywania pracy na powstanie lub przebieg choroby.

Nie ma w Polsce danych statystycznych dotyczących częstości występowania chorób parazawodowych, natomiast badania pracowników z różnych gałęzi przemysłu wskazują, że wynosi ona nawet 80%. Czynniki mające wpływ na występowanie bólów kręgosłupa to: ciężka praca fizyczna, podnoszenie i przenoszenie ciężarów, wymuszone statyczne pozycje ciała, praca w pozycjach ze skręceniem tułowia, w pochyleniu oraz praca w narażeniu na wibrację. Powtarzające się przeciążenia kręgosłupa prowadzą do mikrourazów, ich kumulacji oraz przyspieszają pojawienie się zmian zwyrodnieniowych i degeneracyjnych. Nagłe zadziałanie czynnika zewnętrznego, jak np. dźwiganie ciężkiego przedmiotu, może – w przypadku uszkodzenia pierścienia włóknistego dysku międzykręgowego – spowodować przepuklinę jądra miazdzystego z uciskiem na korzenie nerwów rdzeniowych.

Największy problem zdrowotny osób pracujących stanowią dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa (low back pain – LBP). Bóle krzyża mogą świadczyć o różnych stanach chorobowych struktur zlokalizowanych w odcinku lędźwiowo-krzyżowym pleców, które mogą występować niezależnie od czynników zawodowych lub cech indywidualnych pacjenta. Najczęściej bóle krzyża są związane z przeciążeniem lub uszkodzeniem mięśni i więzadeł, wadami postawy, procesami zapalnymi w obrębie stawów kręgosłupa lub krążków międzykręgowych, przepukliną krążka międzykręgowego („wypadnięcie” dysku, dyskopatia), zmianami zwyrodnieniowymi związanymi z fizjologicznymi procesami

starzenia w obrębie krążków, stawów kręgosłupa i więzadeł przebiegających wewnątrz kanału kręgowego, wrodzonymi wadami kręgosłupa, jak również chorobami organów wewnętrznych. Często istotne znaczenie w patologii kręgosłupa mają obciążenia związane z aktywnością pozazawodową, co należy uwzględnić w dochodzeniu przyczyn choroby.

Obok pozazawodowych czynników ryzyka bólów kręgosłupa, jak wiek, płeć, masa ciała, sytuacja społeczno-ekonomiczna należy wyróżnić czynniki zawodowe. Zawodowe czynniki ryzyka wiążą się najczęściej z obciążeniem wysiłkiem fizycznym, czyli z pracą robotników niewykwalifikowanych oraz obciążeniami statycznymi, których przykładem jest praca siedząca, np. przy obsłudze komputera [6].

Bóle odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa najczęściej dotyczą pracowników produkcyjnych z małych przedsiębiorstw, osób zatrudnionych w transporcie oraz pracowników biurowych zatrudnionych w firmach reklamowych i bankach. Najistotniejszym czynnikiem ryzyka LBP jest podnoszenie ciężkich obiektów, a obciążenie układu ruchu podczas wykonywania czynności związanych z transportem ręcznym jest dodatkowo związane ze sposobem i rodzajem wykonywanej pracy [7,8]. Stwierdzono, że wśród pracowników przemysłu metalowego podnoszeniem para się w codziennej pracy 27% pracowników, a wśród pracowników transportu lądowego – 75%. Grupą pracowników, wśród których zaobserwowano bardzo częste występowanie dolegliwości ze strony układu ruchu i narażenie na liczne czynniki obciążające ten układ, są pracownicy służby zdrowia [9,10].

## Piśmiennictwo

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych. DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869
2. Bugajska J., Jędryka-Góral A.: Specyfika chorób reumatycznych w praktyce lekarza medycyny pracy. *Reumatologia* 2006;44(6):339–342
3. Tederko P.: Reumatyzm tkanek miękkich – czyli zespoły przeciążeniowe [cytowany 16 czerwca 2011]. Adres: <http://www.przychodnia.pl>
4. Marek K. [red.]: Choroby zawodowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001
5. Marciniak W., Szulc A. [red.]: Wiktora Degi ortopedia i rehabilitacja. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003
6. Westgaard R.H., Jensen C., Hansen K.: Individual and work-related risk factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1993;64(6):405–413
7. Burdorf A.: Exposure assessment of risk factors for disorders of the back in occupational epidemiology. *Scand. J. Work Environ. Health* 1992;18:1–9

8. Wiktorin C., Karlqvist L., Winkel J.: Validity of self-reported exposures to work postures and manual materials handling. Stockholm MUSIC I Study Group. *Scand. J. Work Environ. Health* 1993;19(3):208–214
9. Stubbs D.A., Buckle P.W., Hudson M.P., Rivers P.M.: Back pain in the nursing profession. II. The effectiveness of training. *Ergonomics* 1983;26(8):767–779
10. Harber P., Billet E., Gutowski M., SooHoo K., Lew M., Roman A.: Occupational low-back pain in hospital nurses. *J. Occup. Med.* 1985;27(7):518–524

## **5. CHOROBY OBWODOWEGO UKŁADU RUCHU WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY**

Magdalena Lewańska

### **5.1. Zespół cieśni nadgarstka**

#### **Co to jest zespół cieśni nadgarstka?**

Zespół cieśni nadgarstka jest zespołem objawów spowodowanych uszkodzeniem nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka wskutek ucisku przez nieprawidłowe masy (np. guzy), obrzęknięte lub zapalnie zmienione tkanki oraz zmiany kostne i stawowe nadgarstka (np. po złamaniu).

Kanał nadgarstka jest wąską przestrzenią ograniczoną przez nierozciągliwe struktury anatomiczne (kości nadgarstka, troczek zginaczy), przez którą przechodzi nerw pośrodkowy i większość ścięgien mięśni zginaczy kończyny górnej.

Uszkodzenie nerwu pośrodkowego na poziomie kanału nadgarstka zaburza czucie, głównie w trzech pierwszych palcach oraz sprawność ruchów tych palców, zwłaszcza zginania, chwytania oraz odwodzenia i przeciwstawiania kciuka.

#### **Występowanie**

Zespół cieśni nadgarstka występuje średnio u 1–5% w populacji ogólnej [1–3]. Kobiety chorują trzykrotnie częściej niż mężczyźni. Szczyt zachorowania wśród kobiet jest w 5. i 6. dekadzie życia [1,4,5].

#### **Co powoduje powstanie zespołu cieśni nadgarstka?**

Zespół cieśni nadgarstka może powstać w wyniku urazu nadgarstka, chorób ogólnoustrojowych, szczególnie w przebiegu cukrzycy, chorób tarczycy, chorób układowych czy reumatoidalnego zapalenia stawów. Zmieniona gospodarka płynowa w czasie ciąży, szczególnie w III trymestrze, stanowi również istotne ryzyko uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka [6–8].

Podobnie otyłość zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia ww. schorzenia [9,10]. Stwierdzono, że wzrost o 1 stopień wskaźnika masy ciała (BMI – body mass index) powyżej przyjętej średniej normy wiekowej, zwiększa ryzyko rozwoju zespołu cieśni kanału nadgarstka o 8% [11].

Wykonywanie wielokrotne, w długich okresach czasowych, tych samych ruchów w nadgarstku może także prowadzić do uszkodzenia nerwu pośrodkowego. Udowodnione ryzyko powstania neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka stanowią zawody, w których wykonywane są monotypowe (szybkie, wielokrotnie powtarzane w długim okresie czasowych) ruchy:

- zginania i prostowania nadgarstka,
- zginania łokciowego, promieniowego nadgarstka,
- nawracania i odwracania ręki,
- chwytania palcami (chwyt pensetowy) [12].

### Jakie są objawy zespołu cieśni nadgarstka?

Pierwszymi objawami zespołu cieśni nadgarstka są: uporczywe drętwienie, mrowienie, zwykle pierwszych trzech palców, drętwienie, mrowienie ręki (początkowo nocne, następnie także podczas dnia), ból ręki, ból nadgarstka promieniujący do przedramienia, ramienia, rzadziej do barku [13].

Uczucie rozlanego obrzęku i mrowienia całej ręki, uczucie sztywności palców wybudza pacjentów ze snu. Potrząsanie, tzw. „strzepywanie”, ręki przynosi znamienne ulgę [14–16]. Dolegliwości bólowe narastają proporcjonalnie do obciążenia ręki. Z czasem pojawiają się problemy z chwytaniem i utrzymaniem przedmiotów w ręce oraz z wykonywaniem ruchów precyzyjnych.

### Algorytm postępowania w przypadku podejrzenia zespołu cieśni nadgarstka

1. Jeżeli przez ostatnie 2 tygodnie występuje mrowienie, drętwienie lub osłabienie czucia, fakultatywnie ból, co najmniej 2 z 3 palców (kciuk, wskazujący, środkowy), bóle nadgarstka i/lub promieniowanie bólu do przedramienia, ramienia, szczególnie w nocy i/lub w dzień po przeciążeniu ręki/ramię, należy zasięgnąć porady lekarskiej lekarza podstawowej opieki zdrowotnej (POZ), lekarza neurologa i/lub ortopedy.

2. W zależności od wyniku konsultacji lekarskich może zaistnieć potrzeba wykonania badań dodatkowych, w tym m.in. badania przewodnictwa nerwo-mięśniowego, które może potwierdzić, zlokalizować i określić stopień zaawansowania uszkodzenia nerwu pośrodkowego.
3. Jeśli na stanowisku pracy wykonywane są monotypowe ruchy zakręcania, odkręcania, chwytania palcami narzędzi pracy, zginania, prostowania nadgarstka, zginania, prostowania palców, należy zgłosić się na konsultację do lekarza medycyny pracy.
4. Jeśli potwierdzona zostanie diagnoza zespołu cieśni nadgarstka, rodzaj leczenia zależeć będzie od ustalonej etiologii i stopnia zaawansowania choroby, ocenionej w badaniu lekarskim oraz badaniu ENeG (przewodnictwa nerwo-mięśniowego).

### **Jak unikać zaostrzeń dolegliwości, jeśli stwierdzono zespół cieśni nadgarstka?**

1. Realizować leczenie zalecone przez lekarza.
2. Unikać przeciążania chorej ręki.
3. Starać się używać częściej zdrowej ręki.
4. Znaleźć nowy sposób używania chorej ręki przez dobranie innych narzędzi.
5. Unikać trzymania nadgarstka w ekstremalnych pozycjach w długich okresach czasowych.
6. Zastosować szynę unieruchamiającą nadgarstek w pozycji neutralnej w ciągu dnia i w nocy.

### **Co można zrobić, by zapobiec powstaniu zespołu cieśni nadgarstka?**

1. Leczyć choroby, które mogą stać się przyczyną rozwoju zespołu cieśni nadgarstka.
2. Zredukować masę ciała do prawidłowej wartości, jeśli jest nadwaga.
3. Dostosować zbyt duże narzędzia pracy do rąk osoby pracującej.
4. Unikać utrzymywania nadgarstka na twardej powierzchni w długich okresach czasowych.
5. Robić regularne krótkie przerwy (po 2–3 min co pół godziny) podczas wykonywania ruchów monotypowych.

6. Regularnie wykonywać ćwiczenia rozciągające mięśnie zginacze palców i ręki/nadgarstka oraz ćwiczenia wzmacniające mięśnie przedramienia, nadgarstka i palców, szczególnie grupę prostowników palców, ręki/nadgarstka.
7. Pogłębiać wiedzę i przestrzegać zasad ergonomii niezależnie od stanowiska pracy.
8. Przestrzegać zasad ergonomii podczas prac wykonywanych w domu.

## 5.2. Zespół rowka nerwu łokciowego

### Co to jest zespół rowka nerwu łokciowego?

Jest to neuropatia nerwu łokciowego powstająca wskutek bezpośredniego ucisku nerwu w obrębie jego bruzdy na nadkłykiu przyśrodkowym kości ramiennej.

Nerw łokciowy zaopatruje we włókna czuciowe skórę małego palca i połowę palca serdecznego oraz 1/3 powierzchni dłoniowej i grzbietowej ręki po stronie łokciowej. Prawidłowe przewodzenie we włóknach ruchowych nerwu łokciowego determinuje funkcje zaledwie dwóch mięśni grupy przedniej przedramienia i większości małych mięśni ręki (z wyjątkiem niektórych mięśni kłębu kciuka i pierwszych dwóch mięśni glistowatych). Mięśnie te są odpowiedzialne za ruchy zginania łokciowego nadgarstka, chwytania, odwodzenia, przywodzenia palców oraz zginania palców serdecznego i małego.

### Występowanie

Zespół rowka nerwu łokciowego pod względem częstości jest drugą po zespole cieśni nadgarstka mononeuropatią z ucisku. Częściej chorują mężczyźni niż kobiety, głównie w 5. i 6. dekadzie życia [17]; przeważnie dotyczy ręki dominującej.

### Co powoduje powstanie zespołu rowka nerwu łokciowego?

Kompresję nerwu w bruzdzie mogą spowodować:

- nieprawidłowe masy tkankowe (przerosła tkanka łączna, guzy),
- dodatkowy mięsień nadkłykiowo-łokciowy występujący u 10–30% populacji [18],
- urazy bezpośrednie stawu łokciowego, końca dalszego kości ramiennej,
- zmiany kostne, wyrośla kostne, zmiany zwyrodnieniowe stawu łokciowego,

- wrodzone anomalie stawu łokciowego lub końca dalszego kości ramiennej,
- ucisk wynikający z opierania łokcia o twarde podłoże, np. u długotrwale leżących w czasie zabiegów operacyjnych czy w związku z wykonywaną pracą.

Do zawodów szczególnego ryzyka rozwoju zespołu rowka nerwu łokciowego zalicza szlifierzy szkła kryształowego, dmuchaczy szkła [19,20] i wszystkie te zawody, w których praca wymaga stałego, w długich okresach czasowych, utrzymywania zgiętych łokci z równoczesnym opieraniem o twarde podłoże.

Poza etiologią urazową, uciskową udokumentowany wpływ na powstanie neuropatii nerwu łokciowego mają takie choroby, jak cukrzyca, mocznica, niedoczynność tarczycy czy choroby reumatyczne [21].

### Jakie są objawy zespołu rowka nerwu łokciowego?

Pierwszymi objawami w większości przypadków jest nawracające uczucie drętwienia, mrowienia, palenia palców: serdecznego i małego, zwłaszcza po dłuższym utrzymywaniu kończyny zgiętej w stawie łokciowym lub opartej na łokciu. Rzadko pacjenci dostrzegają, że zaburzenia czucia dotyczą głównie przyśrodkowej połowy palca serdecznego, nie bocznej. Z czasem dołącza niedoczulica w obszarze zaopatrywanym przez nerw łokciowy. Dolegliwości bólowe najczęściej zlokalizowane są w okolicy łokcia; bywa, że pacjenci dokładnie pokazują okolicę nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej jako źródła bólu; niekiedy ból promieniuje do ramienia. Z czasem dochodzi do osłabienia drobnych mięśni ręki, upośledzenia ruchów chwytnych, precyzyjnych, rozstawiania i przywodzenia palców.

W wielu przypadkach objawy kliniczne, niezależnie od miejsca uszkodzenia włókien nerwu łokciowego (począwszy od korzeni rdzeniowych do gałęzi końcowych włącznie), mogą być analogiczne do objawów uszkodzenia na poziomie łokcia, w takich przypadkach niezbędne jest wykonanie badań neurofizjologicznych: przewodnictwa nerwowo-mięśniowego i elektromiografii celem lokalizacji zmian.

### Algorytm postępowania w przypadku podejrzenia zespołu rowka nerwu łokciowego:

1. Jeżeli przez ostatnie 2 tygodnie występuje mrowienie, drętwienie palca serdecznego i/lub małego (szczególnie po dłuższym utrzymywaniu kończyny zgiętej w stawie łokciowym lub opartej na łokciu) i/lub osłabienie czucia



w tych palcach, ból w okolicy / powyżej łokcia, ewentualnie promieniowanie bólu do ramienia, należy zasięgnąć porady lekarskiej lekarza POZ i lekarza neurologa i/lub ortopedy.

2. W zależności od wyniku konsultacji lekarskich może zaistnieć potrzeba wykonania badań dodatkowych, w tym m.in. badania przewodnictwa nerwo-mięśniowego, które może potwierdzić, zlokalizować i określić stopień zaawansowania uszkodzenia nerwu łokciowego.
3. Jeśli wykonywana praca wiąże się z koniecznością utrzymywania łokcia w długich okresach czasowych w pozycji zgiętej, równocześnie podparte go o twarde podłoże, należy zgłosić się na konsultację do lekarza medycyny pracy.
4. Jeśli potwierdzona zostanie diagnoza zespołu rowka nerwu łokciowego, schemat i rodzaj leczenia zależny będzie od ustalonej etiologii i stopnia zaawansowania choroby ocenionej w badaniu lekarskim oraz badaniu ENeG.

### **Jak unikać zaostrzeń dolegliwości, jeśli stwierdzono zespół rowka nerwu łokciowego?**

1. Zastosować szynę zapewniającą pozycję wyprostną stawu łokciowego (w ciągu dnia i/lub w nocy).
2. Zastosować miękkie podkładki amortyzujące ucisk okolic stawu łokciowego.
3. Unikać długotrwałego zgięcia stawu łokciowego.
4. Unikać długotrwałego podpierania łokcia o twarde podłoże.
5. Zmienić lub wyeliminować czynności, które spowodowały wystąpienie objawów choroby.
6. Pogłębiać wiedzę i przestrzegać zasad ergonomii niezależnie od stanowiska pracy.
7. Przestrzegać zasad ergonomii podczas prac wykonywanych w domu.

### **Co można zrobić, żeby zapobiec powstaniu zespołu rowka nerwu łokciowego**

1. Leczyć choroby, które mogą stać się przyczyną rozwoju zespołu rowka nerwu łokciowego.
2. Unikać utrzymywania zgiętego łokcia na twardej powierzchni w długich okresach czasowych.

3. Zastosować miękkie podkładki amortyzujące ucisk okolic stawu łokciowego podczas pracy.
4. Robić regularne przerwy, prostując łokieć, szczególnie podczas pracy wymagającej utrzymania zgiętego łokcia i podpartego na twardej powierzchni.

### 5.3. Zespół kanału de Guyon

#### Co to jest zespół kanału de Guyon?

Zespół kanału de Guyon jest to schorzenie powstające wskutek uszkodzenia nerwu łokciowego w kanale łokciowym nadgarstka – kanale de Guyon.

Kanał de Guyon utworzony jest przez kość grochową, haczyk kości haczykowatej, przykryty mięśniem dłoniowym krótkim, więzadłem poprzecznym nadgarstka. W kanale de Guyon przebiega tętnica łokciowa i nerw łokciowy, który ulega podziałowi na końcowe gałęzie: głęboką i powierzchowną. Gałęzie te odpowiadają za czucie na powierzchni dłoniowej palca małego i połowy palca serdecznego oraz za funkcje większości małych mięśni dłoni z wyjątkiem niektórych mięśni kłębku kciuka i 1. oraz 2. mięśnia glistowatego.

W zależności od lokalizacji ucisku gałęzi nerwu łokciowego, objawy czuciowe lub ruchowe mogą pojawić się jako izolowane pojedynczo lub w kombinacji. Deficyty ruchowe mogą dotyczyć zaburzenia funkcji chwytnej ręki, ruchów precyzyjnych oraz odwodzenia i przywodzenia palców.

#### Występowanie

Uszkodzenie nerwu łokciowego w kanale de Guyon występuje rzadziej w porównaniu z częstością uszkodzeń na poziomie łokcia [22]. Niejednokrotnie bywa, że towarzyszy tożstrotnemu zespołowi cieśni nadgarstka [19].

#### Co powoduje powstanie zespołu kanału de Guyon?

Zespół kanału de Guyon jest neuropatią uciskową nerwu łokciowego, której przyczynami mogą być: urazy nadgarstka z przemieszczeniem kości, z wtórnymi zniekształceniami nadgarstka (np. złamanie typu Collesa), anomalie naczyniowe w kanale, guzy (gangliony, torbiele), zmiany zwyrodnieniowe stawów nadgarstka, reumatoidalne zapalenie stawów. Uszkodzenie nerwu łokciowego na pozio-

mie nadgarstka powstaje również w następstwie przewlekłego ucisku powierzchni dłoniowej ręki z zewnątrz na kierownicę roweru, ucisk przez wibrujące narzędzia pracy, wyczynowe podnoszenie ciężarów, ucisk przez rączki lasek, kul inwalidzkich [23].

Według niektórych źródeł, drugą przyczyną zespołu kanału de Guyon pod względem częstości występowania jest czynnik zawodowy wynikający z przewlekłego przeciążenia nadgarstka ruchami: silnego chwytania, ściskania narzędzi pracy, monotypowymi ruchami skrętnymi nadgarstka, ruchami ekstremalnego prostowania nadgarstka i zginania łokciowego [24].

### Jakie są objawy zespołu kanału de Guyon?

Pierwszym objawem jest zwykle uczucie mrowienia, kłucia w palcu serdecznym i małym, występujące w nocy, a zwłaszcza rano po przebudzeniu; następnie dołącza palący ból nadgarstka, ręki, któremu może towarzyszyć osłabienie czucia w palcu serdecznym i małym. Ruchy ręki stają się niezgrabne, upośledzone są: ruchy precyzyjne, rozstawianie palców, chwytanie. W zależności od miejsca ucisku objawy mogą być w różnych kombinacjach: ruchowo-czuciowe, wyłącznie ruchowe albo wyłącznie czuciowe.

### Algorytm postępowania w przypadku podejrzenia zespołu kanału de Guyon

1. Jeżeli przez ostatnie 2 tygodnie występuje mrowienie, drętwienie (szczególnie w godzinach rannych po przebudzeniu) i/lub osłabienie czucia palca serdecznego i/lub małego, palący ból nadgarstka i ręki, należy zasięgnąć porady lekarskiej lekarza POZ i lekarza neurologa i/lub ortopedy.
2. W zależności od wyniku konsultacji lekarskich może zaistnieć potrzeba wykonania badań dodatkowych, w tym m.in. badania przewodnictwa nerwo-mięśniowego, które może potwierdzić, zlokalizować i określić stopień zaawansowania uszkodzenia nerwu łokciowego.
3. Jeśli na stanowisku pracy wykonywane są monotypowe ruchy zakręcania, odkręcania, silnego chwytania narzędzi pracy, zginania nadgarstka, ekstremalnego prostowania oraz zginania łokciowego nadgarstka, jeżeli stanowisko pracy wiąże się z obsługą narzędzi uciskających na powierzchnie dłoniową ręki, należy zgłosić się na konsultację do lekarza medycyny pracy.

4. Jeśli potwierdzona zostanie diagnoza zespołu kanału de Guyon, schemat i rodzaj leczenia zależny będzie od ustalonej etiologii i stopnia zaawansowania choroby ocenionej w badaniu lekarskim oraz badaniu ENeG.

### **Jak unikać zaostrzeń dolegliwości, jeśli stwierdzono zespół kanału de Guyon?**

1. Realizować leczenie zalecone przez lekarza.
2. Unikać przeciążania chorej ręki.
3. Starać się używać częściej zdrowej ręki.
4. Znaleźć nowy sposób używania chorej ręki przez dobranie innych narzędzi.
5. Zmienić lub wyeliminować czynności, które spowodowały wystąpienie objawów choroby.
6. Unikać trzymania nadgarstka w ekstremalnych pozycjach w długich okresach czasowych.
7. Zastosować szynę zapewniającą pozycję neutralną nadgarstka (zarówno w ciągu dnia, jak i w nocy).

### **Co można zrobić, by zapobiec powstaniu zespołu kanału de Guyon?**

1. Leczyć choroby, które mogą stać się przyczyną rozwoju zespołu kanału de Guyon.
2. Robić regularne przerwy podczas wykonywania ruchów monotypowych.
3. Podczas wykonywania ruchów monotypowych należy unikać silnego ściśnięcia, zginania, ekstremalnego prostowania, zginania łokciowego oraz skręcania nadgarstka, a także uciskania powierzchnią dłoniową narzędzi pracy w długich okresach czasowych.
4. Dostosować narzędzia pracy, by nie były zbyt duże do rąk osoby pracującej.
5. Unikać utrzymywania nadgarstka na twardej powierzchni w długich okresach czasowych.
6. Pogłębiać wiedzę i przestrzegać zasad ergonomii niezależnie od stanowiska pracy.
7. Przestrzegać zasad ergonomii podczas prac wykonywanych w domu.

## 5.4. Neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego

### Co to jest neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego ?

Neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego to najczęstszy zespół uwięźnięcia w kończynie dolnej [25]. Nerw strzałkowy odchodzi od pnia nerwu kulszowego w dole podkolanowym, następnie podąża bocznie i owija się wokół główki kości strzałkowej, wnika do kanału nerwu strzałkowego na wysokości szyjki kości strzałkowej, gdzie ulega podziałowi na nerw strzałkowy powierzchowny i głęboki. Nerw strzałkowy głęboki odpowiada przede wszystkim za funkcję mięśni prostujących stopę i palce, a włókna czuciowe tego nerwu zaopatrują skórę niewielkiego obszaru między paluchem a drugim palcem. Nerw strzałkowy powierzchowny odpowiedzialny jest za przewodzenie bodźców czuciowych z obszaru skóry na przednio-bocznej powierzchni goleni oraz grzbietu stopy oraz za funkcję mięśni nawracających stopę i w mniejszym stopniu zginających podszwwo.

### Co powoduje powstanie neuropatii nerwu strzałkowego wspólnego? Występowanie

Najczęstszą przyczyną izolowanego porażenia nerwu strzałkowego jest ucisk nerwu w okolicy głowy i szyjki kości strzałkowej przez nawykowe zakładanie nogi na nogę [26], nieprawidłowe ułożenie na stole operacyjnym lub nieprawidłowe ułożenie osoby nieprzytomnej [27,28], wadliwie założony opatrunek gipsowy lub szyny stabilizujące, zbyt ciasny opatrunek.

Inne przyczyny porażenia nerwu strzałkowego wspólnego to: zmiany kostne w okolicy strzałki (złamania, nieprawidłowe zrosty), guzy (gangliony torbiele), uszkodzenie w przebiegu zabiegów operacyjnych na stawie kolanowym. Do porażenia nerwu może również dojść w wyniku nawracających urazów z pociągania będących z kolei rezultatem niestabilności stawu skokowego powodującej nadmierne odwracanie stopy [29], a także podczas długotrwałej pracy w pozycji kucznej i/lub klęczącej [30,31].

Zawody zwiększonego ryzyka neuropatii nerwu strzałkowego to te, w których praca wykonywana jest w pozycji kucznej i klęczącej, np.:

- brukarz,
- parkieciarz,
- posadzkarz,

- dekarz,
- górnik,
- pracownik rolny (tzw. porażenie zbieraczy truskawek),
- pracownik ogrodnictwa.

Do innych czynników mogących prowadzić do uszkodzenia nerwu strzałkowego wspólnego zalicza się cukrzycę, choroby zapalne drobnych naczyń (np. zapalenie guzkowe naczyń), a także niektóre toksyny [32]. Szczególnie predysponowane na uszkodzenie nerwu strzałkowego są osoby bardzo szczupłe lub takie, które w wyniku kuracji odchudzającej znacznie zmniejszyły swoją masę ciała [33].

### Jakie są objawy neuropatii nerwu strzałkowego wspólnego?

Objawy porażenia nerwu strzałkowego na tle przewlekłego ucisku występują nagle [34] pod postacią bólu w okolicy szyjki kości strzałkowej, łydki z promieniowaniem na przednio-boczną powierzchnię podudzia i grzbiet stopy. W klasycznej postaci występuje niedowład mięśni prostowników stopy i palców. Chory nie może wykonać ruchu stopy i palców do góry – stopa opada wiotko, chód jest koguci (chory unosi znacznie wyżej stopę niż po stronie zdrowej, aby nie zawadzać nią o podłoże). Jeśli uszkodzeniu uległ również nerw strzałkowy powierzchowny, wówczas upośledzone jest także nawracanie stopy, czyli ruch stopy na zewnątrz – podczas chodu chory stawia stopę najpierw krawędzią boczną i zgłasza rozległe zaburzenia czucia na przednio-bocznej powierzchni podudzia, grzbiecie stopy i palców. Długo utrzymujące się zmiany w funkcji nerwu strzałkowego wspólnego prowadzą do zaniku mięśni przednio-bocznej grupy goleni i grzbietu stopy.

### Algorytm postępowania w przypadku podejrzenia neuropatii nerwu strzałkowego wspólnego?

1. Jeżeli wystąpiło osłabienie ruchów unoszenia stopy palców do góry i/lub nawracania stopy, czyli ruchu na zewnątrz z zaburzeniami czucia na przednio-bocznej powierzchni podudzia i grzbietu stopy (lub bez zaburzeń czucia), należy pilnie zasięgnąć porady lekarskiej lekarza POZ i lekarza neurologa i/lub ortopedy.
2. W zależności od wyniku konsultacji lekarskich może zaistnieć potrzeba wykonania badań dodatkowych, w tym m.in. badania przewodnictwa nerwo-

wo-mięśniowego, które może potwierdzić, zlokalizować i określić stopień zaawansowania uszkodzenia nerwu strzałkowego.

3. Jeśli wykonywana praca wiąże się z koniecznością przebywania długotrwałe w pozycji kucznej i/lub klęczącej, należy zgłosić się na konsultację do lekarza medycyny pracy.
4. Jeśli potwierdzona zostanie diagnoza uszkodzenia nerwu strzałkowego, schemat i rodzaj leczenia zależny będzie od ustalonej etiologii i stopnia zaawansowania choroby ocenionej w badaniu lekarskim oraz badaniu ENeG.

### **Jak unikać postępu zmian w nerwie, jeśli stwierdzono neuropatię nerwu strzałkowego wspólnego?**

1. Jak najszybciej rozpocząć leczenie przyczynowe i rehabilitacyjne zalecone przez lekarza.
2. Do czasu powrotu funkcji prostowników stopy i palców nosić buty ortopedyczne stabilizujące stopę za pomocą szyny lub sprężyny, które zapobiegają opadaniu przodostopia.
3. Unikać krzyżowania nóg w pozycji siedzącej tzw. zakładania nogi na nogę.
4. Unikać ucisku nerwu w okolicy głowy, szyjki kości strzałkowej podczas snu poprzez podkładanie miękkich poduszek; zmienić nawyki ułożenia ciała podczas snu.
5. Unikać pozycji kucznej i/lub klęczącej.
6. Unikać noszenia obuwia wysoko i ciasno okrywającego podudzie.

### **Co można zrobić by zapobiec powstaniu neuropatii nerwu strzałkowego wspólnego?**

1. Unikać krzyżowania nóg w pozycji siedzącej, tzw. zakładania nogi na nogę.
2. Unikać noszenia obuwia wysoko i ciasno okrywającego podudzie.
3. Unikać ucisku nerwu w okolicy głowy, szyjki kości strzałkowej podczas snu zwłaszcza na twardym podłożu.
4. Jeśli praca wykonywana jest w pozycji kucznej i/lub klęczącej, stosować należy ochraniacze stawu kolanowego, podkładki amortyzujące urazy oraz regularne przerwy w celu prostowania kolana.
5. Leczyć choroby sprzyjające powstaniu neuropatii nerwu strzałkowego (np. cukrzyca).

6. Poglębiać wiedzę i przestrzegać zasad ergonomii niezależnie od stanowiska pracy.
7. Przestrzegać zasad ergonomii podczas prac wykonywanych w domu.

## Piśmiennictwo

1. Stevens J.C., Sun S., Beard C.M., O'Fallon W.M., Kurland L.T.: Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961–1980. *Neurology* 1988;38:134–138
2. Atroshi I., Gummesson C., Johnsson R., Ornstein E., Ranstam J., Rosen I.: Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;282:153–158
3. Krom M.C. de, Kester A.D., Knipschild P.G., Spaans F.: Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am. J. Epidemiol.* 1990;132:1102–1110
4. Tanaka S., Wild D.K., Seligman P.J., Behrens V., Cameron L., Putz-Anderson V.: The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 National Health Interview Survey data. *Am. J. Public Health* 1994;84(11):1846–1848
5. United States Department of Labour. Bureau of Labor Statistics. Washington D.C. News: Lost-work time injuries and illnesses: Characteristics and resulting time away from work. Bureau of Labour Statistics, Washington, D.C. 2001. Adres: [http://www.bls.gov/schedule/archives/all\\_nr.htm](http://www.bls.gov/schedule/archives/all_nr.htm)
6. Stolp-Smith K.A., Pascoe M.K., Ogburn P.L. Jr: Carpal tunnel syndrome in pregnancy: frequency, severity, and prognosis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1998;79(10):1285–1287
7. Bahrami M.H., Rayegani S.M., Fereidouni M., Baghbani M.: Prevalence and severity of carpal tunnel syndrome (CTS) during pregnancy. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 2005;45(2):123–125
8. Sax T.W., Rosenbaum R.B.: Neuromuscular disorders in pregnancy. *Muscle Nerve* 2006;34(5):559–571
9. Atcheson S.G.: Carpal tunnel syndrome: is it work-related? *Hosp. Pract.* 1999;34(3):49–56
10. Atcheson S.G., Ward J.R., Lowe W.: Concurrent medical disease in work-related carpal tunnel syndrome. *Arch. Intern. Med.* 1988;158(14):1506–1512
11. Nordstrom D.L., Vierkant R.A., De Stefano F., Layde P.M.: Risk factors for carpal tunnel syndrome in a general population. *Occup. Environ. Med.* 1997;54:734–740
12. Palmer K.T., Clare Haris, Coggon D.: Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systemic literature review. *Occup. Med.* 2007;57:57–66
13. Cherington M.: Proximal pain in carpal tunnel syndrome. *Arch. Surg.* 1974;108:69
14. Gupta S.K., Benstead T.J.: Symptoms experienced by patients with carpal tunnel syndrome. *Can. J. Neurol. Sci.* 1997;24(4):338–342
15. Buch-Jaeger N., Foucher G.: Correlation of clinical signs with nerve conduction tests in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. [Br.]* 1994;19(6):720–724
16. Katz J.N., Larson M.G., Sabra A., Krarup C., Stirrat C.R., Sethi R. i wsp.: The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Ann. Intern. Med.* 1990;112(5):321–327
17. Moore J.S., Campbell W.W., Brown W.F., Mackinnon S.E., Dzwierzynski W.W., Wertsch J.J.: Broadening our view of compressive neuropathies: a degree approach to the ulnar nerve. *American Association of Electrodiagnostic Medicine, Rochester (Minnesota)* 2003



18. Jaskólski D.: Uszkodzenia nerwów obwodowych. W: Mazur R., Kozubski W., Prusiński A. [red.]. Podstawy kliniczne neurologii dla studentów medycyny. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1998
19. Langauer-Lewowicka H., Kazibutowska Z.: Przewodzenie we włóknach ruchowych nerwu łokciowego u szlifierzy szkła. *Med. Pr.* 1985;36:289–294
20. Hausmanowa-Petrusewicz I., Emeryk-Szajewska B., Markiewicz L., Koradecka D., Kopec J.: Badanie neurofizjologiczne w neuropatii nerwu łokciowego u dmuchaczy szkła. *Neurol. Neuroch. Pol.* 1972;6:509–515
21. Aminoff M.J.: *Neurology and general medicine*. Churchill Livingstone, Philadelphia, PA 2008
22. Bencardino J.T., Rosenberg Z.S.: Entrapment neuropathies of the upper extremity. Tom II. W: Stoller D.W. [red.]. *Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine*. Wyd. 3. Lippincott, Williams & Wilkins, Nowy Jork 2007
23. Warlow C.: *Neurologia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1996
24. Shea J.D., McClain E.J.: Ulnar-nerve compression syndromes at and below the wrist. *J. Bone Joint Surg.* 1969;51:1095–1103
25. Masakado Y., Kawakami M., Suzuki K., Abe L., Ota T., Kimura A.: Clinical neurophysiology in the diagnosis of peroneal nerve palsy. *Keio J. Med.* 2008;57(2):84–89
26. Carney, L.R.: The dimple sign in peroneal palsy. *Neurology* 1967;17:922
27. Keykhah M.M., Rosenberg H.: Bilateral footdrop after craniotomy in the pitting position. *Anesthesiology* 1979;5:163–164
28. Lederman R.J., Breuer A.C., Hanson M.R., Furlan A.J., Loop F.D., Cosgrove D.M. i wsp.: Peripheral nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery. *Ann. Neurol.* 1982;12:297–301
29. Bradley W.G., Daroff R.B., Fenichel G.M., Jankovic J.: Choroby nerwów obwodowych. W: Prusiński A. [red.]. *Neurologia w praktyce klinicznej*. Tom III. Wydawnictwo Czelej, Lublin 2007
30. Feldman R.G., Goldman R., Keyserling W.M.: Classical syndromes in occupational medicine. Peripheral nerve entrapment syndromes and ergonomic factors. *Am. J. Ind. Med.* 1983;4(5):661–681
31. Richard L., Koller M.D, Nathan K., Blank M.D.: Strawberry Pickers' Palsy. *Arch. Neurol.* 1980;37(5):320
32. Berry H., Richardson P.M.: Common peroneal nerve palsy: a clinical and electrophysiological review. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1976;39:1162–1171
33. Sherman D.G., Easton J.D.: Dieting and peroneal nerve palsy. *JAMA* 1977;238:230–231
34. Prusiński A.: *Choroby zawodowe układu nerwowego*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1971

## **6. PROFILAKTYKA CHOROÓB UKŁADU RUCHU ZWIĄZANYCH ZE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY – OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO, BADANIA PROFILAKTYCZNE**

Ewa Wągrowaska-Koski, Patrycja Krawczyk-Szulc

Choroby układu ruchu stanowią duży problem społeczny i ekonomiczny. Niepełnosprawność ruchowa prowadzi do ograniczeń w pełnieniu określonych ról społecznych, co obejmuje również sferę zawodową. Według danych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych dolegliwości spowodowane chorobami tego układu w ostatnim 10-leciu stanowią w Polsce jedną z głównych przyczyn zarówno czasowej, jak i długotrwałej niezdolności do pracy [1,2].

Szczególne miejsce w tej grupie schorzeń z punktu widzenia problematyki zdrowia populacji pracującej zajmują tzw. zespoły przeciążeniowe układu ruchu. Zapobieganie zawodowym przeciążeniom układu ruchu będącym następstwem sposobu wykonywania pracy powinno być prowadzone dwutorowo i mieć na celu z jednej strony zapewnienie ergonomicznych warunków pracy, zgodnych z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, a z drugiej ograniczenie niekorzystnych skutków zdrowotnych poprzez profilaktykę medyczną.

Właściwe zatrudnienie osoby niepełnosprawnej, zgodnie z jej możliwościami i predyspozycjami, pozwala na uaktywnienie jej oraz zwiększa pozytywne efekty prowadzonej rehabilitacji. Bezczynność zawodowa zaś wpływa negatywnie na stan zdrowia osób niepełnosprawnych, sprzyjając powstawaniu nowych schorzeń i nasilaniu się istniejącej niepełnosprawności

### **6.1. Ocena ryzyka zawodowego**

Ważnym elementem profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego jest oszacowanie ryzyka zawodowego.

Podstawowym aktem prawnym Unii Europejskiej wprowadzającym obowiązek oceny ryzyka oraz stosowania w jej wyniku odpowiednich środków profilaktycznych jest Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków sprzyjających poprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, uchwalona na podstawie art. 118A Traktatu Rzymskiego [3]. Wymagania dyrektywy zostały również wdrożone do prawa polskiego [4–6].

Postanowienia Dyrektywy 89/391/EWG zostały uwzględnione przede wszystkim w Ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy [4], a zwłaszcza w jej w dziale X pt. „Bezpieczeństwo i higiena pracy” oraz w aktach wykonawczych do tej ustawy, takich jak:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [5],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy [6].

Definicja ryzyka zawodowego zawarta w wytycznych oceny ryzyka zawodowego Komisji Europejskiej jest zbliżona do definicji określonej w krajowych przepisach prawa.

Według Komisji Europejskiej – ryzyko zawodowe to prawdopodobieństwo, że skutek narażenia na oddziaływanie czynnika zagrażającego istnieje potencjalna możliwość powstania urazu o określonej ciężkości lub pogorszenia, w określonym stopniu, stanu zdrowia.

Zgodnie z definicją zawartą w § 2 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [6], ryzyko zawodowe to „Prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, w szczególności wystąpienie niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy”.

Przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy i jego udokumentowanie jest podstawą profilaktycznej ochrony zdrowia pracowników w zakładzie pracy. Kodeks pracy nakłada na pracodawcę obowiązek informowania pracowników o ryzyku związanym z wykonywaną pracą. Głównym celem oceny ryzyka jest zapewnienie poprawy warunków pracy oraz ochrony życia i zdrowia pracowników. Od sposobu przeprowadzenia oceny zależy w dużej mierze skuteczność funkcjonującego w zakładzie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

W ocenie ryzyka zagrożeń chorobami układu mięśniowo-szkieletowego i działaniach profilaktycznych podejmowanych w celu minimalizowania ryzyka wystąpienia zawodowych chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego powinna uczestniczyć jednostka służby medycyny pracy, z którą pracodawca zawarł umowę na sprawowanie profilaktycznej opieki zdrowotnej [7]. Przepisy ustawy o służbie medycyny pracy obligują tę służbę do:

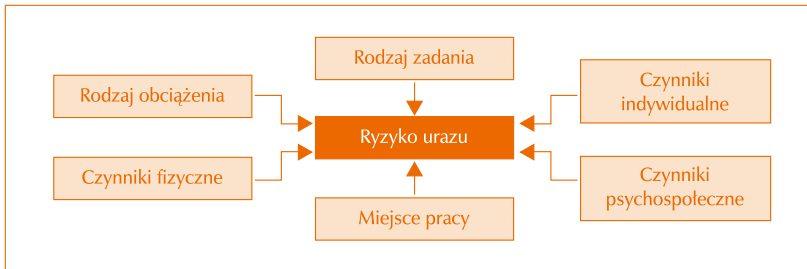
- współdziałania z pracodawcą w procesach rozpoznawania i oceny czynników występujących w środowisku pracy oraz sposobów wykonywania pracy mogących mieć ujemny wpływ na zdrowie,
- współdziałania z pracodawcą w procesach rozpoznawania i oceny ryzyka zawodowego w środowisku pracy oraz informowania pracodawców i pracujących o możliwości wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych będących jego następstwem,
- udzielania pracodawcom i pracującym porad w zakresie organizacji pracy, ergonomii, fizjologii i psychologii pracy.

### **6.1.1. Ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach obciążających układ ruchu – elementy oceny**

W toku oceny ryzyka zawodowego należy zwrócić uwagę na następujące czynniki:

- czynniki fizyczne:
  - użycie siły – podnoszenie, przenoszenie, ciągnięcie, popychanie,
  - powtarzanie ruchów – pakowanie, łączenie elementów, pisanie na klawiaturze, malowanie
  - niewygodna i nieruchoma pozycja – stanie, siedzenie, praca z rękami podniesionymi powyżej ramion przez dłuższy czas,
  - wibracje – przekazywane na kończyny górne oraz na całe ciało,
  - miejscowy ucisk przez narzędzia i powierzchnie,
  - chłodne i wilgotne środowisko pracy;
- czynniki organizacyjne:
  - wysokie tempo pracy, praca w systemie akordowym,
  - brak kontroli nad pracą,
  - małe zadowolenie z pracy,
  - praca powtarzalna (wykonywanie powtarzalnych ruchów monotypowych w długich przedziałach czasowych),
  - presja czasu,

- brak wsparcia ze strony współpracowników i kierownictwa;
- czynniki indywidualne:
  - przebyte choroby,
  - wydolność fizyczna,
  - niepełnosprawność,
  - otyłość.



Źródło: Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy. Informacje wprowadzające na temat dolegliwości mięśniowo-szkieletowych związanych z pracą (Facts 71). Zagrożenia i ryzyko związane z ręcznym przemieszczaniem ciężarów w miejscu pracy (Facts 73). Adres: <http://ew2007.osha.europa.eu>.

**Ryc. 6.1.** Czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia dolegliwości mięśniowo-szkieletowych

Rozwój technologii, w tym mechanizacja i automatyzacja, znacznie zmniejsza liczbę osób zatrudnionych przy pracach wykonywanych ręcznie i obciążających układ ruchu, takich jak podnoszenie, przenoszenie, ciągnięcie, pchanie dużych i ciężkich przedmiotów i narzędzi. Nadal istnieją jednak zawody, w których wielu spośród wykonywanych czynności nie da się zastąpić rozwiązaniami technicznymi, np. prace naprawcze, prace w budownictwie, w zawodzie strażaka czy pielęgniarki.

Nawet podczas wykonywania prac powszechnie uważanych za lekkie, o małym wydatku energetycznym, może występować obciążenie układu mięśniowego, spowodowane niewłaściwą techniką pracy czy skutkami unieruchomienia (monotonia pracy, praca w wymuszonej pozycji bez możliwości zmiany). Ryzyko powstawania dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego występuje więc zarówno przy wykonywaniu prac w nowoczesnych gałęziach przemysłu, jak i w pracy biurowej.

Rezultaty oceny ryzyka stanowią podstawę do podejmowania decyzji o wdrożeniu działań zapobiegawczych, tworzą podstawę do ustalania bezpiecznych limitów ekspozycji zawodowej i środowiska. Ponieważ nie zawsze istnieje możliwość eliminacji zagrożeń na stanowisku pracy, należy dążyć do maksymalnej redukcji ryzyka zawodowego.

### 6.1.2. Metody oceny ryzyka zawodowego

Aktualnie dostępnych jest wiele metod oceny ryzyka zawodowego. Należy tu w szczególności wskazać na polską normę PN-N-18002. W metodzie tej korzysta się z dwóch parametrów oceny ryzyka: ciężkości następstw (skutków) zagrożeń występujących na stanowisku pracy oraz prawdopodobieństwa, z jakim następstwa te (urazy, choroby) mogą wystąpić.

Oceny zgodnej z polską normą PN-N-18002 dokonuje się w skali 3-stopniowej (ryzyko małe, średnie i duże), którą zamieszczono w tabeli 6.1. [8,9].

**Tabela 6.1.** Zalecany sposób szacowania ryzyka zawodowego – skala trójstopniowa

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	mała	średnia	duża
Mało prawdopodobne	małe	małe	średnie
Prawdopodobne	małe	średnie	duże
Wysoce prawdopodobne	średnie	duże	duże

Przy szacowaniu ryzyka zawodowego, zgodnie z powyższą tabelą, ciężkość szkodliwych następstw zagrożenia i prawdopodobieństwo ich wystąpienia określa się w następujący sposób:

- ciężkość następstw jest mała, jeśli powstające w wyniku zagrożenia urazy i choroby nie powodują długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy (są to czasowe pogorszenia stanu zdrowia, np. bóle głowy, niewielkie stłuczenia i zranienia, podrażnienia oczu, objawy niewielkiego zatrucia);
- ciężkość następstw jest średnia, jeśli powstające w wyniku zagrożenia urazy i choroby powodują niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości i są związane z okresami absencji (np. zranienia, oparze-

- nia 2. stopnia na niewielkiej powierzchni ciała, alergii skórne, nieskomplikowane złamania, zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo-szkieletowego itp.);
- ciężkość następstw jest duża, jeśli powstające w wyniku zagrożenia urazy i choroby powodują ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć (np. oparzenia 3. stopnia, amputacje, choroby nowotworowe, toksyczne uszkodzenia narządów wewnętrznych i układu nerwowego w wyniku narażenia na czynniki chemiczne, zawodowe uszkodzenia słuchu, itp.);
  - mało prawdopodobne następstwa zagrożenia to takie, które nie powinny wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika;
  - prawdopodobne następstwa zagrożenia to takie, które mogą wystąpić nie więcej niż kilkakrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika;
  - wysoce prawdopodobne następstwa zagrożenia to takie, które mogą wystąpić wielokrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika.

Podstawowym kryterium dopuszczalności ryzyka zawodowego są wymagania odpowiednich przepisów prawnych i innych dokumentów normatywnych. Jeśli nie zostały spełnione przepisy obowiązującego prawa, wówczas ryzyko zawodowe jest zawsze niedopuszczalne.

Ryzyko jest dopuszczalne wówczas, jeżeli zastosowano odpowiednie i wystarczające środki chroniące pracowników przed oddziaływaniem czynników mogących mieć niekorzystny wpływ na ich zdrowie. Ryzyko jest niedopuszczalne, jeżeli przekroczone są przepisy lub normy dotyczące BHP i nie zastosowano odpowiednich środków ochrony.

W przypadku braku wymagań odpowiednich przepisów prawnych i innych dokumentów normatywnych dopuszczalność ryzyka zawodowego wyznacza się bezpośrednio na podstawie jego oszacowania, zgodnie z tabelą, przy czym wysokie ryzyko jest niedopuszczalne, małe i średnie ryzyko jest dopuszczalne [10].

Przydatnym narzędziem do szacowania ryzyka zawodowego jest także ocena ryzyka w pięciu krokach opracowana przez Państwową Inspekcję Pracy dla potrzeb pracodawców [11]. Pozwala ona na dokładną ocenę tego, co w miejscu pracy może zaszkodzić lub wyrządzić krzywdę pracownikom. Służy do tego, aby ocenić, czy zastosowano wystarczające środki zaradcze, lub aby określić, co należy zrobić, żeby te szkodliwe warunki ograniczyć/wyeliminować.

#### **Ocena ryzyka zawodowego w 5 krokach** obejmuje:

1. Zebranie informacji potrzebnych do przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego (szukaj zagrożeń).

2. Identyfikacja zagrożeń (określ dla każdego stanowiska pracy, jakie występują na nim zagrożenia).
3. Oszacowanie ryzyka (dokonaj oceny wynikającej z zagrożeń oraz zdecyduj czy istniejące środki zaradcze są odpowiednie i wystarczające).
4. Określenie działań eliminujących lub ograniczających ryzyko zawodowe (zapisz swoje spostrzeżenia).
5. Dokumentowanie wyników oceny ryzyka zawodowego (przeglądaj co pewien czas swoją ocenę ryzyka i wprowadzaj zmiany, jeśli okaże się to zasadne).

### **Europejskie podejście zorientowane na zapobieganie chorobom układu mięśniowo-szkieletowego**

Prewencja chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego została ujęta w dyrektywach europejskich, przepisach i dobrych praktykach państw członkowskich. Dyrektywy są uzupełnione serią norm europejskich (EN), które zawierają szczegółowe informacje lub pozwalają na ich wdrożenie. Rozwiązanie problemu chorób układu mięśniowo-szkieletowego ma na celu poprawę życia pracowników i podtrzymanie zdolności do pracy, ale przynosi również korzyści dla pracodawców.

Europejskie podejście zorientowane na zapobieganie chorobom układu mięśniowo-szkieletowego obejmuje [12–14]:

- unikanie zagrożeń mogących niekorzystnie wpłynąć na układ mięśniowo-szkieletowy;
- ocenianie zagrożeń, których nie da się uniknąć;
- zwalczanie zagrożenia u źródła;
- dostosowanie pracy do indywidualnej sytuacji, w szczególności odpowiednie projektowanie miejsca pracy, dobór odpowiedniego wyposażenia i metody pracy lub produkcji ze zwróceniem szczególnej uwagi na eliminowanie monotonii w pracy oraz unikanie pracy w ustalonym z góry tempie, a także z uwzględnieniem wpływu tych czynników na zdrowie;
- dostosowanie miejsca pracy do postępu technicznego;
- wymianę substancji lub przedmiotów niebezpiecznych na bezpieczne lub mniej niebezpieczne;
- rozwijanie ogólnej spójnej polityki przedsiębiorstwa, uwzględniającej technologię, organizację pracy, warunki pracy, stosunki społeczne oraz wpływ czynników mających związek ze środowiskiem pracy;



- stosowanie najpierw środków ochrony zbiorowej, a następnie – w razie ich nieskuteczności – środków ochrony indywidualnej;
- udostępnianie pracownikom odpowiednich instrukcji.

## 6.2. Profilaktyka medyczna

Kluczowym elementem postępowania zmierzającego do ograniczenia indywidualnych, społecznych i ekonomicznych skutków ograniczeń wynikających z występowania zespołów przeciążeniowych u osób aktywnych zawodowo jest profilaktyka medyczna obejmująca również wczesne rozpoznanie i leczenie tych schorzeń [15].

Podstawę ochrony pracowników przed niekorzystnym wpływem środowiska pracy stanowią: ustawa Kodeks pracy i ustawa o służbie medycyny pracy oraz akty wykonawcze do tych ustaw [4,7,16].

Kodeks pracy nałożył na pracodawcę i pracownika obowiązek wykonania badań profilaktycznych oraz innych form opieki profilaktycznej, niezbędnej z uwagi na warunki pracy. Przepisy ustawy o służbie medycyny pracy uzupełniły zapisy Kodeksu pracy, wskazując, w jakich strukturach i na jakich zasadach powinno stworzyć się warunki realizacji opieki profilaktycznej pracowników.

Do minimalnego pakietu przysługującego pracownikowi należą trzy rodzaje badań profilaktycznych (wstępne, okresowe i kontrolne), których koszt ponosi pracodawca. W aktualnym stanie prawnym orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy w warunkach, jakie występują na konkretnym stanowisku pracy, stanowi podstawę dopuszczenia pracownika do pracy [4].

Badania wstępne, okresowe i kontrolne pracowników oraz inne świadczenia zdrowotne są wykonywane na podstawie pisemnej umowy zawartej przez pracodawcę (zleceniodawca) z podstawową jednostką służby medycyny pracy (zleceniobiorca) [7].

Zleceniodawca, działając w porozumieniu z przedstawicielami pracowników, ma prawo wyboru podstawowej jednostki służby medycyny pracy. Umowa zawierana między ww. stronami jest umową cywilno-prawną i powinna określać w szczególności:

1. Strony umowy oraz osoby objęte świadczeniami z tytułu umowy.

2. Zakres opieki zdrowotnej, który powinien obejmować co najmniej te rodzaje świadczeń, do których zapewnienia zleceniodawca jest obowiązany na podstawie Kodeksu pracy, ustawy o służbie medycyny pracy i przepisów wydanych na ich podstawie.
3. Warunki i sposób udzielania świadczeń zdrowotnych, a zwłaszcza: sposób rejestracji osób objętych umową, organizację udzielania świadczeń, tryb przekazywania zaświadczeń lekarskich o zdolności do pracy oraz sposób podania tych informacji do wiadomości zainteresowanych.
4. Sposób kontrolowania przez zleceniodawcę wykonywania postanowień umowy.
5. Obowiązki zleceniodawcy wobec zleceniobiorcy dotyczące:
  - przekazywania informacji o występowaniu czynników szkodliwych dla zdrowia lub warunków uciążliwych wraz z aktualnymi wynikami badań i pomiarów tych czynników,
  - zapewnienia udziału w komisji bezpieczeństwa i higieny pracy działającej na terenie zakładu pracy,
  - zapewnienia możliwości przeglądu stanowisk pracy w celu dokonania oceny warunków pracy,
  - udostępniania dokumentacji wyników kontroli warunków pracy, w części odnoszącej się do ochrony zdrowia.
6. Wysokość należności, sposób jej ustalania, terminy płatności oraz tryb rozliczeń finansowych.
7. Okres, na który została zawarta umowa, pamiętając, że okres ten nie może być krótszy niż rok.

### 6.2.1. Badania wstępne

Wykonywane są u wszystkich osób przyjmowanych do pracy. Wstępnym badaniem lekarskim podlegają także pracownicy młodociani przenoszeni na inne stanowiska i inni pracownicy przenoszeni na stanowiska pracy, na których występują czynniki szkodliwe dla zdrowia lub warunki uciążliwe.

Badaniom wstępnym nie podlegają jednak osoby przyjmowane ponownie do pracy u danego pracodawcy na to samo stanowisko lub na stanowisko o takich samych warunkach pracy, na podstawie kolejnej umowy o pracę zawartej w ciągu 30 dni po rozwiązaniu lub wygaśnięciu poprzedniej umowy z tym samym pracodawcą.

Badania wstępne mają na celu ocenę, czy cechy fizyczne i psychiczne kandydata na pracownika umożliwiają mu wykonywanie pracy w warunkach, jakie zostały na danym stanowisku stwierdzone, bez ryzyka wystąpienia niekorzystnych zmian w stanie zdrowia. Ponadto służą do oceny, czy u kandydata do pracy nie występuje choroba, która mogłaby stanowić zagrożenie dla współpracowników lub ulec zaawansowaniu w wyniku kontynuowania pracy w określonych warunkach środowiskowych.

### 6.2.2. Badania okresowe

Okresowym badaniom lekarskim podlegają wszyscy pracownicy, jednak ich częstotliwość nie jest jednakowa dla każdego zatrudnionego i zależy przede wszystkim od rodzaju wykonywanej pracy.

Celem tych badań jest ocena dynamiki zmian w stanie zdrowia pracownika w porównaniu z wynikami poprzednich badań profilaktycznych.

### 6.2.3. Badania kontrolne

Przeprowadzane są u pracowników przy powrocie do pracy po niezdolności do pracy spowodowanej chorobą, trwającej dłużej niż 30 dni. Mają na celu ustalenie zdolności do pracy na dotychczasowym stanowisku.

### 6.2.4. Czemu służą badania profilaktyczne?

Należy zawsze pamiętać, że w toku badania profilaktycznego pracownika muszą być (poza indywidualną oceną stanu zdrowia) osiągnięte cele dodatkowe [17]:

- dokonanie oceny, czy cechy fizyczne i psychiczne pracownika (kandydata na pracownika) umożliwiają mu wykonanie pracy na danym stanowisku, bez ryzyka wystąpienia niekorzystnych zmian w stanie zdrowia,
- wykluczenie istnienia choroby, która mogłaby stanowić zagrożenie dla współpracowników w toku wykonywania pracy bądź ulec zaawansowaniu w wyniku kontynuowania pracy,
- w przypadku badań okresowych – ocena dynamiki zmian w stanie zdrowia w porównaniu z wynikami stwierdzonymi w poprzednich badaniach.

Badanie profilaktyczne przeprowadza się na podstawie wydanego przez pracodawcę skierowania [16]. Skierowanie na badanie powinno zawierać:

- określenie rodzaju badania profilaktycznego,

- stanowisko, na którym pracownik jest lub ma być zatrudniony, z możliwością podania kilku wariantów stanowisk,
- informację o występowaniu na stanowisku lub stanowiskach pracy czynników szkodliwych dla zdrowia lub warunków uciążliwych oraz aktualne wyniki badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia, wykonanych na tych stanowiskach.

Wskazane jest, aby lekarz uzupełnił informacje pracodawcy o spostrzeżenia z przeprowadzonych wizytacji stanowisk pracy. Lekarz orzeka na podstawie wyników przeprowadzonego badania lekarskiego oraz oceny zagrożeń dla zdrowia i życia pracownika występujących na stanowisku pracy.

Zakres i częstotliwość badań uwarunkowany jest czynnikami szkodliwymi lub uciążliwymi, występującymi na danym stanowisku pracy, na które narażony jest pracownik. Zakres badań może być poszerzony przez lekarza profilaktyka w przypadkach uzasadnionych stanem zdrowia badanego pracownika.

Zakres i częstotliwość badań profilaktycznych precyzują „Wskazówki metodyczne w sprawie przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników” będące załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych dla celów przewidzianych w Kodeksie pracy. Wskazówki określają dla danego czynnika szkodliwego lub uciążliwego rodzaj badań wstępnych i okresowych oraz częstotliwość tych ostatnich [16].

Zawarte we „Wskazówkach...” wytyczne odnośnie do zakresu badań lekarskich i pomocniczych nie są ułożone według zawodów czy stanowisk pracy, ale według rodzajów narażenia. Lekarz, ustalając niezbędny zakres badania, wykorzystuje odpowiednie zalecenia dla poszczególnych rodzajów narażenia, łącząc je w jeden profil badania, odpowiedni do kompleksowej oceny wpływu różnych czynników narażenia na zdrowie pracownika, mając też na uwadze wykluczenie istnienia choroby, która mogłaby stanowić zagrożenie dla innych osób. Lekarz przeprowadzający badanie profilaktyczne może poszerzyć jego zakres o dodatkowe specjalistyczne badania lekarskie oraz badania pomocnicze, a także wyznaczyć krótszy termin następnego badania okresowego, jeżeli stwierdzi, że jest to niezbędne dla prawidłowej oceny stanu zdrowia i ustalenia braku lub istnienia przeciwwskazań zdrowotnych do pracy w warunkach stwierdzonych na konkretnym stanowisku pracy.

### 6.3. Zasady przeprowadzania badań profilaktycznych u pracowników z dolegliwościami i/lub schorzeniami układu mięśniowo-szkieletowego

Przewlekłe choroby zawodowe układu ruchu mogą być wywołane sposobem wykonywania pracy, a zwłaszcza nadmiernym przeciążeniem elementów tego układu (kości, stawów, tkanek okołostawowych) – pozycja 19. wykazu.

Upośledzenie funkcji układu ruchu może być również następstwem patologii w obwodowym układzie nerwowym – pozycja 20. wykazu [18].

#### 6.3.1. Elementy badania profilaktycznego

1. Ocena zagrożeń dla zdrowia występujących na stanowisku pracy (na podstawie danych zawartych w skierowaniu od pracodawcy, wizytacji stanowiska pracy).
2. Ustalenie zakresu badań lekarskich i pomocniczych adekwatnych do rodzaju zagrożeń (w oparciu o wskazówki do badań profilaktycznych i obserwacje własne).
3. Badanie lekarskie (podmiotowe – wywiad lekarski), przedmiotowe, ewentualnie konsultacje lekarzy innych specjalności (neurolog, ortopeda, rehabilitant).
4. Częstotliwość badań profilaktycznych.
5. Ustalenie braku lub istnienia przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy na konkretnym stanowisku pracy.
6. Zalecenia dla:
  - pracodawcy – dotyczące ograniczenia lub zmiany sposobu wykonywania niektórych czynności, stosowania ochron osobistych, zmiany organizacji pracy,
  - pracownika – dotyczące zmiany nawyków żywieniowych i trybu życia,
  - lekarza rodzinnego – dotyczące leczenia, rehabilitacji.

#### Ad. 1. Ocena narażenia zawodowego

Do rozwoju chorób układu mięśniowo-szkieletowego może przyczynić się wiele czynników – pojedynczych lub działających łącznie. Ponieważ są to najczęściej czynniki niemierzalne przy ocenie ryzyka zdrowotnego, lekarz nie może oprzeć się, tak jak ma to miejsce w przypadku narażenia na czynniki fizyczne czy chemiczne, na porównaniu wyników pomiarów przeprowadzonych na stanowisku

pracy z normatywami higienicznymi (najwyższe dopuszczalne stężenia – NDS i najwyższe dopuszczalne natężenia – NDN). Bardzo istotna jest ocena pełnego zakresu zagrożenia chorobami układu mięśniowo-szkieletowego i zajęcie się nimi w pełnym zakresie. W tej sytuacji lekarz sprawujący profilaktyczną opiekę zdrowotną nad osobami pracującymi w warunkach zagrożenia chorobami układu ruchu i/lub obwodowego układu nerwowego powinien uzupełnić informacje uzyskane od pracodawcy poprzez wizytacje stanowisk pracy i zidentyfikowanie czynników środowiska pracy i rodzajów czynności obciążających nadmiernie poszczególne elementy układu ruchu i mogących stwarzać ryzyko rozwoju chorób układu mięśniowo-szkieletowego.

Sposób wykonywania pracy definiuje się jako jednostajne czynności ruchowe wykonywane podczas określonych procesów technologicznych, obciążające stawy kończyn górnych lub dolnych, tkanki okołostawowe, różne odcinki kręgosłupa oraz pnie nerwów obwodowych.

Ważne znaczenie ma dokładny opis typowych dla procesu produkcyjnego czynności obciążających określone struktury układu ruchu w obrębie kończyn górnych, dolnych i kręgosłupa. Przy ocenie narażenia zawodowego uwzględnia się stopień obciążenia wysiłkiem fizycznym oraz chronometraż czynności, które mogą powodować nadmierne obciążenie odpowiednich elementów układu ruchu. Ocena stopnia szkodliwości i uciążliwości sposobu wykonywania pracy sprawia duże trudności, ponieważ niektórych przeciążeń nie można w sposób ilościowy określić. Wyjątek stanowi monotopia ruchów, którą można skwantyfikować, wykonując chronometraż powtarzalnych czynności w ciągu zmiany roboczej oraz ocena ciężkości pracy fizycznej, której miernikiem jest wartość efektywnego wydatku energetycznego, niezbędnego do wykonywania określonych czynności w odpowiednim czasie. Inne czynności, zwłaszcza jeżeli są wykonywane w sposób нефизjologiczny, wymagają dokładnego opisu uwzględniającego rodzaj obsługiwanych narzędzi, ich masę, sposób uchwytu, opis i rodzaj pozycji, w jakiej wykonywana jest praca, z określeniem czasu jej trwania [19].

### **Ad. 2. i 3. Ustalenie zakresu badań**

Z uwagi na szerokie rozpowszechnienie dolegliwości ze strony układu ruchu w populacji ogólnej, w tym również w populacji osób pracujących, ważne jest, aby wstępne badania lekarskie, przed przyjęciem do pracy, oraz badania okresowe uwzględniały rzetelną ocenę układu ruchu. Jest to istotne zwłaszcza u pracow-

ników, u których bardzo prawdopodobne jest wystąpienie dolegliwości ze strony tego układu w trakcie wykonywania pracy (np. podczas dźwiganiu ciężarów czy pracy z monitorami ekranowymi). Zakres badania wstępnego i okresowego lekarz ustala w oparciu o „Wskazówki do przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników”. We wskazówkach metodycznych dotyczących częstości i zakresu badań profilaktycznych pracowników przewiduje się przeprowadzenie badania układu mięśniowo-szkieletowego osób obsługujących monitory ekranowe, wykonujących pracę w wymuszonej pozycji ciała oraz pracę wymagającą monotypowych ruchów kończyn.

Należy wykonać badanie ogólnolekarskie ze zwróceniem uwagi na układ ruchu i obwodowy układ nerwowy. W uzasadnionych przypadkach (zgłoszenie dolegliwości w badaniu podmiotowym lub stwierdzenie zmian w badaniu przedmiotowym) badanie powinno być poszerzone o konsultację neurologiczną i/lub ortopedyczną oraz dodatkowe badania pomocnicze.

#### **Ad. 4. Częstość badań profilaktycznych**

Zgodnie ze Wskazówkami do badań profilaktycznych pracowników, badania okresowe osób wykonujących pracę w wymuszonej pozycji i prace wymagające ruchów monotypowych kończyn powinny być wykonywane co 3–5 lat. Należy przyjąć, że górny przedział dotyczy stanowisk, na których ryzyko zdrowotne jest małe i pracownik nie zgłasza dolegliwości ze strony układu ruchu i/lub obwodowego układu nerwowego. W przypadku wystąpienia dolegliwości lekarz powinien wyznaczyć krótszy termin następnego badania okresowego.

#### **Ad. 5. Ustalenie braku lub istnienia przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy na konkretnym stanowisku pracy**

W wyniku przeprowadzonego badania lekarz orzeka o braku lub istnieniu przeciwwskazań zdrowotnych do pracy na konkretnym, wskazanym przez pracodawcę, stanowisku. W zależności od dokonanej oceny mogą wydarzyć się następujące sytuacje:

1. Jeżeli lekarz stwierdzi u badanej osoby zmiany w stanie zdrowia, uniemożliwiające wykonywanie dotychczasowej pracy w określonym przedziale czasowym, a które po zastosowanym leczeniu rokują ustąpienie objawów chorobowych i powrót do pracy, powinien skierować pracownika do lekarza POZ

- w celu wdrożenia odpowiedniego leczenia i orzeczenia o czasowej niezdolności do pracy (druk ZLA). Jeżeli czasowa niezdolność do pracy przekroczy 30 dni, pracodawca powinien przed powrotem do pracy skierować pracownika na badanie kontrolne, którego celem jest ustalenie czy następstwa przebytej choroby nie powodują niezdolności do pracy na poprzednim stanowisku, a także tego, czy warunki pracy nie stwarzają ryzyka nawrotu dolegliwości i zaostrzenia procesu chorobowego.
2. Stwierdzenie trwałej niezdolności do pracy na określonym stanowisku, nie-  
rokującej powrotu do pracy w wyniku leczenia i rehabilitacji, powinno mieć  
miejsce tylko w przypadku, gdy nie ma możliwości zmiany warunków pra-  
cy czy wprowadzenia odpowiednich zabezpieczeń lub ograniczeń w wykony-  
wanej pracy, które przeciwdziałałyby wystąpieniu ryzyka pogorszenia stanu  
zdrowia pracownika. Taką opinię należy wydać po dogłębnej analizie stanu  
zdrowia badanej osoby oraz warunków wykonywanej pracy. Decyzja o istnie-  
niu trwałych przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy w przy-  
padku braku możliwości przeniesienia pracownika na inne stanowisko, ade-  
kwatne do stanu zdrowia, może skutkować utratą pracy.
  3. Jeżeli w wyniku badania lekarz stwierdzi przeciwwskazania zdrowotne do wy-  
konywania pracy na dotychczasowym stanowisku i uzna, że wykonywana  
praca ma szkodliwy wpływ na zdrowie, powinien orzec konieczność przenie-  
sienia do pracy na innym stanowisku i wskazać okres, na jaki należy zmienić  
stanowisko pracy. W orzeczeniu lekarz powinien określić uwagi i wymagania  
odnośnie do nowego stanowiska pracy. Zastosowanie takiego rozwiązania jest  
również korzystne dla pracownika, ponieważ zgodnie z art. 55, § 1 pracow-  
nik może rozwiązać umowę o pracę bez wypowiedzenia, jeżeli zostanie wyda-  
ne orzeczenie lekarskie stwierdzające szkodliwy wpływ wykonywanej pracy  
na zdrowie pracownika, a pracodawca nie przeniesie go w terminie wskaza-  
nym w orzeczeniu lekarskim do innej pracy, odpowiedniej ze względu na stan  
jego zdrowia i kwalifikacje zawodowe.
  4. Jeżeli dolegliwości i zmiany stwierdzone u pracownika w badaniu przedmio-  
towym mogą sugerować chorobę zawodową będącą następstwem sposobu wy-  
konywania pracy, lekarz powinien wydać orzeczenie lekarskie o przeciwwska-  
zaniach do pracy ze względu na podejrzenie powstania choroby zawodowej  
i konieczność przeniesienia na inne stanowisko pracy. Taka sytuacja nakła-  
da na pracodawcę obowiązek przeniesienia pracownika do innej pracy, nie-



narażającej go na działanie czynnika, który wywołał te objawy. Przeniesienie następuje na podstawie orzeczenia lekarskiego w terminie i na czas określony w tym orzeczeniu. Jeżeli przeniesienie do innej pracy powoduje obniżenie wynagrodzenia, pracownikowi przysługuje dodatek wyrównawczy przez okres nie przekraczający 6 miesięcy [4].

## **Ad. 6. Zalecenia**

Lekarz sprawujący profilaktyczną opiekę zdrowotną powinien zakwalifikować osoby cierpiące na choroby układu ruchu do grup czynnego poradnictwa w celu monitorowania stanu zdrowia i wyciągania właściwych wniosków orzeczniczych z oceny dynamiki choroby w okresie zatrudnienia.

W postępowaniu profilaktycznym należy również uwzględnić możliwość zalecenia ambulatoryjnej rehabilitacji leczniczej uzasadnionej stwierdzoną patologią zawodową. Do realizacji tego zadania właściwa jest służba medycyny pracy, a koszty są finansowane ze środków budżetu samorządu województwa [7]. W tym celu należy nawiązać współpracę z wojewódzkim ośrodkiem medycyny pracy. Większość tych jednostek dysponuje dobrze wyposażonymi pracowniami rehabilitacji.

### **6.4. Choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy jako przyczyna ograniczenia aktywności zawodowej**

Niepełnosprawność układu ruchu będąca następstwem choroby zawodowej lub związana z pracą może obniżyć możliwość zatrudnienia i stanowić przeciwwskazanie bądź ograniczenie zdolności do pracy osób nimi dotkniętych, jednak nie musi oznaczać niezdolności do pracy

Przepisy Kodeksu pracy (art. 230 i 231) nakładają na pracodawcę obowiązek przeniesienia pracownika, u którego stwierdza się objawy powstawania choroby zawodowej, i który stał się niezdolny do wykonywania dotychczasowej pracy wskutek choroby zawodowej, i nie został uznany za niezdolnego do pracy w rozumieniu przepisów o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych (FUS), do innej pracy, nienarażającej na działanie czynnika, który wywołał chorobę. Przeniesienie następuje na podstawie orzeczenia lekarskiego. Jeżeli przeniesienie do innej pracy powoduje obniżenie wynagrodzenia, pracownikowi przysługuje dodatek wyrównawczy przez okres nieprzekraczający 6 miesięcy [4].

Osoba, u której w wyniku choroby układu ruchu doszło do stałego lub długotrwałego naruszenia sprawności organizmu, powinna wystąpić do Powiatowego Zespołu ds. Orzekania o Niepełnosprawności w celu uzyskania orzeczenia o stopniu niepełnosprawności, które pozwoli na korzystanie z ulg i uprawnień przysługujących osobom niepełnosprawnym. Szczególne uprawnienia dotyczą osoby dotkniętej skutkami choroby zawodowej.

Osobie zatrudnionej, która w wyniku wypadku przy pracy lub choroby zawodowej utraciła zdolność do pracy na dotychczasowym stanowisku, pracodawca jest obowiązany wydzielić lub zorganizować odpowiednie stanowisko pracy z podstawowym zapleczem socjalnym – nie później niż w okresie 3 miesięcy od daty zgłoszenia przez tę osobę gotowości przystąpienia do pracy.

Zgłoszenie gotowości przystąpienia do pracy powinno nastąpić w ciągu miesiąca od dnia uznania za osobę niepełnosprawną. Jeżeli pracodawca nie wydzielił lub nie zorganizuje w przepisany termin stanowiska pracy, obowiązany jest dokonać w dniu rozwiązania stosunku pracy z tą osobą wpłaty na (FUS) w wysokości 15-krotnego przeciętnego wynagrodzenia za pracownika [20].

Poza ustaleniem stopnia niepełnosprawności osobie niepełnosprawnej przysługuje także określenie rodzaju odpowiedniego zatrudnienia i formy koniecznej rehabilitacji. Rehabilitacja zawodowa polega na zapewnieniu osobie niepełnosprawnej poradnictwa zawodowego, szkolenia zawodowego i zatrudnienia, aby umożliwić jej utrzymanie bądź uzyskanie pracy, a przez to integrację ze środowiskiem w życiu społecznym.

W specjalnie dobranych i ułatwionych warunkach wykonywanie pracy zarobkowej lub zawodowej nie jest przeciwwskazane, a często bardzo korzystne dla osoby niepełnosprawnej, zarówno w lekarskim, jak i społecznym znaczeniu.

Ustawa wprowadziła trzy stopnie niepełnosprawności:

- znaczny,
- umiarkowany,
- lekki.

W żadnym ze stopni niepełnosprawności nie ma przeciwwskazań do podjęcia pracy, jeśli warunki specjalnie stworzone, odpowiadające możliwościom psychofizycznym osoby zainteresowanej, pozwalają na jej zatrudnienie.

Zaliczenie do lekkiego stopnia niepełnosprawności nie wyklucza możliwości zatrudnienia na ogólnym rynku pracy, jeżeli ograniczenie zdolności do pracy daje

się kompensować poprzez wyposażenie w przedmioty ortopedyczne, środki pomocnicze lub środki techniczne.

Zaliczenie do znacznego albo umiarkowanego stopnia niepełnosprawności nie wyklucza możliwości zatrudnienia nie tylko w warunkach pracy chronionej, ale także u pracodawcy niezapewniającego takich możliwości pod warunkiem przystosowania przez pracodawcę stanowiska pracy do potrzeb osoby niepełnosprawnej, zatrudnienia w formie telepracy.

Ostatnia zmiana ustawy o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, która weszła w życie 31 marca 2010 r., znosi obowiązek konieczności uzyskania przez pracodawcę pozytywnej opinii Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) o przystosowaniu stanowiska pracy do potrzeb osoby niepełnosprawnej zaliczonej do znacznego albo umiarkowanego stopnia niepełnosprawności. Obecnie PIP prowadzi tylko kontrolę w zakresie spełniania warunku przystosowania przez pracodawcę stanowiska pracy do potrzeb osoby niepełnosprawnej [20].

Ocena możliwości powrotu do pracy po czasowej lub długotrwałej niezdolności do pracy z powodu choroby układu ruchu obejmuje:

1. Określenie stopnia zaawansowania choroby (uszczerbek na zdrowiu, niezdolność do pracy, możliwość poprawy poprzez leczenie i rehabilitację).
2. Ustalenie kwalifikacji zawodowych (poziom wykształcenia, klasyfikacje zawodów).
3. Możliwości przekwalifikowania zawodowego i/lub podniesienia kwalifikacji (wiek chorego, predyspozycje fizyczne i psychiczne), renta szkoleniowa, przystosowanie stanowiska pracy).
4. Ustalenie stopnia niepełnosprawności (uzyskanie orzeczenia o stopniu niepełnosprawności).
5. Określenie wskazań do rehabilitacji zawodowej.
6. Doradztwo zawodowe z uwzględnieniem sytuacji na rynku pracy.

Osoba niepełnosprawna w wyniku swojej niepełnosprawności nie traci wszystkich możliwości podjęcia zatrudnienia, ponieważ:

- wykonując określony zawód, nikt nie wykorzystuje wszystkich swoich możliwości, a tylko niektóre z nich;
- niepełnosprawność może ograniczać możliwości wyboru stanowiska czy charakteru pracy, jednakże rzadko całkowicie wyklucza możliwość podjęcia zatrudnienia;

- organizm człowieka posiada zdolność do kompensacji w wyniku dążenia do odzyskania naruszonej równowagi, w związku z czym wytwarzają się nowe zastępcze, dynamiczne układy funkcjonalne, które mogą być potencjalnymi atutami na określonym stanowisku pracy;
- często osoby niepełnosprawne posiadają nadzwyczajne zdolności artystyczne lub intelektualne, które mogą predystynować je do określonego zawodu;
- zachowuje pewne dyspozycje i sprawności stanowiące podstawę do podjęcia działań w celu szkolenia zawodowego i zatrudnienia.

W każdym przypadku orzekania o możliwości podjęcia pracy przez osobę niepełnosprawną należy uwzględnić następujące uwarunkowania [21]:

1. Osoby niepełnosprawne mają możliwość uruchomienia pewnych mechanizmów kompensacyjnych, czyli zastąpienia uszkodzonych lub zaburzonych czynności organizmu przez inne czynności.
2. Mogą nauczyć się celowego i efektywnego wykonywania różnych czynności, stosując nieco inną technikę niż osoby w pełni sprawne; potrafią np. wykonywać czynności jedną ręką zamiast dwiema, orientować się w środowisku za pomocą bodźców słuchowych zamiast wzrokowych. Dotyczy to także czynności zawodowych.
3. Możliwości te muszą być zidentyfikowane, ukierunkowane, a następnie śledzone w toku rehabilitacji.
4. Istnieją możliwości przystosowania stanowiska i miejsca pracy do potrzeb i możliwości osoby niepełnosprawnej.

### **6.5. Możliwość zatrudnienia osób niepełnosprawnych – przykłady prac, które mogą być wykonywane przez osoby z niepełnosprawnością układu ruchu**

Dysfunkcje narządu ruchu stanowią najczęstszą przyczynę niepełnosprawności w naszym kraju. Pojęciem osoby niepełnosprawnej ze względu na dysfunkcję narządu ruchu określamy osoby o ograniczonej sprawności kończyn górnych, dolnych lub kręgosłupa. Ograniczenia w tym zakresie zależą przede wszystkim od zakresu i stopnia uszkodzenia. Osoby z uszkodzeniem kończyn dolnych mają znacznie większe możliwości pracy niż osoby z uszkodzeniem kończyn górnych.

Według Światowej Organizacji Zdrowia uszkodzenia narządu ruchu są klasyfikowane następująco:

- uszkodzenie i braki w anatomicznej strukturze narządu ruchu,
- zaburzenia czynności motorycznych,
- deformacja narządów ruchu.

Ograniczenie sprawności kkd (kończyn dolnych) (osoby poruszające się na wózku) przy zachowanej sprawności kkg (kończyn górnych):

- prawie wszystkie zawody oprócz pracy chodząco-stojącej, na wysokości,
- w zależności od poziomu wykształcenia, uzdolnień, zainteresowań: prawnik, nauczyciel, tłumacz, bibliotekarz, archiwista, ekonomista, doradca, administrator bazy komputerowej, konserwator sprzętu w warsztacie, zegarmistrz, jubiler, pracownik biurowy,
- telepraca – praca świadczona zdalnie przy wykorzystaniu nowoczesnych usług telekomunikacyjnych (biura rachunkowe, doradztwo podatkowe, tłumacze, graficy itp.).

## Piśmiennictwo

1. Zakład Ubezpieczeń Społecznych. Departament Statystyki. Orzeczenia lekarzy orzeczników ZUS o niezdolności do pracy wydane w 2008 r. ZUS, Warszawa 2009 [cytowany 20 maja 2011]. Adres: [http://www.zus.pl/files/orzeczniactwolekarzkie\\_-2008.pdf](http://www.zus.pl/files/orzeczniactwolekarzkie_-2008.pdf)
2. Zakład Ubezpieczeń Społecznych. Departament Statystyki. Orzeczenia lekarzy orzeczników ZUS o niezdolności do pracy wydane w 2009 r. ZUS, Warszawa 2010 [cytowany 20 maja 2011]. Adres: <http://www.zus.pl/files/orzeczniactwo2009.pdf>
3. Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (89/391/EWG). DzUrzWE 29.6. 1989;1:349–357
4. Ustawa Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. DzU z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity). DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU z 2004 r. nr 180, poz. 1860 z późn. zm.
7. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy. DzU z 1997 r. nr 96, poz. 593 z późn. zm.
8. Państwowa Inspekcja Pracy. Ocena ryzyka zawodowego. Krótka charakterystyka wybranych metod oceny ryzyka (z przykładami zastosowań) [cytowany 20 maja 2011]. Adres: [http://www.pip.gov.pl/html/pl/prewencja/ocena\\_ryzyka\\_zawodowego/91000002.php](http://www.pip.gov.pl/html/pl/prewencja/ocena_ryzyka_zawodowego/91000002.php)

9. PN-N-18002. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego. 11 stycznia 2000 r. (uchwała nr 1/2000-0). Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2000
10. Pawłowska Z.: Podstawowe zasady oceny ryzyka zawodowego. W: Zawieski W. [red.]. Ocena ryzyka zawodowego. Tom I. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2001, ss. 27–38
11. Państwowa Inspekcja Pracy: Ocena ryzyka zawodowego. Serwis informacyjny [cytowany 8 sierpnia 2011]. Adres: [http://www.pip.gov.pl/html/pl/prewencja/ocena\\_ryzyka\\_zawodowego/94000000.php](http://www.pip.gov.pl/html/pl/prewencja/ocena_ryzyka_zawodowego/94000000.php)
12. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia Pracy: Choroby układu mięśniowo-szkieletowego. Kluczowe fakty [cytowany 20 maja 2011]. Adres: [http://osha.europa.eu/pl/topics/msds/employers\\_html/facts\\_html](http://osha.europa.eu/pl/topics/msds/employers_html/facts_html)
13. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia Pracy: Zapobieganie chorobom układu mięśniowo-szkieletowego związanym z pracą [cytowany 8 sierpnia 2011]. Adres: <http://agency.osha.eu.int>
14. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia Pracy: Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe związane z pracą. Raport na temat działań w zakresie profilaktyki [cytowany 8 sierpnia 2011]. Adres: <http://osha.europa.eu/pl/publications/factsheets/78>
15. Bugajska J., Jędryka-Góral A.: Specyfika chorób reumatycznych w praktyce lekarza medycyny pracy. *Reumatologia* 2006;44,6:339–342
16. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. DzU z 1996 r. nr 69, poz. 332 z późn. zm.
17. Dawydzik L.T.: Ochrona zdrowia pracujących Poradnik dla lekarzy i pracodawców. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003 r. ss. 16–20
18. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych. DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869
19. Iżycki J.: Przewlekłe choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy (Wskazówki do rozpoznawania chorób zawodowych – materiały niepublikowane)
20. Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (tekst jednolity). DzU z 2008 r. nr 14, poz. 92 z późn. zm.
21. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy. DzU z 2004 r. nr 99, poz. 1001 z późn. zm.
22. Walusiak J., Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E.: Opieka nad pracownikiem niepełnosprawnym. *Problemy lekarza służby medycyny pracy*. Pr. Zdrow. 2008;11:30–32



## **7. OGRANICZANIE NADMIERNEGO OBCIĄŻENIA PODCZAS PRACY JAKO KLUCZ DO ZAPOBIEGANIA DOLEGLIWOŚCIOM ORAZ CHOROBYM UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO – WYTYCZNE DLA SŁUŻB BHP**

Teresa Makowiec-Dąbrowska

W dzisiejszych czasach, mimo stopniowego eliminowania bardzo ciężkiej pracy fizycznej dzięki stosowaniu różnorodnych urządzeń zastępujących człowieka w wykonywaniu najcięższych czynności, nadal z niepokojąco dużą częstością u pracowników pojawiają się dolegliwości ze strony układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, a ich występowanie wiąże się z wykonywaną pracą. Oczywiście nie sam fakt wykonywania pracy jest przyczyną dolegliwości, ale to, że wymaga ona dużego wysiłku pewnych grup mięśni przy podtrzymywaniu i/lub przemieszczaniu ciężkich przedmiotów/narzędzi, albo że niektóre czynności wykonywane są w niewygodnych, nienaturalnych pozycjach ciała, co powoduje obciążenie czy ucisk, lub że te same czynności powtarzane są wielokrotnie w dużym tempie.

Rosnące tempo pracy (presja czasu) i innych wymagań przy jednoczesnym ograniczeniu wpływu pracownika na pracę i sposób jej wykonywania oraz braku wsparcia ze strony współpracowników i przełożonych są dodatkowymi czynnikami zwiększającymi ryzyko wystąpienia nie tylko przemijających, ale i stałych dolegliwości będących objawem choroby układu ruchu lub następstwem urazu. Wiedza o negatywnym wpływie konkretnych czynników występujących w pracy musi być wykorzystana do tworzenia takich stanowisk pracy i do takiego organizowania pracy, żeby ten negatywny wpływ ograniczyć lub całkowicie wyeliminować. Musi ona dotrzeć również do samych pracowników podczas odpowiednio zaprogramowanych i przeprowadzonych szkoleń, ponieważ czasem niewłaściwe nawyki (nieprawidłowy sposób wykonywania pracy) mogą zniweczyć cały trud włożony w zorganizowanie dobrego stanowiska pracy i poniesione z tego powodu koszty.



Przed pracownikami służby bhp stoi więc poważne zadanie takiego przeszkolenia pracowników, aby umieli wykonywać swą pracę w taki sposób, by nie tylko nie spowodować wypadku, ale również nie doprowadzić do przeciążenia czy też nadmiernego zmęczenia.

## **7.1. Przyczyny powstawania zmęczenia mięśni podczas pracy i sposoby jego ograniczania**

Przyczyną bólu mięśni będącego objawem ich zmęczenia może być wysiłek wymagający stałego skurczu grupy mięśni lub polegający na wykonywaniu wielokrotnie ruchów wymagających rozwijania siły. Aby zmniejszyć zmęczenie, należy przerwać stałe napięcie (skurcz) mięśnia lub zmniejszyć jego intensywność, a także wykonywać ćwiczenia rozluźniające i rozgrzewające mięśnie.

### **Podstawowe zasady prawidłowego sposobu wykonywania pracy i organizacji stanowiska pracy [1]**

#### ***Zasada 1. Pracuj w neutralnej pozycji***

Należy utrzymywać naturalną pozycję kręgosłupa – kręgosłup kształtem przypomina literę „S”. Bardzo ważne jest utrzymywanie naturalnych krzywizn kręgosłupa zarówno w pozycji stojącej, jak i siedzącej. Najbardziej istotne jest utrzymywanie lordozy lędźwiowej. W pozycji stojącej jedna noga powinna wspierać się na podnóżku, co ułatwia utrzymanie kręgosłupa we właściwej pozycji. W pozycji siedzącej dobre podparcie pleców pomaga utrzymać kręgosłup w prawidłowej pozycji (zachować naturalne krzywizny). Nie powinno się pracować w pozycji pochylonej, z zaokrąglonymi plecami przez dłuższy czas. Pudła, pojemniki, do których trzeba sięgać, powinny być ustawione na odpowiedniej (regulowanej) wysokości i pochylone w kierunku pracownika. Należy utrzymywać szyję w naturalnej pozycji – kręgosłup w części szyjnej jest wygięty do przodu – lordoza szyjna. Długotrwałe pochylenie głowy likwidujące to wygięcie jest bardzo obciążające. Korzystna jest taka organizacja stanowiska pracy, żeby szyja mogła pozostać w pozycji neutralnej (głowa nie powinna być uniesiona ani opuszczona czy pochylona w bok).

Należy utrzymywać łokcie i ramiona w pozycji naturalnej. Naturalna pozycja dla ramion jest zachowana, gdy ramiona są swobodnie opuszczone (bez zgięcia w stawie barkowym ku przodowi lub w bok) i łokcie są opuszczone (należy eliminować takie pozycje/rodzaje pracy, które wymuszają unoszenie łokci ponad poziom serca).

Należy utrzymywać nadgarstki w pozycji neutralnej. Dwa zasadnicze czynniki determinują prawidłowe ustawienie nadgarstka. Po pierwsze – ręka powinna być w osi przedramienia, po drugie – nadgarstek powinien znajdować się w tej samej płaszczyźnie, co przedramię.

### **Zasada 2. Ograniczaj używanie nadmiernej siły**

Używanie nadmiernej siły może być powodem zmęczenia i uszkodzenia układu ruchu. Przykładowo pociąganie ciężkiego pojemnika zmusza do rozwijania nadmiernej siły przez mięśnie grzbietu. Rozwiązaniem będzie wyposażenie pojemnika w wystarczająco duże kółka oraz uchwyty, żeby ułatwić przemieszczanie. Zawsze należy stosować urządzenia ułatwiające przemieszczanie, takie jak np. odpowiednie uchwyty, podnośniki podciśnieniowe (fot. 7.1, 7.2).



**Fot. 7.1.** Realizacja zasady używania nadmiernej siły w pracach transportowych; zamiast zwykłego wózka do transportu palet (po lewej) zastosowano wózek z napędem elektrycznym (po prawej)



**Fot. 7.2.** Dobry wózek do transportu palet umożliwia podnoszenie palety, co eliminuje konieczność pochylania się przy przekładaniu towaru na półki

### **Zasada 3. Trzymaj wszystko w bliskim zasięgu**

Zasada ta dotyczy takiej organizacji stanowiska pracy, by wszystkie przedmioty znajdowały się w bliskim zasięgu – w zasięgu ręki. Obszar zasięgu jest to półkolistą przestrzeń, którą wyznacza zasięg naszych rąk. Przedmioty, którymi posługujemy się często powinny być umieszczone nie dalej niż na wyciągnięcie całej ręki. Przedmioty używane bardzo często powinny być umieszczone nie dalej niż na długość przedramienia. W pewnych sytuacjach, zwłaszcza gdy przestrzeń stanowiska pracy jest duża, warto zrobić w niej półkolisty wycięcie. Wówczas znacznie łatwiej będzie nam sięgnąć po przedmioty położone na skraju stanowiska, które nadal będzie miało dużą powierzchnię (fot. 7.3, 7.4).

Inne problemy stwarza sięganie do pojemników. Dobrym rozwiązaniem jest pochycenie ich w kierunku pracownika (fot. 7.5).



**Fot. 7.3.** Półkolisty kształt stanowiska pracy (pulpitu sterowniczego) umożliwia łatwe sięganie do wszystkich urządzeń, nawet tych, które są położone na skraju stanowiska



**Fot. 7.4.** Prawidłowo rozplanowane stanowisko pracy umożliwiające zachowanie naturalnej pozycji ciała oraz pracę w bliskim zasięgu



**Fot. 7.5.** Prawidłowo zorganizowane stanowisko pracy – wszystkie przedmioty, po które należy sięgać, znajdują się w bliskim zasięgu, a pojemniki z częściami są ustawione na odpowiedniej wysokości i pochylone w kierunku pracownika

#### ***Zasada 4. Pracuj na odpowiedniej wysokości***

Większość prac powinno się wykonywać na wysokości łokciowej zarówno w pozycji siedzącej, jak i stojącej. Jeżeli jednak czynność wymaga użycia siły – płaszczyzna pracy powinna się znajdować poniżej poziomu łokcia.



**Fot. 7.6.** Ustawienie urządzeń, które umożliwia pracę na odpowiedniej wysokości



Czynności precyzyjne, wymagające intensywnej pracy wzrokowej, powinny być wykonywane powyżej wysokości łokciowej. W celu dostosowania wysokości powierzchni pracy do aktualnych potrzeb można stosować podesty (dla niższych pracowników) albo położyć na blacie stołu odpowiednio wysoką podkładkę (dla wyższych pracowników) (fot. 7.6, 7.7).



Pracownik po lewej stronie powinien umieścić spawany przedmiot nieco wyżej, na dodatkowej podkładce. Pracownik po prawej stronie siedzi za wysoko, a płaszczyzna pracy jest zbyt nisko. Konsekwencją jest nadmierne pochycenie głowy i ucisk krawędzi stołu na uda. Należy obniżyć siedzisko krzesła oraz nieco podnieść oparcie (w pozycji siedzącej należy podparć okolicę lędźwiową, a nie krzyżową kręgosłupa)

**Fot. 7.7.** Nieprawidłowa wysokość pracy

### **Zasada 5. Zmniejsz liczbę ruchów**

Najprostszym sposobem ograniczania powtarzalnych ruchów jest stosowanie odpowiednich narzędzi – jeżeli masz wkręcić wiele śrub, używaj wkrętaka z napędem elektrycznym; jeżeli masz przemieścić wiele przedmiotów, przesuwaj je na taśmie, unikając chwytania każdego przedmiotu ręką; szczególnie unikaj przedstawiania przedmiotów na inną wysokość, co wyraźnie zmniejszy obciążenie rąk (fot. 7.8, 7.9).



Posługiwanie się narzędziami z napędem elektrycznym zmniejsza obciążenie wynikające z wielokrotnego powtarzania czynności. Należy zwracać uwagę na prawidłowy dobór narzędzi pozwalający na utrzymywanie ręki w osi przedramienia. Nie można też zapominać o innych elementach stanowiska pracy. Jak niewygodne musiało być krzesło, by pracownica musiała je „udoskonaląć”, jak na zdjęciu po lewej stronie

**Fot. 7.8.** Posługiwanie się narzędziami z napędem elektrycznym



**Fot. 7.9.** Pracownik posługuje się odpowiednim i dobrze trzymany narzędziem, jednak nie ma innego wyposażenia stanowiska pracy (stołu roboczego) – prezentowany sposób wykonywania pracy generuje niepotrzebne obciążenie i ryzyko choroby zawodowej (pracownik kłęczy na betonowej podłodze bez ochronników na kolana)

### **Zasada 6. Zmniejszaj obciążenie statyczne**

Utrzymywanie tej samej pozycji przez długi czas jest związane z wysiłkiem statycznym. Jest to powodem zmęczenia i dyskomfortu, co ma wpływ na wydajność pracy. Nawet tak prosta czynność jak pisanie (trzymanie pióra, długopisu, ołówka) jest wysiłkiem statycznym, zwłaszcza gdy pióro trzyma się mocno. Odruchowo mocniej chwytamy przedmioty małe (cienkie pióro). Nakładka pogrubiająca zmniejsza wysiłek statyczny. Często przyczyną wysiłku statycznego jest nieprawidłowe trzymanie. Stosowanie odpowiednich uchwytów zmniejszy ten wysiłek.

Utrzymywanie rąk ponad głową jest klasycznym przykładem wysiłku statycznego, który w przypadku przedstawionym na fotografii 7.10. dotyczy mięśni ramion. Należy w miarę możliwości zmienić położenie przedmiotu pracy i/lub stosować narzędzia mające przedłużone uchwyty. Stanie przez długi czas powoduje obciążenie wysiłkiem statycznym kończyn dolnych. Stosowanie podnóżka pozwala odciążać nogi, co zmniejsza uciążliwość stania.



**Fot. 7.10.** Obciążenie statyczne wynikające z konieczności utrzymywania rąk ponad głową



### **Zasada 7. Ograniczaj lokalny ucisk**

Należy ograniczać sytuacje, w których występuje ucisk, zwany też „stresem kontaktowym”. Dobrą ilustracją tego problemu jest ściskanie szczypcami. Posługiwanie się narzędziem mającym właściwy kształt i którego uchwyty pokryte są elastomerem radykalnie zmniejsza ucisk na dłoń. Nie jest wskazane opieranie przedramion o krawędź stołu. Należy wyprofilować krawędź lub stosować odpowiednie podkładki (fot. 7.11).



**Fot. 7.11.** Prawidłowe stanowisko pracy szlifierza kryształów – na krawędzi stołu znajduje się miękka podkładka, na której pracownica opiera ramiona

Aby siedzieć wygodnie, trzeba mieć zapewnioną odpowiednią przestrzeń i dobrze ustawione krzesło. Jeżeli krzesło jest za wysoko lub gdy zakłada się nogi jedna na drugą, można doznawać ucisku krawędzi stołu na przednią powierzchnię uda oraz przedniej krawędzi siedziska na jego tylną powierzchnię (fot. 7.12. i 7.13).

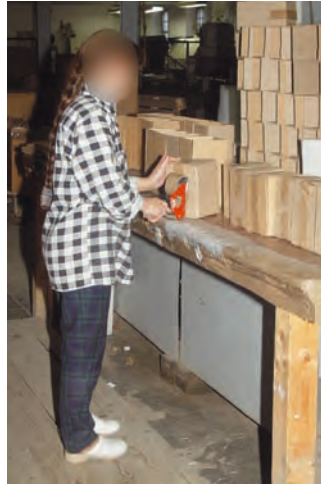
Niepożądany ucisk ma miejsce również wówczas, gdy stoi się na twardej podłodze. Mogą wystąpić bóle pięt i stóp, a później odczucie dyskomfortu w całych nogach. Należy stosować elastyczne maty i/lub specjalne wkładki do butów (fot. 7.14).



**Fot. 7.12.** Nieprawidłowe stanowisko pracy (monitor zbyt wysoko), złe korzystanie z krzesła (zakładanie nogi na nogę, brak podnóżka, niekorzystanie z oparcia)



**Fot. 7.13.** Stanowisko pracy nieprzystosowane do wykonywanej czynności – pisanie w takiej pozycji stwarza niepotrzebne obciążenie, a jest to moment, kiedy pracownik mógłby odpocząć



**Fot. 7.14.** Z pozoru poprawne stanowisko pracy – pracownica stoi na podeście z desek, co jest podłożem bardziej elastycznym niż betonowa podłoga, ale na nogach ma drewniane chodaki, co zwiększa ucisk na stopy; należałoby zmienić obuwie na bardziej elastyczne

### **Zasada 8. Zachowaj odstęp**

Należy tak organizować przestrzeń pracy, by było wystarczająco dużo miejsca na głowę, kolana i stopy. Oczywiście jest, że nie powinno się: wpadać na różne przedmioty na swoim stanowisku, pracować w nienaturalnej pochylonej lub skręconej pozycji, rozciągać się, bo nie ma miejsca na kolana i stopy (fot. 7.15).



**Fot. 7.15.** Ograniczona przestrzeń pracy wymusza przyjmowanie nienaturalnych pozycji obciążających układ mięśniowo-szkieletowy

Ta zasada powinna być realizowana również poprzez takie konstruowanie stanowiska pracy i zadań, by nic nie było umieszczone na linii wzroku (nie przeszkadzało spostrzeganiu).

### Zasada 9. Ruszaj się, ćwicz, rozciągaj się

Z poprzednio omówionych zasad nie należy wyciągać wniosku, że praca powinna polegać na wylegiwaniu się i naciskaniu przycisków. Mięśnie powinny być obciążane, a częstość skurczów serca może okresowo wzrastać. W zależności od rodzaju pracy różne ćwiczenia mogą okazać się pomocne:

- jeżeli praca jest fizycznie obciążająca, korzystnie jest rozciągnąć się i zrobić rozgrzewkę przed jej rozpoczęciem;
- jeżeli jest to praca siedząca, w przerwach powinno się wykonać kilka ćwiczeń (przerwy rekreacyjne) i się rozciągnąć.



Fot. 7.16. Przerwa wypoczynkowa pracownika wykonującego pracę bardzo obciążającą fizycznie

Jeżeli jest to praca siedząca – powinno się zmieniać pozycję:

- należy zmieniać ustawienie siedziska kilkakrotnie w ciągu dnia,
- należy ruszać się, rozciągając, często zmieniać pozycję.

Wskazane jest wykonywanie czynności naprzemiennie w pozycji siedzącej lub stojącej. Niektóre stanowiska pracy są wyposażone w stoły, które mają regulowaną wysokość i możesz ją zmieniać kilkakrotnie w ciągu dnia (fot. 7.16).

### **Zasada 10. Utrzymuj komfortowe warunki pracy**

1. Podczas szkoleń poinformuj pracowników o celowości (konieczności) zgłaszania każdej sytuacji powodującej dyskomfort.
2. Poinstruuuj pracowników o celowości korzystania z naturalnych mikroprzerw w procesie pracy. Jeżeli praca jest wykonywana jedną ręką, druga odpoczywa (należy ją rozluźnić).
3. Wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy zmieniać (rotować) pracowników, tak by mogli oni wykonywać czynności (zadania) obciążające różne partie mięśni. Potrzebę rotacji należy pracownikom uzasadnić, gdyż mogą to odczuwać jako odsuwanie od „ulubionej pracy” lub jako odseparowanie od kolegów.
4. Należy ocenić wielkość stresu i określić jego przyczyny. W miarę możliwości eliminować czynniki stresogenne – nadmierne tempo pracy, odczuwany przez pracowników brak kontroli. Sposób rozwiązywania problemów powinien być przedyskutowany z pracownikami i kierownictwem.
5. Podczas szkoleń zaprezentuj ćwiczenia rozluźniające, a następnie skontroluj ich stosowanie w przerwach w pracy.
6. Instrukcje dotyczące poprawnych metod pracy powinny być krótkie i zwięzłe, np. „opuść barki, trzymaj łokcie przy sobie”, „nie unosz łokci ponad poziom serca”, „nie sięgaj za siebie”.

W tabeli 7.1. przedstawiono praktyczne sposoby zmniejszenia zmęczenia mięśni dla osób pracujących w fabrykach, hurtowniach i hipermarketach, a także dla osób pracujących z komputerem/klawiaturą [2,3].

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
1	Górna część barku: barki są uniesione podczas pracy w pozycji siedzącej	
1a	Płaszczyzna pracy jest za wysoko	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obniżyć płaszczyznę pracy lub tak zorganizować stanowisko, by pracownik znajdował się wyżej (jeżeli trzeba podnieść wysokość siedziska, trzeba pamiętać o zastosowaniu podnóżka)</li> <li>– dla pracujących z komputerem obniżyć blat biurka i/lub umieścić klawiaturę niżej (klawiaturę można umieścić na półce wysuwanej spod blatu)</li> </ul>
1b	Łokcie oparte są na podłokietnikach ustawionych zbyt wysoko	– usunąć lub obniżyć podłokietniki
1c	Oparcie krzesła jest zbyt szerokie	– zmienić krzesło lub oparcie (optymalna szerokość oparcia to 300 mm)
1d	Zbyt napięta, usztywniona pozycja ciała podczas pracy, co jest charakterystyczne dla początkujących pracowników	– utrzymywać naturalną, rozluźnioną pozycję ciała podczas pracy – opuszczone ramiona, łokcie przy tułowiu
1e	Stres – stresujące sytuacje zwiększają napięcie mięśni, zwłaszcza w obrębie barków/karku	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmniejszyć stres u źródła, np. poprzez wprowadzenie samokontroli tempa pracy, przekonanie pracowników nadzoru o skuteczności pozytywnego nastawienia i pozytywnych ocen</li> <li>– wprowadzać mniej stresogennych zadań</li> <li>– przeszkolić pracowników w sposobach radzenia sobie ze stresem (techniki relaksacyjne)</li> </ul>

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
2	Tylna powierzchnia barku	
2a	Przyczyny mogą być takie same, jak w p. 1a-e	– postępować tak, jak w p. 1a-e
2b	Przedmiot pracy jest za daleko	– ustawić przedmioty, z którymi pracuje się stale, w bliskim zasięgu – do 50 cm od krawędzi stołu (patrz również p. 6)
	Klawiatura jest umieszczona zbyt daleko od krawędzi biurka/stołu	– umieścić klawiaturę tak, by nie było potrzeby wyciągania ramion ku przodowi (klawiatura nie może jednak znajdować się przy samej krawędzi) – zachować naturalną postawę – ramiona opuszczone wzdłuż tułowia
2c	Nieprawidłowa pozycja – ograniczenie ruchomości barków	– zachować naturalną pozycję i swobodę ruchów
2d	Pochylenie ku przodowi	– obiekt, na który trzeba patrzeć (ekran monitora), umieścić tak, by nie było potrzeby pochylania się ku przodowi
3	Dolegliwości zlokalizowane w bocznej części barku: łokcie odwiedzione (odsunięte w bok)	
3a	Przyczyny są takie same, jak w p. 1. (w opisanych sytuacjach niektórzy unoszą barki, inni mogą odwodzić ramiona, odsuwając łokcie od tułowia)	– postępować tak, jak w p. 1a-e (skorygować wysokość płaszczyzny pracy, krzesła, styl pracy, zmniejszyć stres)
3b	Narzędzia lub przedmioty pracy (klawiatura, mysz) znajdują się zbyt daleko i/lub są odsunięte w bok	– ustawić przedmioty znajdujące się na biurku możliwie blisko linii środkowej (klawiatura przed operatorem, mysz tuż obok klawiatury), aby umożliwić posługiwanie się nimi (korzystanie z nich) w pozycji z ramionami opuszczonymi swobodnie wzdłuż tułowia

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
4	Ból między łopatkami: ramiona wysunięte ku przodowi	
4a	Klawiatura lub inne przedmioty pracy są odsunięte zbyt daleko	– pracę rękoma wykonywać w polu bliskiego zasięgu (nie dalej od tułowia niż na długość przedramienia), aby ramiona były opuszczone wzdłuż tułowia
4b	Pracownik pochyla się, by skontrolować wzrokiem swą pracę	– podnieść przedmiot pracy wzrokowej tak, by nie pochylać się nad nim (patrz również p. 6)
4c	Stres	– postępować tak, jak w p. 1e
5	Bolesność podstawy szyi (karku): pochylenie głowy	
5a	Przedmioty pracy wzrokowej znajdują się zbyt nisko, wymuszając pochylenie głowy	– przedmioty pracy wzrokowej umieścić wyżej – zastosować skośny pulpit, jeżeli praca polega na ręcznym pisaniu
5b	Praca z komputerem: monitor umieszczony zbyt nisko	– przy korzystaniu z laptopa stosować odpowiednie podstawki oraz ustawić ekran laptopa nieco skośnie (nie prostopadle) w stosunku do blatu biurka/stołu – równolegle do płaszczyzny czołowej
6	Ból w górnej części pleców: garbienie się podczas pracy (skulona sylwetka)	
6a	Przyczyny są takie same, jak w punkcie 5.	– podnieść przedmioty pracy wzrokowej
6b	Siedzisko krzesła jest ustawione za nisko lub za wysoko (zwłaszcza do pisania)	– skorygować wysokość siedziska – zapewnić podparcie przedramionom podczas czytania lub pisania



**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
7	Górna część szyi: uniesienie i wysunięcie do przodu podbródka	
7a	Przedmioty, na które pracownik patrzy, są położone zbyt wysoko	<ul style="list-style-type: none"> <li>– umieścić niżej przedmioty, na które się patrzy</li> <li>– można nieco obniżyć wysokość siedziska</li> <li>– o ile to możliwe, wprowadzić rotację pracowników</li> </ul>
7b	Korzystanie z okularów ze szklami dwuogniskowymi i patrzenie na przedmioty położone wysoko, np. na ekran monitora przez ich dolną część (do czytania)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– używać okularów dostosowanych do zadań; do patrzenia na monitor należy używać okularów, w których szkła mają specjalnie dobraną ogniskową (monitor powinien być w odległości 50–70 cm od oczu, okulary do czytania dobiera się na odległość 20–25 cm)</li> </ul>
7c	Stres i napięcie	– postępować tak, jak w p. 1e
8	Bolesność szyi z jednej strony: stałe skrzywienie głowy	
8a	Większość zadań wzrokowych po jednej stronie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zadania wzrokowe (przedmioty pracy wzrokowej) ustawić na wprost operatora; także monitor powinien być ustawiony na wprost (przed operatorem); dokumenty, z których korzysta się podczas pracy, powinny być umieszczone na wprost operatora; jeżeli nie jest to możliwe, należy zmieniać ich położenie – przekładać z prawej strony na lewą lub odwrotnie</li> </ul>
9	Dolegliwości w dolnej części pleców (odcinek lędźwiowo-krzyżowy kręgosłupa): niewłaściwe podparcie pleców	
	Praca w pozycji siedzącej:	
9a	Oparcie jest umieszczone zbyt wysoko lub zbyt nisko	– tak ustawić oparcie, by podparło plecy w okolicy lędźwiowej

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
9b	Niekorzystanie z oparcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przesunąć oparcie ku przodowi</li> <li>– wymienić krzesło, jeżeli nie ma regulacji głębokości siedziska</li> </ul>
9c	Pochylenie ku przodowi	– postępować tak, jak w p. 5 i 6
9d	Siedzenie na przednim brzegu krzesła	– przesunąć oparcie ku przodowi lub poinstruować osobę pracującą, by usiadła głębiej na krzesle
	Praca w pozycji stojącej:	
9e	Długotrwałe pochylanie się	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podnieść płaszczyznę pracy lub ograniczyć czas pozostawania w pozycji pochylonej</li> <li>– stosować ćwiczenia rozluźniające</li> </ul>
9f	Nieprawidłowa pozycja stojąca (garbienie się)	– wprowadzić ćwiczenia rozluźniające plecy
9g	Dźwiganie nadmiernych ciężarów	– ocenić obciążenie związane z dźwiganiem – czy nie są przekroczone wartości dopuszczalne
10	Kończyny dolne (podudzia): utrudnienie przepływu krwi	
	Praca w pozycji siedzącej:	
10a	Stopy nie są oparte o podłogę	– zastosować podnózek albo obniżyć krzesło i płaszczyznę pracy
10b	Zbyt głębokie siedzisko krzesła	– wymienić krzesło
10c	Przednia krawędź siedziska nie jest zaokrąglona	– wymienić krzesło
	Pracownik w pozycji stojącej:	
10d	Brak ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wprowadzić zmiany rodzaju, miejsca pracy</li> <li>– zastosować elastyczne maty (stanie na twardej podłodze zwiększa obciążenie)</li> <li>– pouczyć pracowników o celowości przenoszenia ciężaru ciała z jednej nogi na drugą podczas stania</li> </ul>

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
11	Dolegliwości zlokalizowane w grzbietowej części przedramienia: palce, ręka zgięta grzbietowo	
11a	Używanie nadmiernej siły	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzić, czy pracownicy używają właściwych narzędzi</li> <li>– wprowadzić mikroprzerwy i rotację na stanowisku pracy</li> </ul>
	Praca z komputerem: opieranie nadgarstków na stole lub klawiaturze w trakcie pisania – wymusza to zgięcie grzbietowe ręki (należy sprawdzić, czy występuje również obciążenie barków)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– najpierw zmniejszyć obciążenie barków (p. 1a–e), a następnie pouczyć operatora o konieczności utrzymywania ręki w neutralnym położeniu (ręka w osi przedramienia)</li> </ul>
11b	Klawiatura jest ustawiona pod zbyt dużym kątem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmienić ustawienie klawiatury</li> </ul>
11c	Usztywnione nadgarstki podczas pisania, zszywania itp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– utrzymywać swobodną rozluźnioną postawę, co dotyczy także rąk – nie unieruchamiać nadgarstków</li> <li>– poprawić sposób trzymania pióra, zszywacza itp.</li> </ul>
11d	Brak mikroprzerw lub mała zmienność pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zadbać o wprowadzenie przerw i urozmaicenie pracy</li> <li>– poinstruować pracownika, by opuszczał ręce w przerwach (np. oczekując na wynik pracy komputera)</li> </ul>
11e	Stres	<ul style="list-style-type: none"> <li>– starać się zmniejszyć stres (patrz p. 1e)</li> </ul>
12	Dolegliwości zlokalizowane w przedramieniu po stronie zewnętrznej lub w łokciu	
12a	Łokcie są odwiedzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– postępować tak, jak w p. 1a–e</li> </ul>

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
12b	Posługiwanie się narzędziami, takimi jak śrubokręt lub nóż przy nieprawidłowym forsownym ustawieniu nadgarstka	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmienić uchwyt narzędzi na pistoletowy</li> <li>– przekonstruować stanowisko pracy</li> <li>– przeszkolić pracowników, wskazując prawidłową technikę pracy</li> </ul>
12c	Posługiwanie się narzędziami wibrującymi	– zmienić lub zmodyfikować narzędzia
12d	Klawiatura lub kalkulator ustawiony pod złym kątem	– ustawić klawiaturę lub kalkulator tak, by ręka była w osi przedramienia
12e	Nadmierne obciążenie nadgarstka próbą zwiększenia zasięgu palców (np. sięganie palcami do skrajnych klawiszy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozważyć, czy czynność nie powinna być wykonywana oburącz</li> <li>– zmienić uchwyty w narzędziach</li> <li>– pisać na klawiaturze, stosować zasadę poruszania całą ręką, bez nadmiernego wyciągania palców; używać odpowiednich klawiszy, np. backspace zamiast kursora w lewo</li> </ul>
13	Ból ręki w okolicy małego palca: rozciąganie ręki / uderzanie małym palcem	
13a	Nadmierne wyciąganie palców w celu zwiększenia ich zasięgu	– postępować tak, jak w p. 12e
13b	Uderzanie w klawisze małym palcem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmniejszyć siłę, z jaką uderza się w klawisze</li> <li>– zmodyfikować funkcje klawiszy tak, by unikać częstego (powtarzalnego) uderzania, np. podczas używania klawiatury numerycznej można używać klawisza enter z klawiatury literowej (ten klawisz naciskać kciukiem), zamiast klawisza enter w klawiaturze numerycznej (ten klawisz naciskać małym palcem)</li> </ul>
13c	Używanie ręki jako młotka	– używać młotka, a nie ręki

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
14	Przedramię po stronie dłoniowej (mięśnie zginacze palców)	
14a	Posługiwanie się narzędziami wymagającymi ściskania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzić, czy potrzebna jest tak duża siła chwytu – czy narzędzie nie jest uszkodzone</li> <li>– zastosować inne narzędzia (inaczej skonstruowane)</li> </ul>
14b	Niepasujące do siebie montowane części	– interweniować w dziale kontroli jakości – sprawdzić jakość części do montażu
14c	Używanie bardzo małych części, konieczność dużej precyzji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwać się narzędziami ułatwiającymi chwytanie i utrzymywanie małych części</li> <li>– sprawdzić jakość oświetlenia</li> </ul>
14d	Brak wprawy u operatora – nieuzasadnione używanie dużej siły  Praca z komputerem:	– kontrolować proces szkolenia i jego efektywność
14e	„Martwa” klawiatura	– rozważyć wymianę klawiatury, ponieważ zbyt silne uderzenie w klawisze może być spowodowane tym, że nie wyczuwa się naciśnięcia na klawisz lub nie słyszy „kliknięcia”
14f	Brak wprawy w pisaniu	– zwracać uwagę na delikatne uderzenie w klawisze podczas pisania na klawiaturze
15	Przedramię – część boczna (po stronie łokciowej)	
	Te same przyczyny, jak w p. 12	– postępować tak, jak w p. 12
16	Mały palec – postępować tak, jak w p. 13a	
16a	Napinanie palców	– używać młotka, a nie ręki
16b	Używanie ręki jako młotka	

**Tabela 7.1.** Praktyczne sposoby na zmniejszenie zmęczenia mięśni u pracowników fabryk, hurtowni i hipermarketów oraz osób pracujących przy komputerze – cd.

Lp.	Okolice, w jakich występują dolegliwości i ich prawdopodobne przyczyny	Co należy zrobić
17	Mięśnie kłębu kciuka	
17a	Używanie kciuka do składania (zaginania) papieru	– używać odpowiedniego oprzyrządowania do tej czynności
17b	Używanie kciuka do wywierania nacisku	– zmienić sposób wywierania nacisku
17b	Nieprawidłowe ustawienie kciuka podczas trzymanie pióra	– nie napinać palców w czasie trzymania pióra
	Praca z komputerem:	
17c	Powtarzalne uderzenia w klawisz spacji	– sprawdzić, czy klawisz spacji jest prawidłowo ustawiony (czy nie trzeba naciskać go zbyt silnie) i czy jego przytrzymanie powtarza czynność

## Piśmiennictwo

1. MacLeod D.: 10 principles of ergonomics [cytowany 19 września 2011]. Adres: [http://www.danmacleod.com/ErgoForYou/10\\_principles\\_of\\_ergonomics.htm](http://www.danmacleod.com/ErgoForYou/10_principles_of_ergonomics.htm)
2. Brown D., Mitchell R.: The pocket ergonomist. Keyboard/clerical version [cytowany 19 września 2011]. Adres: <http://www.osh.dol.govt.nz/order/catalogue/pdf/pktergkc.pdf>
3. Brown D., Mitchell R.: The pocket ergonomist. Industrial/retail version [cytowany 19 września 2011]. Adres: <http://www.osh.dol.govt.nz/order/catalogue/pdf/pktergir.pdf>



## **8. PODSTAWOWE ZASADY OPRACOWYWANIA PROGRAMÓW PROFILAKTYCZNYCH MAJĄCYCH NA CELU PRZECIWDZIAŁANIE DOLEGLIWOŚCIOM ZE STRONY UKŁADU RUCHU W ZAKRESIE DOSTOSOWANIA STANOWISK PRACY**

Zbigniew W. Józwiak

Program profilaktyczny wdrażany w celu zapobiegania dolegliwościom ze strony układu mięśniowo-szkieletowego (obejmujących nie tylko kończyny górne, ale również okolice kręgosłupa i kończyny dolne), a także zminimalizowania już istniejących dolegliwości, powinien obejmować działania w 3 podstawowych kierunkach [1,2]:

- usprawnienia stanowisk pracy,
- usprawnienia organizacji pracy,
- zwiększania świadomości ergonomicznej pracowników.

Priorytetowym zadaniem dla pracodawcy powinno być usprawnienie procesu pracy tak, aby podczas jej wykonywania nie dochodziło do przeciążeń układu mięśniowo-szkieletowego. Jest to zgodne z Kodeksem pracy, który zobowiązuje pracodawcę do stworzenia takich stanowisk pracy, które nie powodowałyby ujemnych zmian w zdrowiu pracowników.

Działania na rzecz profilaktyki dolegliwości ze strony układu ruchu powinny odbywać się w 3 etapach:

1. Podniesienie świadomości ergonomicznej pracodawców, pracowników służb BHP i medycyny pracy.
2. Podniesienie świadomości ergonomicznej pracowników.
3. Zestawy ćwiczeń fizycznych profilaktyczno-rehabilitacyjnych.



## 8.1. Ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego

Jednym z ważniejszych zadań, stojących obecnie zarówno przed samymi pracodawcami, jak i służbami BHP oraz medycyną pracy, jest skuteczne zarządzanie ryzykiem zawodowym. Poprawna realizacja tego zadania nie jest możliwa bez posiadania obiektywnych i łatwych do stosowania metod oceny ryzyka. O ile w przypadku ryzyka związanego z typowymi zagrożeniami fizycznymi, chemicznymi czy biologicznymi są już ściśle określone procedury (istnieją normatywy w postaci NDS czy NDN), o tyle w przypadku obciążenia fizycznego zagadnienie jest bardziej złożone.

Polskie przepisy ograniczają się jedynie do określenia największych dopuszczalnych ciężarów, które mogą być przemieszczane oraz maksymalnych wartości wydatku energetycznego. Nie ma natomiast jednoznacznych sposobów oceny innych czynników współdecydujących o obciążeniu fizycznym. Wśród tych czynników należy wymienić m.in. szeroko rozumianą pozycję ciała (położenie głowy, ramienia, przedramienia, rąk, tułowia, ud, podudzi i stóp), częstość wykonywania czynności, siłę potrzebną do wykonania czynności (lub ciężar przemieszczany), położenie początkowe i końcowe przemieszczanego obiektu itp. A przecież aktualnie istnieje już, poza precyzyjnymi metodami biomechanicznymi bazującymi na cyfrowej analizie obrazu, wiele metod uproszczonych, uwzględniających w sposób przybliżony wymienione wyżej czynniki wpływające na obciążenie fizyczne, przydatnych do rutynowych czynności oceny ryzyka. Metody te (np. RULA – Rapid Upper Limb Assessment, REBA – Rapid Entire Body Assessment czy zmodyfikowane równanie Narodowego Instytutu Bezpieczeństwa i Zdrowia Zawodowego USA [National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH]) są już stosowane na świecie dosyć powszechnie, wykorzystywane były i nadal są podczas realizacji projektów badawczych wykonywanych w Zakładzie Fizjologii Pracy i Ergonomii Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi.

### 8.1.1. Zmodyfikowane równanie NIOSH – optymalizacja procesów transportu ręcznego

W chwili obecnej jedynymi jasno przedstawionymi standardami dotyczącymi obciążenia fizycznego występującego podczas dźwigania ciężarów są normy NIOSH dla wartości siły powodującej kompresję dysku L5/S1 z 1981 r. [3] z poprawkami z 1991 r. [4,5].

W celu pokazania filozofii formułowania zaleceń przez NIOSH wydaje się wskazane przedstawić poniżej założenia obydwu wersji norm, tym bardziej że niektóre wartości nie uległy zmianom.

Wersja z 1981 r. przewiduje, że wartość siły ściskającej, działającej na dysk L5/S1, nie powinna przekraczać 3433 N (tzw. action limit – AL NIOSH) dla pracy ciągłej oraz 6376 N = 3 \* AL NIOSH (tzw. maximum permissible limit – MPL NIOSH). Normy te sformułowano, biorąc pod uwagę następujące kryteria:

1. MPL NIOSH – znaczący wzrost częstości uszkodzeń układu mięśniowo-szkieletowego obserwowany po przekroczeniu tej wartości:
  - siła nacisku na dysk L5/S1 powyżej 6376 N nie jest tolerowana przez większość osób,
  - u większości osób pracujących z takim obciążeniem szybkość przemian metabolicznych przekracza 5 kcal/min,
  - jedynie 25% mężczyzn i poniżej 1% kobiet dysponuje siłą mięśni pozwalającą pracować z takim obciążeniem.
2. AL NIOSH – obserwuje się umiarkowany wzrost uszkodzeń układu mięśniowo-szkieletowego u osób pracujących w warunkach obciążenia o tej wartości:
  - siła nacisku na dysk 3433 N jest tolerowana przez większość młodych, zdrowych ludzi,
  - u większości osób pracujących z takim obciążeniem szybkość przemian metabolicznych przekracza 3,5 kcal/min,
  - ponad 99% mężczyzn i ponad 75% kobiet dysponuje siłą mięśni pozwalającą pracować z takim obciążeniem.

Uwzględnienie przedstawionych wyżej norm pozwala na zaklasyfikowanie czynności podnoszenia ciężarów do 3 kategorii:

1. Przekroczenie normy MPL NIOSH – czynności niedopuszczalne, wymagające korekty.
2. Obciążenie między AL NIOSH i MPL NIOSH – czynności wymagające korekty, ale dopuszczalne pod warunkiem kontroli administracyjnej i lekarskiej.
3. Obciążenia mniejsze niż AL NIOSH – czynności dopuszczalne dla możliwości przeciętnych pracowników.

Autorzy opracowania (NIOSH) przygotowali również wygodne do praktycznego stosowania równanie empiryczne określające, jak dużą masę można podnieść w określonych warunkach:

$$AL = 40 \left( \frac{15}{H} \right) (1 - 0,004|V - 75|) \left( 0,7 + \frac{7,5}{D} \right) \left( 1 - \frac{F}{F_{\max}} \right) \quad [8.1]$$

gdzie:

AL – masa w kg,

H – pozioma odległość obiektu podnoszonego od punktu położonego między stawami skokowymi na początku podnoszenia [15–80 cm],

V – pionowa odległość obiektu podnoszonego od podłoża na początku podnoszenia [0–175 cm],

D – pozioma odległość przenoszenia obiektu [25–(200–V) cm],

F – średnia częstość podnoszenia [0,2– $F_{\max}$  na 1 min],

$F_{\max}$  – maksymalna częstość podnoszenia (stabelaryzowana – 12, 15, 18 na 1 min).

Równanie to zostało sformułowane w ten sposób, że maksymalna wartość współczynników w nawiasach wynosi 1 i w takich (optymalnych) warunkach możliwe jest przenoszenie najwyższej dopuszczalnej masy równej 40 kg (zalecenie NIOSH dla USA).

W roku 1991 komitet NIOSH opracował nowe równanie uwzględniające dodatkowo wpływ uchwytów oraz asymetrii podnoszenia/przenoszenia:

$$RWL = 23 \left( \frac{25}{H} \right) (1 - 0,003|V - 75|) \left( 0,82 + \frac{4,5}{D} \right) (FM) (1 - 0,0032A) (CM) \quad [8.2]$$

gdzie:

RWL – recommended weight limit – masa w kg,

FM – stabelaryzowany współczynnik częstości podnoszenia (0–1),

CM – współczynnik zależny od jakości uchwytów (0,9–1),

A – kąt asymetrii położenia obiektu w stopniach.

Ponieważ i w tym przypadku wartości współczynników po prawej stronie równania mogą być równe co najwyżej 1, maksymalna dopuszczalna do przenoszenia masa wynosi 23 kg (nowe zalecenie NIOSH dla USA). Warunki fizjologiczne bezpiecznego podnoszenia ciężarów, a w szczególności maksymalny nacisk na dysk L5/S1 równy 3400 N, nie zostały praktycznie zmienione w stosunku do wersji z roku 1981 [5]. Istotną zmianą stała się natomiast rezygnacja z wartości MPL, uznano bowiem, że każde przekroczenie wartości RWL jest potencjalnie niebezpieczne.

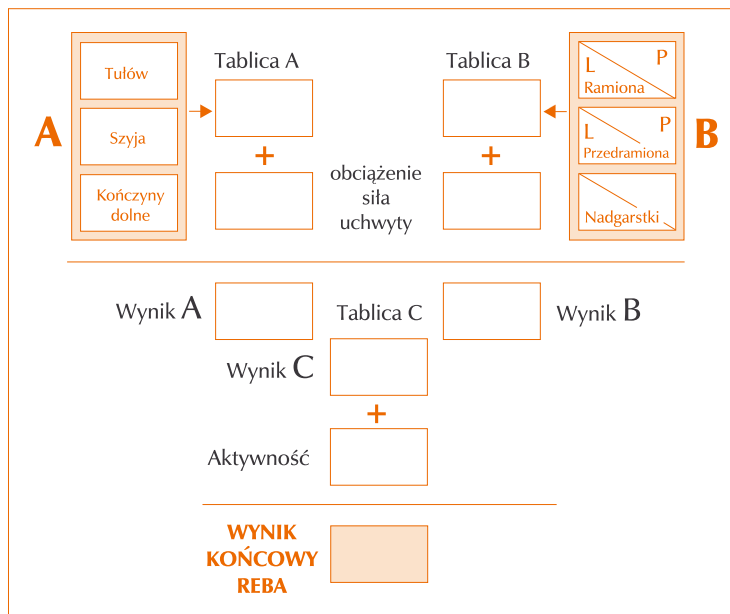
### 8.1.2. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych z ręcznym przemieszczaniem ciężarów, zgodnie z metodą REBA

Metoda REBA opracowana została w roku 2000 przez S. Hognetta i L. McAtamneya. Jest ona szybką metodą ergonomicznej oceny stanowisk pracy, na których pracownicy skarżą się na dolegliwości ze strony układu ruchu. W metodzie REBA uwzględniono obciążenie całego układu mięśniowo-szkieletowego związane zarówno z użyciem siły dla potrzeb wykonania określonego zadania, jak i koniecznością utrzymania niezbędnej (często wymuszonej konstrukcją stanowiska) pozycji ciała (obciążenie posturalne).

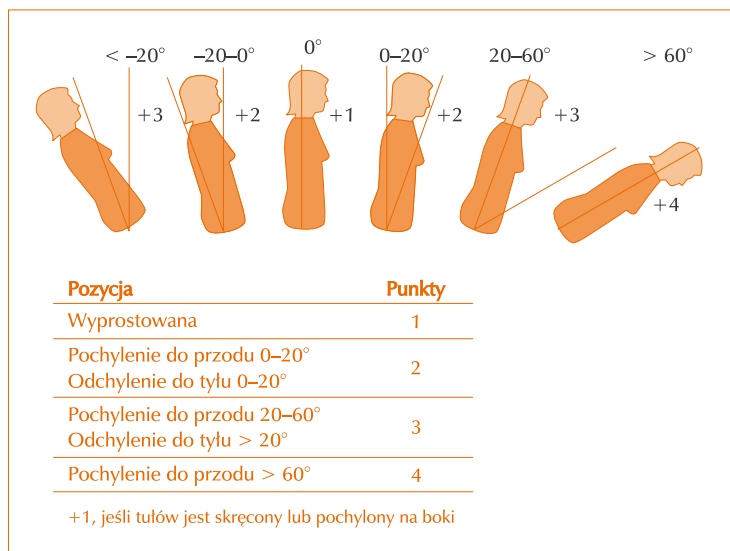
Wiarygodność metody REBA przetestowana została na wielu grupach pracowników wykonujących pracę wymagającą wysiłku fizycznego i wykonywaną często w wymuszonych, niefizjologicznych pozycjach ciała.

Ważną zaletą metody REBA jest łatwość w stosowaniu i szybkość uzyskiwania wiarygodnych wyników. Wynik końcowy uzyskiwany za pomocą metody REBA określa wielkość ryzyka wystąpienia dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego, a także zakres interwencji ergonomicznych niezbędnych do zmniejszenia tego ryzyka. W sumie REBA stanowi doskonałe uzupełnienie innych, bardziej złożonych, ergonomicznych metod oceny stanowisk pracy, zwłaszcza na pierwszym wstępnym etapie oceny. Zalety metody REBA przyczyniły się do jej spopularyzowania nie tylko wśród pracowników nauki, ale również wśród pracowników służb bezpieczeństwa i higieny pracy. Sytuacja taka spowodowała potrzebę przygotowania specjalnego arkusza oceny ułatwiającego wykonanie szybkiej oceny bezpośrednio na stanowisku pracy. Taka właśnie wersja metody opracowana została w roku 2003 przez Hedge'a i wykorzystano ją do opracowania wersji skomputeryzowanej, będącej jednym z celów niniejszego zadania, prostej postaci użytecznej podczas badań terenowych. Schemat postępowania podczas stosowania metody REBA przedstawia rycina 8.1.

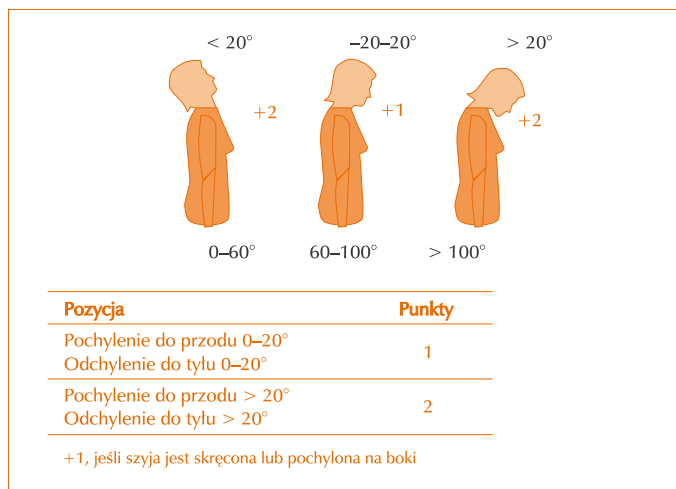
W pierwszym etapie oceniana zostaje (przy użyciu rysunków wzorcowych przedstawionych na ryc. 8.2–8.4) pozycja tułowia, szyi i kończyn dolnych.



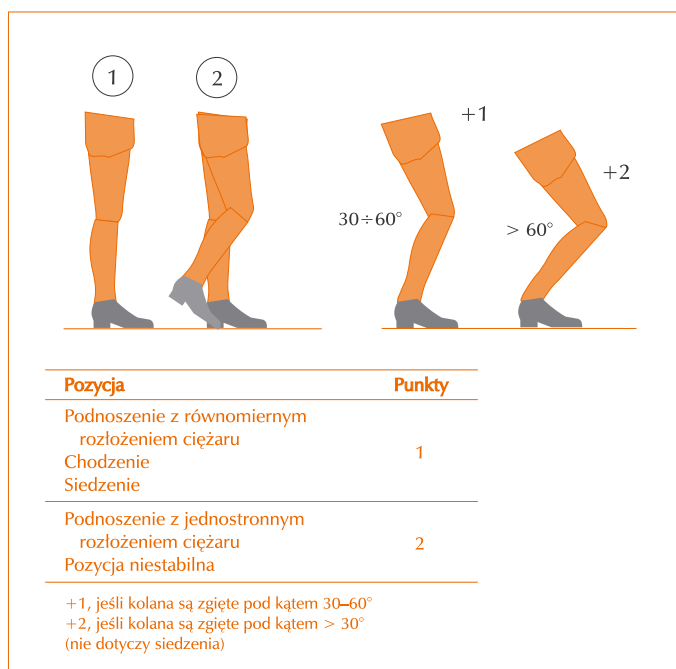
Ryc. 8.1. Schemat postępowania podczas stosowania metody REBA



Ryc. 8.2. Ocena obciążenia tułowia



Ryc. 8.3. Ocena obciążenia szyi



Ryc. 8.4. Ocena obciążenia kończyn dolnych

Następnie wartości dla ocenionych elementów układu ruchu podstawiane są do Tablicy REB A (tab. 8.1) w celu uzyskania dla nich wartości sumarycznej.

**Tabela 8.1.** Tablica REBA A

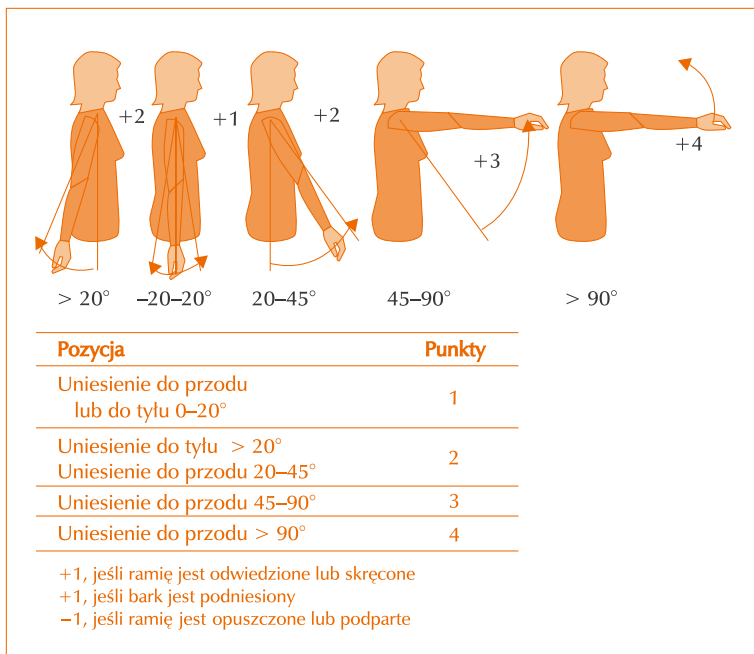
↓ Tułów	Szyja											
	1				2				3			
Nogi →	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Do wartości tej dodawana jest odpowiednia (zgodnie z tab. 8.2) liczba punktów charakteryzujących obciążenie lub siłę zewnętrzną, działające na pracownika, otrzymując w efekcie Wynik A.

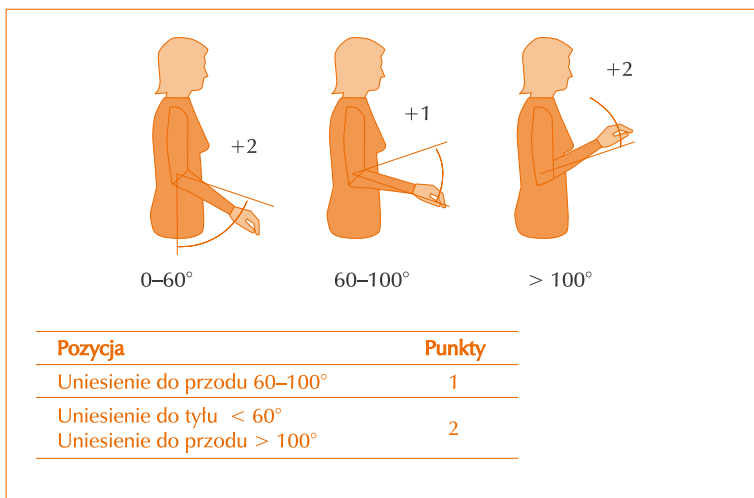
**Tabela 8.2.** Tablica REBA obciążenie/siła

Obciążenie/Siła			
0	1	2	+1
< 5 kg	5–10 kg	> 10 kg	Obciążenie gwałtowne, szybko narastające

Podobną procedurę stosuje się do pozostałych elementów układu ruchu (ryc. 8.5–8.7).

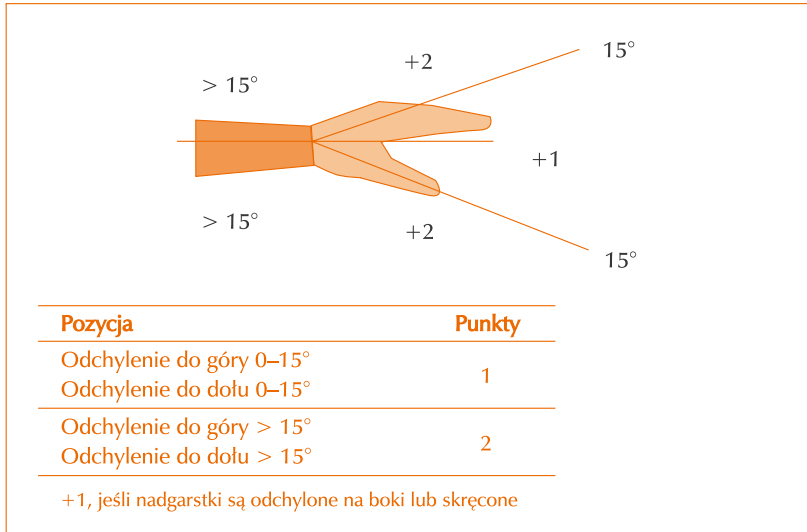


Ryc. 8.5. Ocena obciążenia ramion



Ryc. 8.6. Ocena obciążenia przedramion





Ryc. 8.7. Ocena obciążenia nadgarstków

Korzystając z tabeli 8.3. uzyskujemy wartość sumaryczną dla kończyn górnych, a po dodaniu punktów charakteryzujących jakość uchwytów (tab. 8.4) otrzymujemy Wynik B.

Tabela 8.3. Tablica REBA B

↓ Ramię	Nadgarstki →	Przedramię					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
1		1	3	3	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9



**Tabela 8.6.** Tablica REBA – aktywność

Aktywność		
+1	+1	+1
Jeżeli co najmniej jedna z części ciała pozostaje w warunkach statycznych dłużej niż 1 min	Jeżeli powtarzanie niewielkiego zakresu czynności zachodzi częściej niż 4 razy na min (oprócz chodzenia)	Jeżeli wykonywanie czynności powoduje nagle duże zmiany pozycji ciała lub czynność wykonywana jest na niestabilnej podstawie

Porównanie uzyskanego wyniku całkowitego REBA z wartościami zamieszczonymi w tabeli 8.7. pozwala na ocenę zarówno ryzyka powstania dolegliwości ze strony układu ruchu, jak i konieczności zastosowania interwencji ergonomicznej w celu zmniejszenia poziomu ryzyka.

**Tabela 8.7.** Tablica REBA – interwencja ergonomiczna

Poziom działania	Wynik REBA	Ryzyko	Działanie
0	1	niewielkie	nie jest potrzebne
1	2–3	małe	może być potrzebne
2	4–7	średnie	potrzebne
3	8–10	wysokie	konieczne wkrótce
4	11–15	bardzo wysokie	niezbędne natychmiast

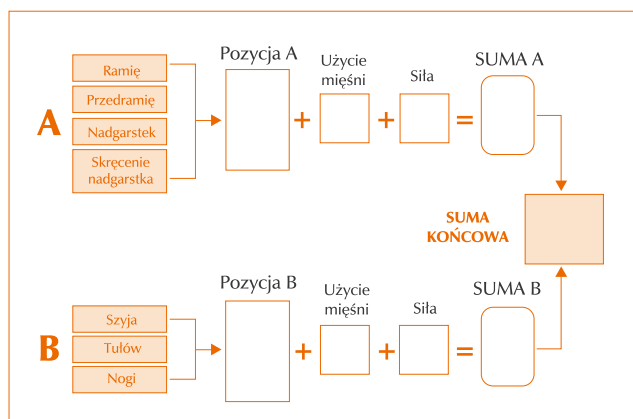
### 8.1.3. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych głównie z obciążeniem kończyn górnych, zgodnie z metodą RULA

Metoda RULA opracowana została w roku 1993 przez McAtamneya i Corletta. Jest ona szybką metodą ergonomicznej oceny stanowisk pracy, na których pracownicy skarżą się na dolegliwości ze strony układu ruchu. W metodzie RULA uwzględniono obciążenie całego układu mięśniowo-szkieletowego związane zarówno z użyciem siły dla potrzeb wykonania określonego zadania, jak i koniecznością utrzymania niezbędnej (często wymuszonej konstrukcją stanowiska) pozycji ciała (obciążenie posturalne).

ne). Metoda RULA ukierunkowana jest jednak szczególnie na obciążenie szyi, tułowia i kończyn górnych; sprawdza się doskonale w przypadku pracy wykonywanej w pozycji siedzącej (np. przy komputerze).

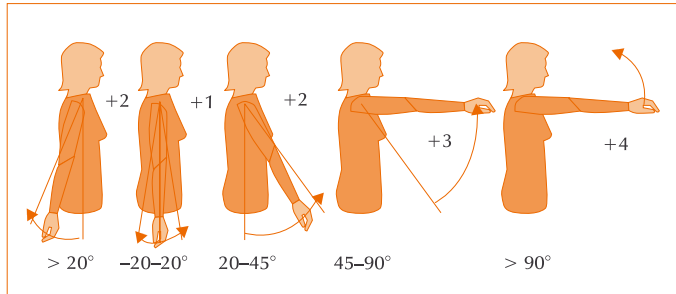
Wiarygodność metody RULA przetestowana została m.in. na wielu grupach użytkowników komputerów oraz szwaczek wykonujących pracę niewymagającą dużego wysiłku fizycznego, ale wykonywaną często w wymuszonych, niefizjologicznych pozycjach ciała.

Ważną zaletą metody RULA jest łatwość w stosowaniu i szybkość uzyskiwania wiarygodnych wyników. Wynik końcowy uzyskiwany za pomocą metody RULA określa wielkość ryzyka wystąpienia dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego, a także zakres interwencji ergonomicznych niezbędnych do zmniejszenia tego ryzyka. W sumie RULA stanowi doskonale uzupełnienie innych, bardziej złożonych, ergonomicznych metod oceny stanowisk pracy (zwłaszcza takich, które związane są z dużym obciążeniem kończyn górnych) na pierwszym, wstępnym etapie oceny. Zalety metody RULA przyczyniły się do jej spopularyzowania nie tylko wśród pracowników nauki, ale również wśród pracowników służb bezpieczeństwa i higieny pracy. Sytuacja taka spowodowała potrzebę przygotowania specjalnego arkusza oceny ułatwiającego wykonanie szybkiej oceny bezpośrednio na stanowisku pracy. Taka właśnie wersja metody opracowana została w roku 1998 przez Laesera i udoskonalona w roku 2003 przez Hedge'a. Ta ostatnia została wykorzystana do opracowania wersji skomputeryzowanej będącej jednym z celów niniejszego zadania. Schemat postępowania podczas stosowania metody RULA przedstawia rycina 8.8.

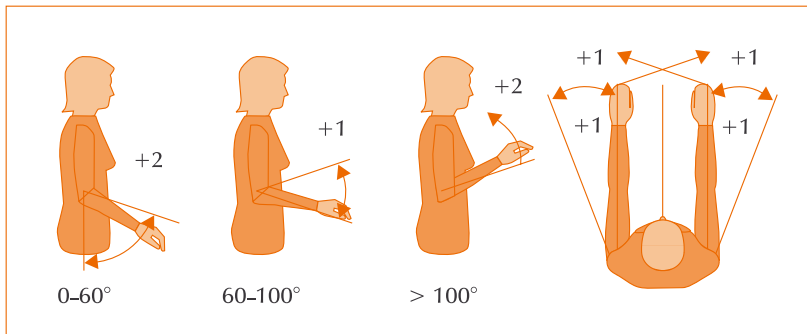


Ryc. 8.8. Schemat postępowania zgodnie z metodą RULA

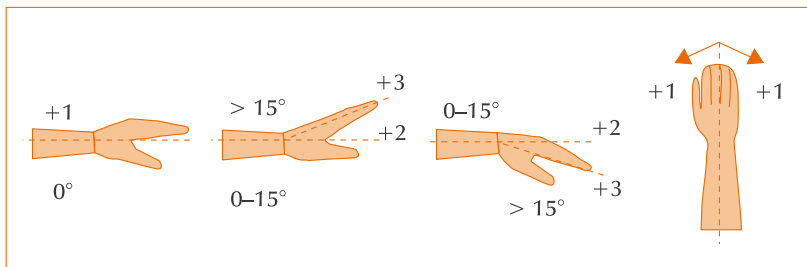
W pierwszym etapie oceniana zostaje (przy użyciu rysunków wzorcowych przedstawionych na ryc. 8.9–8.11) pozycja kończyn górnych.



Ryc. 8.9. Ocena obciążenia ramion



Ryc. 8.10. Ocena obciążenia przedramion



Ryc. 8.11. Ocena obciążenia nadgarstków

Dodatkowo, podczas oceny obciążenia nadgarstków, uwzględnia się ich skrzywienie: jeśli występuje – dodaje się +1 pkt, jeśli skrzywienie jest bliskie maksymalnemu – dodaje się +2 pkt.

Następnie wartości dla ocenionych elementów układu ruchu podstawiane są do tablicy RULA A (tab. 8.8) w celu uzyskania dla nich wartości sumarycznej – Wyniku A.

**Tabela 8.8.** Tablica RULA

Ramie	Przedramie	Skrzywienie nadgarstka							
		1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
	1	2	3	2	3	3	3	4	4
2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
	1	2	3	3	3	4	4	5	5
3	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
	1	3	4	4	4	4	4	5	5
4	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Do wartości tej dodawane są odpowiednie liczby punktów charakteryzujących użycie mięśni (tab. 8.9) oraz obciążenie lub siłę zewnętrzną (tab. 8.10) działające na pracownika, otrzymując w efekcie Sumę A.

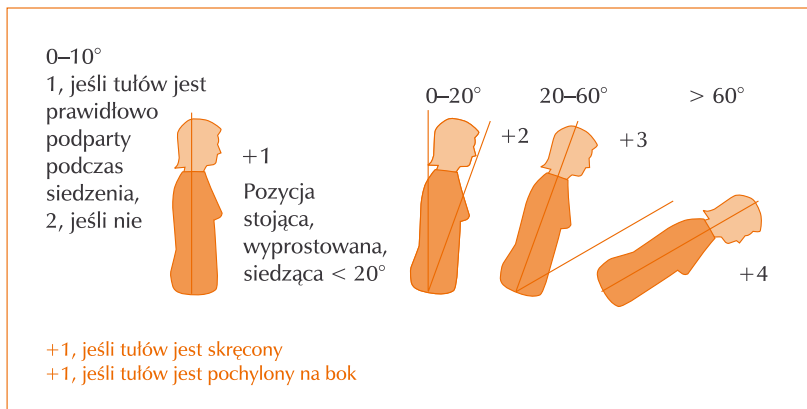
**Tabela 8.9.** Użycie mięśni RULA

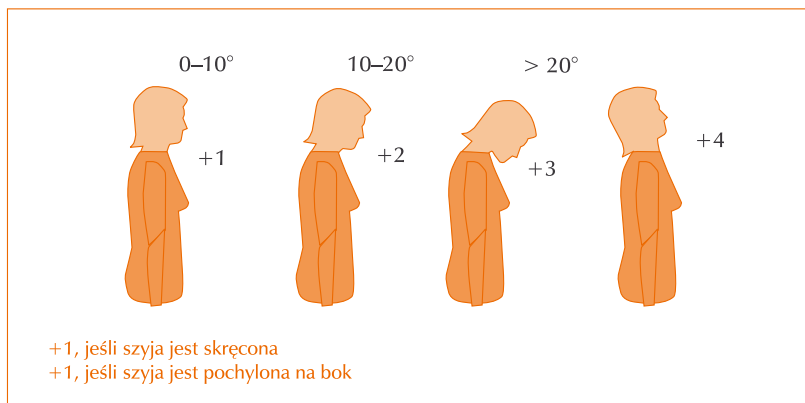
Jeśli kończyny dolne wspierają się na podłożu albo pozycja jest zrównoważona	+ 1 pkt
Jeśli kończyny dolne nie wspierają się na podłożu albo pozycja nie jest zrównoważona	+ 2 pkt

**Tabela 8.10.** Obciążenie lub siła zewnętrzna RULA

Jeśli nie ma obciążenia lub jest ono mniejsze niż 2 kg (przerywane obciążenie)	+ 0 pkt
Jeśli obciążenie wynosi 2–10 kg (przerywane obciążenie)	+ 1 pkt
Jeśli obciążenie wynosi 2–10 kg (obciążenie statyczne lub powtarzalne)	+ 2 pkt
Jeśli obciążenie wynosi > 10 kg (obciążenie statyczne lub powtarzalne)	+ 3 pkt

Podobną procedurę stosuje się do pozostałych elementów układu ruchu, tj. tułowia, szyi i kończyn dolnych (ryc. 8.12, 8.13, tab. 8.11).

**Ryc. 8.12.** Ocena obciążenia tułowia



Ryc. 8.13. Ocena obciążenia szyi

Tabela 8.11. Ocena obciążenia kończyn dolnych

Jeśli kończyny dolne wspierają się na podłożu albo pozycja jest zrównoważona	+ 1 pkt
Jeśli kończyny dolne nie wspierają się na podłożu albo pozycja nie jest zrównoważona	+ 2 pkt

Korzystając z tabeli 8.12., uzyskujemy wartość sumaryczną dla kończyn górnych – otrzymujemy Wynik B.

Tabela 8.12. Tablica RULA B

Suma dla pozycji szyi	Suma dla pozycji tułowia											
	1		2		3		4		5		6	
	nogi											
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Do wartości tej dodawana jest odpowiednia liczba punktów charakteryzująca użycie mięśni (tab. 8.9) oraz obciążenie lub siłę zewnętrzną (tab. 8.10), działające na pracownika, otrzymując w efekcie Sumę B. W wyniku podstawienia Sumy A i Sumy B do Tablicy C otrzymujemy Wynik końcowy RULA (tab. 8.13).

**Tabela 8.13.** Tablica RULA C

Sumy		Suma B (szyja, tułów, nogi)						
		1	2	3	4	5	6	> 6
Suma A (kończyny górne)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	>7	5	5	6	7	7	7	7

Porównanie uzyskanego wyniku całkowitego RULA z wartościami podanymi w tabeli 8.14. pozwala na ocenę ryzyka powstania dolegliwości ze strony układu ruchu, jak również ocenę konieczności zastosowania interwencji ergonomicznej w celu zmniejszenia poziomu ryzyka.

**Tabela 8.14.** Tablica RULA – interwencja ergonomiczna

Poziom działania	Suma końcowa	Ryzyko	Działanie
1	1–2	małe	pozycja akceptowalna
2	3–4	średnie	konieczne przeprowadzenie dokładniejszych badań, możliwa konieczność zmian
3	5–6	wysokie	konieczne szybkie przeprowadzenie dokładniejszych badań i wprowadzenie zmian
4	7	bardzo wysokie	szczegółowe badania i zmiany konieczne natychmiast

#### 8.1.4. Ocena obciążenia układu ruchu dla prac związanych głównie z obciążeniem kończyn górnych, zgodnie z metodą Job Strain Index

Metoda Job Strain Index (JSI) opracowana została przez Moore'a i Garga w 1995 r. [7]. Wskaźnik JSI pozwala na oszacowanie ryzyka uszkodzenia nadgarstków i rąk. Do obliczeń wykorzystuje się oceny następujących elementów pracy:

- siła,
- powtarzalność czynności,
- pozycje, w których czynności są wykonywane,
- czas wykonywania czynności.

Jest to bardzo szybka metoda, za pomocą której można w sposób systematyczny określać ryzyko wystąpienia dolegliwości w okolicy nadgarstków na różnych stanowiskach pracy oraz oceniać korzyści z wprowadzanych modyfikacji. Obliczanie wskaźnika JSI odbywa się przy użyciu poniższego wzoru:

$$JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times DD \quad [8.3]$$

gdzie:

- IE – intensywność wysiłku,
- DE – udział wysiłku w operacji,
- EM – liczba operacji na minutę,
- HWP – pozycja ręki/nadgarstka,
- SW – szybkość pracy,
- DD – czas wykonywania czynności w ciągu zmiany roboczej.

Ocena ryzyka następuje zgodnie z następującymi kryteriami:

- JSI < 3 – optymalne warunki pracy (ryzyko małe),
- JSI > 5 – ryzyko średnie (ryzyko akceptowalne),
- JSI > 7 – ryzyko duże (ryzyko nieakceptowalne).

Kolejne elementy równania wyznaczamy według opisanych poniżej zasad.

W tabelach 8.15–8.17. przedstawiono kryteria oceny obciążenia związane z poszczególnymi czynnikami zawartymi we wzorze 8.3., czas trwania wysiłku określamy według wzoru 8.4. Następnie, zgodnie z tym, co podaje tabela 8.18., nadajemy wszystkim współczynnikiem równania JSI zgodne z tą oceną wartości liczbowe (podane w nawiasach) i obliczamy wartość JSI.

**Tabela 8.15.** Ocena intensywności wysiłku

Ocena intensywności	Siła maksymalnej [%]	Skala Borga	Opis wysiłku
Mała	< 10	≤ 2	prawie nieodczuwalny
Umiarkowana	10–29	3	zauważalny wysiłek
Duża	30–49	4–5	wyraźny wysiłek, ale jeszcze niewidoczniący się na twarzy
Bardzo duża	50–79	6–7	znaczący wysiłek powodujący zmianę wyrazu twarzy
Prawie maksymalna	≥ 80	> 7	używanie całego tułowia do generowania siły

Czas wysiłku podajemy jako część (%) operacji zgodnie ze wzorem:

$$\% \text{ czasu operacji} = (\text{czas trwania wysiłku [s]} \times 100) / \text{ogólny czas operacji [s]} \quad [8.4]$$

**Tabela 8.16.** Pozycja ręki i nadgarstka

Ocena pozycji	Zgięcie nadgarstka			Opis pozycji
	grzbietowe	dłoniowe	łokciowe	
Bardzo dobra	1–10°	0–5°	1–10°	neutralna
Dobra	11–25°	5–15°	11–15°	prawie neutralna
Zadowolająca	26–40°	16–30°	16–20°	nieneutralna
Zła	41–55°	31–50°	21–25°	wyraźne odchylenia
Bardzo zła	> 60°	> 50°	> 25°	ekstremalne zgięcia

## 8.2. Ergonomiczna Lista Kontrolna ILO – wybrane elementy

Podstawowym, najprostszym narzędziem dla pracodawców, pracowników służb BHP oraz medycyny pracy do wskazania potrzeb w zakresie dokonania usprawnień ergonomicznych powinna być lista kontrolna zawierająca szereg uniwersalnych, uznanych za najbardziej elementarne, zaleceń i wskazówek dotyczących prawidłowej organizacji stanowisk pracy.

**Tabela 8.17.** Ocena szybkości pracy

Ocena szybkości	Odsetek „normalnej” szybkości [%]	Opis tempa pracy
Bardzo powoli	≤ 80	bardzo powolne
Powoli	81–90	swobodne
Umiarkowanie	91–100	normalne
Szybko	101–115	szybkie, ale możliwe do utrzymania
Bardzo szybko	> 115	szybkie i prawie niemożliwe do utrzymania

**Tabela. 8.18.** Wartości współczynników służące do obliczania wskaźnika JSI

Ocena	Intensywność wysiłku IE	Udział wysiłku w operacji DE [%]	Operacje na min EM [n]	Pozycja ręki/ /nadgarstka HWP	Szybkość pracy SW	Czas trwania w ciągu zmiany DD
1	mała (1)	< 10 (0,5)	< 4 (0,5)	bardzo dobra (1)	bardzo wolna (1)	< 1 (0,25)
2	umiarkowana (3)	10–29 (1)	4–8 (1)	dobra (1)	wolna (1)	1–2 (0,5)
3	duża (6)	30–49 (1,5)	9–14 (1,5)	dostateczna (1,5)	umiarkowana (1)	2–4 (0,75)
4	bardzo duża (9)	50–79 (2)	15–19 (2)	zła (2)	duża (1,5)	4–8 (1)
5	prawie maksymalna (13)	80–100 (3)	≥ 20 (3)	bardzo zła (3)	bardzo duża (2)	≥ 8 (1,5)

## **Schemat postępowania podczas stosowania Ergonomicznej Listy Kontrolnej w przedsiębiorstwie**

1. Zapoznanie się z zakładem, technologią i personelem. Zebranie informacji na temat głównych produktów i metod produkcji, liczby pracowników (kobiet i mężczyzn), czasu pracy (włączając w to przerwy i nadgodziny) oraz wszystkich ważniejszych problemów związanych z pracą.
2. Określenie zakresu kontroli. W przypadku małego przedsiębiorstwa kontrola powinna obejmować cały obszar produkcji, w przypadku większego trzeba zdefiniować poszczególne zagadnienia poddawane kontroli.
3. Wstępne oszacowanie warunków pracy przy użyciu pełnej listy kontrolnej.
4. Rozważenie możliwości dokonania usprawnień według każdego punktu listy. Dodatkowe informacje można uzyskać w trakcie rozmowy z menadżerem lub pracownikami. Jeżeli działanie takie nie jest konieczne, w punkcie „Podjęcie działania?” należy zaznaczyć odpowiedź „nie”. Jeżeli z kolei interwencja ergonomiczna wydaje się celowa, trzeba zaznaczyć odpowiedź „tak”.
5. Po dokonaniu kontroli powtórne przeanalizowanie tych punktów, w których zaznaczono odpowiedź „tak” i wybór tych, w których zastosowanie usprawnień rokuje największe korzyści. Punkty te należy dodatkowo oznaczyć jako „priorytet”. W kolejnych podrozdziałach przedstawiono wybrane elementy tej listy.

### **8.2.1. Składowanie materiałów i transport ręczny**

#### **Należy sprawdzić, czy drogi transportu są wolne od przeszkód i czy są dobrze oznakowane**

Drożność dróg transportu z łatwym dostępem do stanowisk pracy i miejsc magazynowania w znacznym stopniu ułatwia „przepływ pracy”, umożliwia szybki transport, a pracownikom zapewnia poczucie bezpieczeństwa.

Jeżeli drogi transportu nie są wyraźnie oznaczone, wówczas są zwykle zaśmiecane, a często stają się one częścią powierzchni magazynowych. Powoduje to nie tylko utrudnienie transportu i produkcji, ale może również stać się przyczyną wypadków.

#### **Należy sprawdzić, czy szerokość przejść i korytarzy zapewnia transport dwukierunkowy**

Wolne od przeszkód przejścia i korytarze są bardzo ważne dla sprawnego ruchu materiałów i pracowników. Przejścia zbyt wąskie lub z przeszkodami w znaczny sposób hamują przepływ pracy i powodują istotne straty czasu.

Możliwość transportu dwukierunkowego to minimalne wymaganie w stosunku do przejść i korytarzy. Sprawny transport dwukierunkowy ułatwia przepływ pracy i zapobiega wypadkom. Niekiedy zapewnienie transportu dwukierunkowego nie jest konieczne, ale są to jedynie nieliczne przypadki (np. ślepe kąty małych powierzchni magazynowych, używanych jedynie okazjonalnie).

Przejścia i korytarze wystarczająco szerokie, aby umożliwić ruch pchanych wózków, znacznie ułatwiają produkcję ze względu na rzadsze i bezpieczniejsze operacje transportu.

### **Należy sprawdzić, czy powierzchnia dróg transportowych jest gładka, czy nie jest śliska i czy nie znajdują się na niej żadne przeszkody**

Transport wewnętrzny w przedsiębiorstwie jest bardzo ważnym elementem codziennej pracy. Sprawny transport z magazynów na stanowiska pracy i między stanowiskami pracy jest wstępnym warunkiem efektywności i wydajności.

Noszenie ładunków po nierównej lub śliskiej nawierzchni jest częstą przyczyną wypadków, które można wyeliminować dzięki odpowiedniemu przygotowaniu dróg transportu.

Potknięcie się, poślizgnięcie lub uderzenie pracownika w przeszkodę podczas przenoszenia przedmiotów pracy może spowodować ich upadek, a w konsekwencji straty produkcji lub konieczność naprawy uszkodzonych elementów. W przypadku gdy podłoga jest równa i wolna od przeszkód, znacznie ułatwione jest wykorzystanie wózków lub stojaków na kołach.

Wskazane jest raczej popieranie praktyki stosowania kołowych urządzeń transportowych, w tym wózków, ruchomych stojaków i małych pojazdów, niż ręcznego przenoszenia przedmiotów. Z wyjątkiem transportu na małe odległości po twardej, równej nawierzchni preferowane są większe koła.

### **Zamiast schodów lub nagłych różnic wysokości powinno stosować się rampy o małym kącie nachylenia (nie większym niż 5%–8%)**

Nagłe różnice wysokości w przejściach między stanowiskami utrudniają swobodny transport i mogą być przyczyną wypadków. Zamiast częstego wywieszania ostrzeżeń „Uwaga, stopień” można zastosować rampy eliminujące niebezpieczeństwo wypadku.

Krótkie schody o kilku tylko stopniach mogą wydawać się łatwe do pokonywania, trzeba jednak pamiętać o możliwości potknięcia się lub upadku, prowadzących z kolei do urazu pracownika lub uszkodzenia produktu. Należy wziąć to pod uwagę podczas dokonywania wyboru zastosowania ramp lub schodów.

Rampy o małym nachyleniu mogą być ponadto wykorzystane do ruchu wózków lub ruchomych stojaków, co znacznie ułatwia transport wewnętrzny.

### **Stanowiska pracy powinny być tak rozplanowane, aby zminimalizować konieczność przemieszczania materiałów**

Zazwyczaj w miarę zwiększania produkcji maszyny i stanowiska pracy ustawiane są jedno za drugim, a po pewnym czasie ich rozmieszczenie przestaje zapewniać łatwość i efektywność przemieszczania przedmiotów pracy. Dzięki ponownemu rozplanowaniu stanowisk pracy można znacznie usprawnić transport.

Czas niezbędny do wykonania określonego zadania może zostać istotnie skrócony dzięki temu, że przemieszczanie materiałów przestaje być konieczne, co z kolei sprawia, że zmniejsza się zmęczenie pracowników, a zwiększa wydajność.

Minimalizacja czynności transportowych pozwala także na skuteczniejsze zapobieganie wypadkom powodowanym w trakcie przemieszczania materiałów.

### **Należy sprawdzić, czy ręczne przemieszczanie materiałów odbywa się z użyciem kołowych środków transportu lub rolek**

Przemieszczanie dużej ilości materiałów nie tylko wymaga znacznego wysiłku, ale także zazwyczaj prowadzi do wypadków, podczas których pracownicy doznają urazów, a materiały ulegają uszkodzeniu. Można tego uniknąć, wykorzystując „koło”. Dzięki wykorzystaniu wózków i innych urządzeń ruchomych można znacząco zredukować liczbę kursów transportowych. Dzięki temu uzyskuje się zarazem wzrost wydajności pracy i bezpieczeństwa. Rolki ustawione jedna za drugą wzdłuż linii przemieszczania materiałów znacznie ułatwiają ich przesuwanie, ponieważ noszenie zastępowane jest pchaniem lub ciągnięciem.

### **Do podnoszenia i opuszczania ciężkich przedmiotów należy używać urządzeń mechanicznych**

Ręczne podnoszenie, opuszczanie i przemieszczanie ciężkich materiałów i przedmiotów pracy jest jedną z najczęstszych przyczyn wypadków i urazów kręgosłupa. Najlepszym sposobem zapobiegania takim przypadkom jest eliminacja pra-

cy ręcznej poprzez stosowanie urządzeń mechanicznych. Ręczne podnoszenie i przenoszenie ciężkich przedmiotów wymaga wprawy i zabiera dużo czasu. Zastosowanie urządzeń mechanicznych pozwala na efektywniejsze i szybsze wykonanie tych zadań. Wprowadzenie urządzeń mechanicznych wspomagających transport ręczny ciężkich materiałów znacznie pomaga w organizacji przepływu pracy.

### **Ciężkie ładunki przeznaczone do ręcznego dźwigania należy podzielić na mniejsze, lżejsze części**

Noszenie ciężkich przedmiotów jest męczące i niebezpieczne. Jeżeli jest to tylko możliwe, należy dzielić je na mniejsze części. Zmęczenie spowodowane noszeniem lekkich przedmiotów jest mniejsze niż w przypadku przedmiotów ciężkich. Wydajność pracowników można zwiększyć, zastępując ciężkie ładunki lżejszymi. Dzięki temu można znacznie zmniejszyć ryzyko wystąpienia urazów kręgosłupa.

### **Wszystkie przedmioty przeznaczone do ręcznego przemieszczania powinny być zaopatrzone w uchwyty zapewniające możliwość wygodnego trzymania**

Noszenie ładunków jest znacznie łatwiejsze i szybsze, jeżeli można je łatwo i wygodnie uchwycić. Wykorzystanie dobrych uchwytów nie tylko zmniejsza ryzyko upuszczenia ładunku (i uszkodzenia przenoszonych przedmiotów), ale pozwala również na dobrą obserwację drogi. Dobre uchwyty pozwalają zmniejszyć zmęczenie (unika się pochylania ciała), a trzymanie ładunku wymaga użycia mniejszej siły.

### **Podnoszenie i opuszczanie ciężkich materiałów powinno być zastępowane przez ich poziome pchanie lub ciągnięcie**

Pchanie i ciągnięcie, szczególnie w przypadku ciężkich przedmiotów, jest bezpieczniejsze, a ponadto znacznie mniej męczące niż ich podnoszenie i opuszczanie. Poziomy ruch ciężkich ładunków jest bardziej efektywny i pozwala na lepszą kontrolę wykonywania czynności, ponieważ praca tego rodzaju wymaga mniejszej siły, a pracownik nie musi przemieszczać masy swego ciała. Pchanie i ciągnięcie na właściwej wysokości, wykonywane zamiast podnoszenia, pozwala zapobiegać urazom kręgosłupa.



## **Należy wyeliminować wszystkie czynności polegające na ręcznym dźwiganiu ciężarów, przy których konieczne jest pochylanie lub skręcanie tułowia**

Skręcanie i pochylanie tułowia jest ruchem niewygodnym i bardzo niestabilnym. Praca wykonywana bez pochylania i skręcania tułowia może trwać dłużej i nie jest aż tak męcząca. Skręcanie i pochylanie tułowia to najczęstsze przyczyny urazów kręgosłupa, a także występowania dolegliwości bólowych ze strony szyi i ramion.

Zasady postępowania mające na celu wyeliminowanie czynności, przy których trzeba pochylać lub skręcać tułów:

1. Należy tak rozmieszczać materiały lub półprodukty, aby operacje ręcznego przemieszczania odbywały się z przodu ciała pracownika bez konieczności skręcania tułowia.
2. Przestrzeń niezbędna do wykonywania czynności ręcznych powinna być wystarczająca do stabilnego podparcia stóp bez konieczności pochylania lub skręcania tułowia.
3. Wskazane jest użycie urządzeń mechanicznych przesuwających przedmioty pracy ku przodowi ciała pracownika. Pracownik powinien mieć możliwość operowania przedmiotem i odstawiania go po wykonaniu czynności roboczych bez konieczności przyjmowania niewygodnej pozycji ciała.
4. Poprzez zmianę wysokości stołu lub punktu podawania należy zmienić wysokość powierzchni roboczej tak, aby pracownik mógł nosić przedmioty bez pochylania tułowia.

## **Podczas ręcznego dźwignia przedmioty należy trzymać jak najbliżej ciała**

Najlepszym rozwiązaniem transportu jest całkowita eliminacja dźwignia ręcznego, nie zawsze jednak daje się ją osiągnąć. Niewłaściwe sposoby noszenia ręcznego powodują zarówno większe zmęczenie pracownika, jak i możliwość powstania urazu. Noszenie ładunku blisko ciała minimalizuje moment siły zginający tułów ku przodowi, zmniejszając jednocześnie ryzyko wystąpienia urazów kręgosłupa, dolegliwości szyi i ramion. Dzięki trzymaniu przedmiotów blisko ciała noszenie jest łatwiejsze, możliwa jest także obserwacja drogi przez pracownika. W efekcie uzyskuje się większą wydajność i mniejsza ryzyko wypadku.

### **Należy łączyć wykonywanie czynności podnoszenia ciężkich przedmiotów z lżejszą pracą fizyczną – pozwala to zapobiec urazom i zmęczeniu, a jednocześnie zwiększyć wydajność**

Ręczne podnoszenie ciężkich ładunków jest męczące i jest częstą przyczyną urazów kręgosłupa. Jeżeli nie może być ono zastąpione używaniem urządzeń na kołach lub transportem mechanicznym, najlepiej jest łączyć ciężką pracę z zadaniami lżejszymi fizycznie. Dzięki temu można rozłożyć obciążenie fizyczne na większą grupę pracowników i zapobiec przeciążeniu pojedynczych osób. Łączenie operacji podnoszenia z pracami lżejszymi zmniejsza zmęczenie i ryzyko urazów kręgosłupa, pomaga również zwiększyć ogólną wydajność pracownika. Jeżeli pracownicy potrafią wykonywać różne zadania, łatwiej jest znaleźć zastępstwo w przypadku absencji pracownika.

#### **8.2.2. Narzędzia ręczne**

### **W przypadku wykonywania czynności powtarzalnych należy używać narzędzi specjalizowanych**

Specjalizowane narzędzia przystosowane do wykonywania poszczególnych operacji znacznie zwiększają wydajność. Narzędzia takie ułatwiają pracę i czynią ją bardziej bezpieczną. Narzędzia specjalizowane mogą być zakupione lub wytworzone niskim kosztem we własnym zakresie. Ponieważ w efekcie wzrasta wydajność, korzyści są znacznie większe niż inwestycje.

### **Podczas wykonywania powtarzalnych operacji w tym samym miejscu celowe jest użycie narzędzi podwieszonych**

Narzędzia podwieszane mogą być przechowywane w bezpośredniej bliskości miejsca wykonywania operacji, dzięki czemu można oszczędzić czas przeznaczony na pobieranie i odkładanie narzędzi. Czas chwytania narzędzi jest krótszy, a zmęczenie pracownika – mniejsze. Narzędzia podwieszane są zawsze łatwe do odnalezienia, nie ma potrzeby budowania dla nich schowków, takich jak np. pojemniki narzędziowe na sąsiednich stołach, co daje dodatkowo oszczędność miejsca. Jeżeli czynności wykonywane są w tym samym miejscu, narzędzia wiszące ułatwiają organizację stanowiska, zwiększając tym samym wydajność.

Przed zawieszeniem narzędzi należy:

1. Sprawdzić, które narzędzia używane są często przez tych samych pracowników do wykonywania powtarzalnych czynności i wybrać te, które mogą być zawieszane.
2. Nad miejscem pracy zamocować poziomą ramę, na której zawieszane będą narzędzia. Do podwieszania trzeba użyć mechanizmów sprężynujących, które by automatycznie podnosiły narzędzia po ich użyciu.
3. Jeżeli jest to konieczne, zamocować specjalną ramę dla każdego wiszącego narzędzia tak, aby wisiało ono przed pracownikiem i w czasie użycia mogło być przysunięte jak najbliżej miejsca pracy.
4. Upewnić się, że narzędzia wiszące są łatwo dostępne.
5. Upewnić się również, czy niewykorzystywane w danej chwili narzędzia nie przeszkadzają w pracy (nie ograniczają ruchów).

### **Do przytrzymywania materiałów lub przedmiotów pracy należy używać uchwytów i zacisków**

Operacje ręczne będą znacznie usprawnione, jeżeli przedmioty pracy zostaną stabilnie zamocowane. Uchwyty i zaciski pozwalają pracownikom na wygodną pracę z użyciem przedmiotów o różnym kształcie i rozmiarach. Wykorzystanie uchwytów i zacisków pozwala pracownikom używać obydwu rąk.

Korzystanie z uchwytów i zacisków zmniejsza również ryzyko wypadków. Zapobiega wyslizgiwaniu się obrabianego materiału, zmniejsza konieczność przyjmowania niewygodnej pozycji ciała, umożliwia lepszą kontrolę nad przedmiotami poddawanyymi obróbce.

Zasady postępowania przy wyborze, mocowaniu i używaniu uchwytów i zacisków:

1. Należy wybrać odpowiednie uchwyty i zaciski, odpowiadające kształtom i wielkościom obrabianych przedmiotów.
2. Jeśli jest to możliwe, uchwyty i zaciski należy mocować do powierzchni roboczej w ten sposób, aby mogli z nich korzystać różni pracownicy przy wykonywaniu różnych zadań.
3. Uchwyty obrotowe znakomicie usprawniają wykonywanie operacji wymagających dostępu do obrabianego przedmiotu z różnych stron.
4. Uchwyty i zaciski należy umieszczać w ten sposób, aby umożliwić wykonywanie pracy w pozycji naturalnej. Wysokość robocza powinna być nieco poniżej poziomu łokcia.

### **Podpórki przedramion stanowią znaczne udogodnienie podczas wykonywania prac wymagających szczególnej dokładności**

Dokładność czynności wykonywanych ręcznie (prac precyzyjnych) zależy od stabilności rąk. Uchwyt narzędzia precyzyjnego różni się kształtem od uchwytu narzędzi wymagających użycia siły, a siła niezbędna do pracy przy tych ostatnich może być 5-krotnie większa niż w przypadku narzędzi precyzyjnych. Nawet niewielkie ruchy rąk mogą decydować o zmniejszeniu dokładności pracy precyzyjnej. Podparcie przedramion zmniejsza napięcie mięśni (lekkie drżenie), zwiększając dokładność pracy.

### **Ciężar narzędzi (poza tymi do uderzania) powinien być jak najmniejszy**

Praca ciężkimi narzędziami powoduje szybsze zmęczenie użytkowników i zmniejszenie ich wydajności. Poza narzędziami służącymi do uderzania (młoty, siekiery), lekkie narzędzia są wygodniejsze do trzymania i umożliwiają wykonywanie bardziej precyzyjnych operacji. Lżejsze narzędzia łatwiej przechowywać i konserwować.

### **Do pracy należy wybierać takie narzędzia, których użycie wymaga najmniejszej siły**

Podczas pracy z użyciem narzędzi ręcznych obciążeniu ulegają małe mięśnie palców i rąk. W przypadku konieczności użycia dużej siły, mięśnie te szybko ulegają zmęczeniu. Zmęczenie niewielkich mięśni podczas pracy precyzyjnej zmniejsza efektywność. Wykonywanie czynności powtarzalnych, wymagających użycia nadmiernej siły, powoduje powstawanie dolegliwości bólowych ze strony szyi, ramion i nadgarstków.

### **Należy dążyć do minimalizacji poziomu wibracji i hałasu narzędzi ręcznych**

Wibracja powodowana przez narzędzia przenosi się na ręce i nie tylko utrudnia wykonywanie pracy, ale staje się również przyczyną uszkodzenia nerwów, ścięgien i krwinek. Operator narzędzi ręcznych znajduje się zawsze blisko źródła hałasu, który może powodować uszkodzenie słuchu i utrudnić komunikację z innymi pracownikami. Wielkość ekspozycji na hałas i wibrację jest szczególnie istotna

w przypadku tych operatorów narzędzi, którzy narażeni są na te czynniki przez całą zmianę roboczą.

### **Narzędzia ręczne powinny być regularnie sprawdzane i konserwowane**

Niesprawne narzędzia wydłużają czas wykonywanych czynności i zmniejszają wydajność. Niewłaściwie konserwowane narzędzia mogą być przyczyną wypadków, a w konsekwencji nawet poważnych urazów. Regularna konserwacja narzędzi powinna być rutynowym elementem właściwego zarządzania. Udział wszystkich pracowników w pracach konserwatorskich pozytywnie wpływa na wydajność i stosunki międzyludzkie.

### **Pracownikom wykonującym czynności związane z wykorzystaniem narzędzi zmechanizowanych należy zapewnić wystarczającą przestrzeń i stabilne oparcie**

Podczas użytkowania narzędzi zmechanizowanych należy przyjmować stabilną pozycję ciała, a szczególnie konieczne jest odpowiednie oparcie dla stóp. Pozwoli to na znaczny wzrost wydajności i bezpieczeństwa pracy. Brak kontroli nad sprzętem zmechanizowanym podczas pracy jest bardzo niebezpieczny i męczący, należy więc zapewnić pracownikom wystarczającą przestrzeń i dobre oparcie.

#### **8.2.3. Bezpieczeństwo podczas pracy przy maszynach**

##### **Wyłączniki bezpieczeństwa należy wyraźnie oznakować i tak rozmieścić, aby były łatwo dostępne dla operatora znajdującego się w naturalnej pozycji ciała**

Niebezpieczne sytuacje wywołują stres i operatorzy mogą wówczas częściej popełniać błędy. Aby uniknąć błędów i umożliwić szybkie działanie, wyłączniki bezpieczeństwa muszą być szczególnie dobrze zaprojektowane. W przypadku niebezpieczeństwa może się zdarzyć, że operator jest nieobecny lub ranny, wówczas szybkie decyzje i działania podejmować muszą współpracownicy przeszkoleni w zakresie postępowania awaryjnego. Znacznym ułatwieniem w tej sytuacji są łatwe do odnalezienia wyłączniki bezpieczeństwa. W sytuacjach awaryjnych pracownik – nawet nieprzeszkolony w tym zakresie – musi umieć odszukać i uruchomić wyłączniki bezpieczeństwa.

### **Wyświetlacze i inne elementy sygnalizacyjne muszą być łatwe do rozróżnienia i odczytu**

Wyświetlacze i wskaźniki podają informacje dotyczące procesów technologicznych i muszą być łatwo odczytywane. Ważne jest ich rozmieszczenie, a także łatwa rozróżnialność. Dobra widoczność położenia wskazówek, znaków i cyfr na wskaźnikach przyczynia się do podniesienia jakości pracy. Błędne odczyty mogą niekiedy powodować powstanie sytuacji krytycznych, a także prowadzić do zakłóceń procesów technologicznych i wypadków.

### **Etykiety i oznaczenia muszą być dobrze widoczne, czytelne i zrozumiałe**

Nieczytelne etykiety i znaki będą ignorowane. Etykiety i oznaczenia są na ogół czytane przez krótki rzut okiem, co jest najczęstszą przyczyną popełniania błędów. Może to prowadzić do wykonania niewłaściwej operacji lub nawet do wypadku. Etykiety i oznaczenia muszą być wystarczająco duże i czytelne, aby możliwe było łatwe odczytanie ich nawet z pewnej odległości. Tekst etykiet musi być zrozumiały – pracownicy muszą wiedzieć, co mają zrobić w konkretnej sytuacji. Zwięzła i jasna informacja oszczędza czas i zwiększa wydajność.

### **Przeszkolenie pracowników to warunek konieczny bezpiecznej i wydajnej pracy**

Szkolenie i doszkalanie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i efektywności pracy są niezbędnym elementem dnia pracy. Maszyny przewyższają ludzi siłą, szybkością i dokładnością, aby jednak w pełni wykorzystać te możliwości, pracownicy muszą umieć posługiwać się maszynami bezpiecznie i wydajnie. Niewłaściwe użycie maszyn może powodować zwolnienie rytmu pracy, przestoje, uszkodzenia i urazy ciała; powstają więc dodatkowe koszty, które trzeba dodawać do i tak już wysokich kosztów maszyn nie w pełni wykorzystywanych (nieużywanych prawidłowo).

#### **8.2.4. Usprawnianie stanowisk pracy**

##### **Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokcia pracownika lub nieco poniżej**

Odpowiednia wysokość wykonywania czynności ręcznych ułatwia efektywną pracę i zmniejsza zmęczenie. Większość operacji ręcznych wykonywana jest naj-

łatwiej na poziomie bliskim wysokości łokciowej. Zbyt wysoko umieszczona powierzchnia robocza powoduje odczucie sztywności i bolesność szyi oraz ramion (ponieważ kończyny górne muszą być trzymane wysoko). Dolegliwości te występują zarówno w przypadku pozycji stojącej, jak i siedzącej.

Z kolei zbyt niskie położenie powierzchni roboczej jest przyczyną rozwoju zespołu bólowego dolnego odcinka kręgosłupa, co związane jest z koniecznością pochylania tułowia do przodu i stanowi szczególnie poważny problem podczas pracy w pozycji stojącej. Podczas pracy siedzącej zbyt niska powierzchnia robocza powoduje na dłuższą metę uczucie dyskomfortu zarówno ramion, jak i pleców.

### **Niskim pracownikom należy zapewnić możliwość sięgania do wszystkich urządzeń sterowniczych i materiałów przy zachowaniu naturalnej pozycji ciała**

Pracownicy mogą znacznie różnić się pod względem wymiarów antropometrycznych. Różnice te stają się większe, jeżeli osoby zatrudnione na podobnych stanowiskach są przedstawicielami obydwu płci i pochodzą z różnych regionów kraju. Szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie możliwości łatwego sięgania do elementów sterujących i materiałów przez wszystkich pracowników.

Elementy sterujące i przedmioty pracy znajdujące się poza strefą łatwego zasięgu mogą powodować nadmierne zmęczenie u niższych pracowników i zmniejszać ich wydajność; niekiedy taka sytuacja może nawet zagrażać zdrowiu i bezpieczeństwu.

### **Najwyżsi pracownicy muszą mieć zapewnioną wystarczającą przestrzeń dla ruchów nóg i ciała**

Dostosowanie wysokości powierzchni roboczej do osób wysokich jest względnie łatwe, trudności może natomiast sprawić (w przypadku, gdy stanowisko już istnieje) powiększenie przestrzeni niezbędnej do wygodnego wykonywania zadań oraz prześwitu pod blatem stołu. Tak więc wymagania przestrzenne zapewniające komfort pracy osobom wysokim należy brać pod uwagę już w momencie projektowania stanowisk.

W przypadku osób tęgich stanowisko wygodne to przede wszystkim wystarczająca przestrzeń dla nóg i kolan, taka „dodatkowa” przestrzeń jest również niezbędna dla osób wysokich.

Przeźren wystarczająca do swobodnego wykonywania ruchów nóg i ciała pozwala zmniejszyć zmęczenie i ryzyko wystąpienia dolegliwości ze strony układu ruchu, a zatem korzystnie wpływa na efektywność pracy.

### **Często wykorzystywane materiały, narzędzia i przełączniki powinny być łatwo dostępne**

Umieszczanie materiałów, narzędzi i przełączników w strefie łatwego dostępu pozwala oszczędzać czas i energię. Sięganie zbyt daleko oznacza stratę czasu produkcji i dodatkowy wysiłek pracowników. Odległość, na jaką można sięgnąć bez konieczności pochylania się do przodu lub rozciągania ciała, jest niewielka. Sięganie na większe odległości najczęściej prowadzi do powstania dolegliwości bólowych ze strony szyi, ramion i kręgosłupa, powoduje także mniejszą dokładność wykonywanych czynności.

### **Stanowiska pracy powinny być wyposażone w stabilne wielozadaniowe powierzchnie robocze**

Praca na każdym stanowisku składa się z wielu różnych zadań, m.in.: przygotowawczych, zasadniczych, notowania, komunikacji i utrzymywania porządku. Stabilna powierzchnia robocza o odpowiednich wymiarach niezbędna jest do wykonywania nie tylko czynności zasadniczych, ale i wszystkich pomocniczych.

Zbyt mała lub niestabilna powierzchnia robocza powoduje straty czasu i większy wysiłek, zmniejszając w ten sposób wydajność, a zwiększając zmęczenie.

### **Pracownicy, których zadania wymagają precyzji lub szczegółowej kontroli przedmiotów pracy, powinni dysponować miejscami do pracy w pozycji siedzącej, a pracownicy wykonujący czynności wymagające większej przestrzeni i siły – miejsca pracy stojącej**

Wybór rodzaju stanowiska pracy (siedzącej lub stojącej) zależy zazwyczaj od tradycji i doświadczenia, jednak dokładna ocena i analiza wykonywanych czynności pozwala na wybór optymalnego rodzaju stanowiska pracy – jest to prosty sposób zwiększenia wydajności i jakości pracy. Konieczność przyjmowania niewłaściwych (fizjologicznie) pozycji roboczych może ponadto prowadzić do powstania dolegliwości ze strony kręgosłupa, szyi i kończyn górnych.

Siedząca pozycja ciała jest wygodniejsza w przypadku wykonywania czynności precyzyjnych, tak jak pozycja stojąca jest odpowiedniejsza dla różnych innych



rodzajów czynności ręcznych wymagających użycia siły. Ponieważ wysokość powierzchni roboczej jest różna w przypadku obu tych rodzajów pozycji ciała, stanowiska powinny być zaprojektowane zgodnie z charakterem zadań podstawowych, które będą tam wykonywane.

Zarówno długotrwałe siedzenie, jak i stanie jest męczące, najlepszym rozwiązaniem jest zatem możliwość zmiany pozycji ciała. Tak więc już podczas projektowania stanowiska pracy konieczna jest wiedza, które zadania łatwiej jest wykonywać w pozycji siedzącej, a które w pozycji stojącej.

### **Pracownicy muszą mieć możliwość wykonywania pracy z przodu i blisko osi ciała, stojąc w pozycji naturalnej z ciężarem ciała rozłożonym równomiernie na obie stopy**

Czynności robocze wykonywane w pozycji naturalnej z przodu i blisko osi ciała umożliwiają łatwe utrzymanie równowagi i są bardziej efektywne, konstrukcja stanowiska pracy musi zatem pozwalać na wykonywanie pracy w ten sposób. Praca w pozycji niestabilnej (niezrównoważonej) może powodować kosztowne błędy. Zmęczenie pracowników i ryzyko wystąpienia dolegliwości ze strony szyi, kończyn górnych i kręgosłupa można zmniejszyć, unikając nienaturalnych pozycji ciała.

### **Należy umożliwić pracownikom wykonywanie zadań zamiennie w pozycji stojącej i siedzącej**

Możliwość zmiany pozycji ciała ze stojącej na siedzącą i odwrotnie jest znacznie wygodniejsze, niż utrzymywanie stałej pozycji przez dłuższy czas. Jest to mniej stresujące, zmniejsza zmęczenie i poprawia morale. Zamiennie stanie i siedzenie oznacza wykonywanie różnych czynności oraz ułatwia komunikację i uzyskiwanie szerszych umiejętności. Tempo pracy regulowane przez maszynę wymusza niezmienną pozycję ciała. Jest to męczące i prowadzi do wzrostu liczby błędów. Dzięki możliwości zamiennego stania i siedzenia organizacja pracy staje się lepsza.

### **Osobom pracującym w pozycji stojącej należy udostępnić krzesła lub stołki do okazjonalnego siedzenia**

Stanie przez okres całej zmiany roboczej jest męczące. Powoduje nasilanie się bólów pleców, nóg i stóp, co niekorzystnie wpływa na jakość pracy. Okazjonalne siedzenie pomaga zmniejszyć zmęczenie. Ciągłe stanie jest często przyjmowa-

ne jako wyraz dyscypliny pracy. Większość osób pracujących na stojąco powinna mieć jednak możliwość chociażby chwilowego siedzenia, a umożliwić to może obecność krzeseł lub stołków. W efekcie uzyskać można podniesienie jakości pracy i większą satysfakcję z niej. Jeżeli niektóre czynności wykonywane przez stojących pracowników mogą być wykonywane na siedząco, należy umożliwić to, dopasowując konstrukcyjnie stanowisko. Zamienne stanie i siedzenie jest wyrazem dobrej organizacji pracy.

### **Pracownicy pracujący w pozycji siedzącej powinni być wyposażeni w dobre regulowane krzesła z oparciami**

W porównaniu z innymi pozycjami roboczymi praca w pozycji siedzącej wydaje się wygodniejsza, jednak siedzenie przez wiele godzin jest również męczące. Dobre krzesła zmniejszają zmęczenie, poprawiają wydajność pracy i powodują wzrost zadowolenia z pracy.

Zazwyczaj nie przywiązuje się wagi do inwestowania w krzesła. Należy jednak wziąć pod uwagę to, że krzesło służy przez lata, a jego dzienny koszt stanowi jedynie niewielki ułamek kosztu pracy (szacunki mówią o 0,1%, a niekiedy nawet 0,01%). Dobre krzesło pozwala natomiast na zwiększenie wydajności i zadowolenia z pracy bez znacznego podniesienia minimalnych kosztów.

Zasady pozwalające na dobór odpowiednich krzeseł dla pracowników:

1. Odpowiednia wysokość siedziska to wysokość, na której pracownik może siedzieć ze stopami wspartymi płasko i wygodnie na podłodze bez jakiegokolwiek nacisku na tylną powierzchnię dolnej części uda. Należy wprowadzić krzesła o regulowanej wysokości. Regulacja wysokości powinna być łatwa z pozycji siedzącej.
2. Jeżeli niemożliwe jest użycie krzesła regulowanego, każdy pracownik powinien posiadać krzesło o odpowiedniej (dla niego i dla rodzaju pracy) wysokości lub alternatywnie używać podnóżka czy poduszki na siedzisku w celu uzyskania właściwej odległości podłoga–siedzisko.
3. Należy stosować tapicerowane oparcia podpierające dolną część kręgosłupa (odcinek lędźwiowy) na poziomie pasa (ok. 15–20 cm ponad powierzchnią siedziska), tak aby pracownicy mogli pochylać się na krzesło do przodu i do tyłu. Oparcie powinno również podierać górną część pleców, aby umożliwić okazjonalne odchylenie się do tyłu.

4. Należy stosować wygodne powierzchnie siedziska (tapicerowane) niezbyt twarde i niezbyt miękkie, tak aby pracownik mógł łatwo zmieniać pozycję ciała w czasie siedzenia.
5. Należy zapewnić odpowiednią mobilność krzesła wymaganą podczas pracy, a także w celu okazjonalnych zmian pozycji ciała podczas siedzenia. Krzesła na podstawach pięcioramiennych z kółkami jezdnyymi są bardzo dobrym rozwiązaniem na wielu stanowiskach pracy.

### **Stanowiska, na których obrabia się zamiennie małe i duże przedmioty, powinny być wyposażone w powierzchnie robocze o regulowanej wysokości**

Wygodne wykonywanie czynności roboczych wymaga właściwej wysokości i odległości obrabianego detalu. Pod uwagę należy wziąć nie tylko wysokość powierzchni roboczej, ale również wymiary przedmiotów pracy przemieszczanych ręcznie. W przypadku obróbki przedmiotów o różnych wymiarach wysokość powierzchni roboczej powinna być regulowana. Regulowane powierzchnie robocze poprawiają wydajność pracy osób operujących przedmiotami o różnych rozmiarach.

### **Należy włączyć pracowników w proces projektowania ich własnych stanowisk**

Nikt nie zna lepiej problemów związanych z danym stanowiskiem niż osoby na nim pracujące. Pracownicy stanowią więc najlepsze źródło informacji o tym, jak poprawić wyposażenie stanowiska i wydajność. Ludzie chętniej wdrażają własne koncepcje usprawnienia stanowisk pracy. Wykorzystując podczas projektowania wiedzę i doświadczenie pracowników, zapewnia się ich współpracę w pełnym wykorzystaniu dokonanych modyfikacji.

#### **8.2.5. Oświetlenie**

### **Aby pracownicy mogli wydajnie i wygodnie pracować, należy zapewnić im odpowiednie oświetlenie**

Odpowiednie oświetlenie poprawia komfort, czyniąc stanowisko przyjemnym miejscem pracy. Odpowiednie oświetlenie pozwala zmniejszyć liczbę błędów i ryzyko powstania wypadków. Właściwe oświetlenie pomaga pracownikom szybko i łatwo dostrzegać przedmioty pracy z wymaganymi przez zadania szczegółami.

### **W celu wyeliminowania odbłasków należy zmienić rozmieszczenie źródeł światła lub wprowadzić odpowiednie osłony**

Występowanie odbłasków zmniejsza zdolność widzenia. Na przykład obraz jasnych światel wokół głowy, odbijającej się na ekranie monitora, zmniejsza zdolność czytania ekranu. Odblaski występujące w pracy są źródłem dyskomfortu, uciążliwości i zmęczenia oczu. Zmniejszają one możliwości pracowników, powodując obniżenie jakości i wydajności. Istnieje wiele sposobów usunięcia odbłasków. Eliminując odbłaski bezpośrednie (od okien lub źródeł światła) oraz pośrednie, zmniejsza się uciążliwość, uzyskując tym samym bardziej efektywną pracę.

### **Aby wyeliminować odbłaski z pola widzenia pracownika, należy usunąć błyszczące powierzchnie**

Odblaski, podobnie jak bezpośrednie olśnienie, powodują rozproszenie uwagi i zmniejszają zdolność widzenia. Dyskomfort i uciążliwość, związane z odbłaskami występującymi w ciągu całej zmiany roboczej, prowadzą do zmęczenia narządu wzroku i niskiej wydajności.

## **8.2.6. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy**

### **Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa, zdrowia i wydajności można uzyskać, redukując poziom wibracji działającej na pracowników**

Wiele zmechanizowanych narzędzi ręcznych przekazuje drgania do ciała operatorów, a drgania te w połączeniu z hałasem mogą być szkodliwe dla zdrowia. Praca w narażeniu na wibracje może być przyczyną uszkodzeń mięśni, stawów, zakłóceń krążenia krwi; bolesnym przykładem szkodliwości wibracji jest „choroba białych palców”, obserwowana u osób obsługujących młoty pneumatyczne lub piły łańcuchowe.

Problem zdrowotny stanowi również wibracja ogólna występująca w przypadku kierowców pojazdów, operatorów dźwigów lub w przemyśle drzewnym. Osoby te mogą odczuwać wyraźny dyskomfort, trudności w ostrym widzeniu, a niekiedy uszkodzenia organów wewnętrznych.

Wibracje takie są zazwyczaj trudne do wyeliminowania, ale współczesne maszyny są tak konstruowane, aby zmniejszyć poziom drgań; istnieje także wiele takich sposobów zmniejszenia ich poziomu.

### 8.2.7. Odzież robocza i środki ochrony osobistej

#### **Pracownicy muszą zostać zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i środki ochrony osobistej**

Środki ochrony osobistej zabezpieczające poszczególne części ciała (np. ręce czy układ oddechowy) dostępne są w różnych wzorach, z których każdy przeznaczony jest do ochrony jedynie przed wybranymi czynnikami. Niezbędne jest dostosowanie osobistego wyposażenia ochronnego do rodzaju zagrożenia istniejącego w konkretnym miejscu pracy. Odpowiednio dobrane wyposażenie ochronne musi być jeszcze poprawnie używane. Ważny jest więc wybór takiego wyposażenia, które zapewnia nie tylko najlepszą ochronę, ale również wygodę i mobilność pracowników. Źle dopasowane wyposażenie ochronne stwarza fałszywe poczucie bezpieczeństwa, co samo w sobie stanowi zagrożenie.

#### **Należy się upewnić, czy wszyscy pracownicy używają niezbędnych na swoich stanowiskach środków ochrony osobistej**

Nawet najlepsze środki ochrony osobistej nie chronią przed czynnikami szkodliwymi, jeżeli nie są prawidłowo używane. Czynniki szkodliwe nie zawsze powodują śmierć, urazy czy choroby, co daje pracownikom fałszywe poczucie bezpieczeństwa i sprawia, że użycie środków ochronnych nie uważają za konieczne. Przewyciężenie takiej postawy wymaga wysiłku i odpowiedniego przeszkolenia pracowników.

### 8.2.8. Organizacja pracy

#### **Należy umożliwić pracownikom nabywanie nowych umiejętności**

Metody pracy zmieniają się gwałtownie wraz z wprowadzaniem nowych technologii. Poprzez ciągłe szkolenie pracowników (trening) w zdobywaniu nowych umiejętności łatwiej jest zorganizować nowe systemy pracy, bezpieczniejsze i wydajniejsze. Dzięki zdobywaniu nowych umiejętności pracownicy mogą wykonywać różne prace. Pomaga to w organizacji systemów rotacyjnych i zastępowaniu nieobecnych pracowników bez poszukiwania dodatkowych.

Wszechstronnie wyuczeni pracownicy łatwiej przystępują do pracy grupowej, zwiększając wydajność i redukując koszty nadzoru.

Żeby umożliwić pracownikom nabywanie nowych umiejętności:

1. Należy stworzyć listę nowych umiejętności, których pracownicy potrzebują i chcą się nauczyć. Należy sprawdzić, jak najlepiej je wprowadzić: w pracy, poprzez specjalne treningi lub przez wysyłanie pracowników na zewnętrzne kursy.
2. Należy zachęcać wszystkich pracowników do zdobywania nowych umiejętności poprzez informowanie ich o możliwościach nauki i możliwościach wykorzystania nabytych umiejętności.
3. Należy sporządzić plany nauki nowych umiejętności przy współdziałaniu z pracownikami (aby plany te były realne i praktyczne).
4. Wskazane jest, aby niezbędne treningi i szkolenia odbywały się w godzinach pracy.
5. Wskazane jest zorganizowanie pracy grupowej tak, aby realnie umożliwić pracownikom wykorzystanie nabytych umiejętności, np. poprzez zmianę zadań lub ich podział.

### **W celu poprawy wydajności należy usprawniać czynności szczególnie trudne lub niechętnie wykonywane**

W każdym zakładzie istnieją operacje stanowiące wąskie gardło, najczęściej są one szczególnie trudne i dlatego niechętnie wykonywane przez pracowników. Usprawnienie takich czynności wymaga dodatkowego wysiłku.

Aż do chwili obecnej przyjmowano, że charakterystyka pracy była wyznaczana przez wymagania techniczne i ekonomiczne. W dzisiejszych czasach możliwe jest jednak zaprojektowanie lepszej pracy przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii i odpowiedniej organizacji pracy. Jest to dobry sposób na przewyższanie trudnej i monotonnej pracy.

Poprzez usprawnianie trudnych zadań łatwiejsze staje się przydzielanie pracy, rotacja pracowników, a produkcja staje się wydajniejsza.

Aby usprawnić wykonywanie szczególnie trudnych czynności, należy:

1. Ocenić stanowiska pracy uważane w zakładzie za trudne. Typowymi przykładami są:
  - zadania wymagające wysiłku fizycznego (ręczne operowanie ciężkimi przedmiotami),
  - narażenie na nadmierne ciepło, zimno, kurz, hałas i inne czynniki szkodliwe,

- prace często wykonywane w nieregularnych godzinach pracy (częste zmiany nocne),
  - powtarzalne prace cząstkowe, nudne i izolowane,
  - prace wymagające niewielkich umiejętności, z niewielkimi możliwościami awansu,
  - prace wymagające umiejętności, ale żmudne, będące źródłem stresu i zmęczenia.
2. Mechanizować trudne prace, unikając jednak stosowania rytmu pracy regulowanego przez maszyny lub wprowadzania prac monotonicznych.
  3. Usprawniać wyposażenie i cykle pracy, aby uczynić ją łatwiejszą i bardziej odpowiedzialną.
  4. Łączyć zadania (np. praca polegająca na kilku czynnościach montażu), aby uzyskać dłuższy cykl pracy.
  5. Zmniejszyć uzależnienie tempa pracy od maszyn lub taśmy (np. organizując składy buforowe pozwalające pracownikom na zmianę rytmu).
  6. Wskazane jest dodanie zadań bardziej odpowiedzialnych (kontrola, konserwacja, naprawy).
  7. Promować prace wymagające wielostronnych umiejętności i rozdzielanie zadań w celu uniknięcia koncentracji trudnych czynności u niewielu pracowników.

### **Aby praca stawała się bardziej interesująca i urozmaicona, należy łączyć zadania (czynności)**

Powtarzanie tych samych monotonicznych zadań i brak urozmaicenia powodują znudzenie i zmęczenie. Wynikiem jest niska wydajność i negatywna postawa wobec pracy. Częste zmiany zadań są więc konieczne.

Monotonia może spowodować odwrócenie uwagi od wykonywanych czynności, co z kolei łatwo prowadzi do niskiej jakości pracy, a czasami do wypadków. Aby utrzymywać pracowników w stanie czujności i efektywności, konieczne jest przezwyciężenie monotonii.

Wykonywanie pewnej liczby zadań przygotowuje pracowników do nabywania szerszych umiejętności. Pracownicy dysponujący takimi umiejętnościami są bardziej wydajni i pomagają przedsiębiorstwu w organizacji lepszego przepływu pracy.

Aby urozmaicić pracę i sprawić, że będzie bardziej interesująca, należy:

1. Łączyć kilka zadań do wykonania przez jednego pracownika; w tym celu konieczne może być wprowadzenie niezbędnych zmian na stanowisku i w oprzyrządowaniu.
2. Łączyć serie zadań, aby wydłużyć czas trwania jednego cyklu.
3. Umożliwić rotację czynności w obrębie grupy pracowników, tak aby każdy z nich często zmieniał zadania.
4. Zorganizować samodzielne grupy robocze, w których kilku pracowników będzie współodpowiedzialnych za wykonanie złożonych zadań i którzy będą się samodzielnie dzielili pracą.
5. Przeszkolić pracowników w prawidłowym wykonywaniu nowych, bardziej złożonych zadań.

### **W celu zwiększenia efektywności i zmniejszenia zmęczenia należy łączyć prace wykonywane przy monitorze z innymi zadaniami**

Praca przy monitorze wymaga nieruchomej pozycji ciała i męczy wzrok, czego rezultatem są dolegliwości bólowe i niewygodna. Uciążliwości te mogą zostać wyeliminowane dzięki łączeniu pracy przy monitorze z innymi zadaniami, jak również dzięki umożliwieniu korzystania ze stołu i krzesła o możliwościach regulacji (dopasowanie do użytkownika). Różnorodność zadań zwiększa satysfakcję z pracy, prowadzi do poprawy samopoczucia i zwiększa wydajność.

Długotrwała praca przy monitorze jest zazwyczaj połączona z powtarzaniem prostych czynności (np. wprowadzanie danych). Łącząc proste zadania z czynnościami wymagającymi większych umiejętności oraz pracą niezwiązaną z komputerem, można uzyskać zmienność obciążenia fizycznego i psychicznego, co redukuje problemy spotykane w pracy wykonywanej tylko przed monitorem.

### **8.3. Podnoszenie świadomości ergonomicznej pracowników**

Przeszkolenie pracowników to warunek konieczny bezpiecznej i wydajnej pracy [2]. Szkolenie i doszkalanie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i efektywności pracy, a także ergonomii i podstaw prawidłowego wykorzystywania układu ruchu są niezbędnym elementem pracy. Problem ten dotyczy m.in. właściwego sposobu wykonywania poszczególnych czynności – poprawnych w sensie er-



gonomiczno-fizjologicznym pozycji całego ciała i jego elementów. Należy uświadomić pracownikom konsekwencje zdrowotne niewłaściwych sposobów wykonywania pracy (dolegliwości, choroby zawodowe i parazawodowe) oraz sposoby ich przeciwdziałania – zarówno w pracy, jak i w aktywności pozazawodowej. Należy intensywniej propagować wykonywanie ćwiczeń fizycznych w czasie krótkich przerw. Należy wykorzystywać pracowników, którzy najlepiej (w sensie ergonomiczno-fizjologicznym) wykonują konkretne zadania, do szkolenia pozostałych. Praktyczna realizacja tego rozwiązania może być wdrożona zarówno poprzez osobiste szkolenie („one to one”), jak i fotografie czy filmy wideo. Nie wolno także zapomnieć o poinstruowaniu wszystkich pracowników nt. poprawnego dopasowania krzesła.

Należy nagradzać pracowników za ich pomoc w poprawianiu wydajności i poprawianiu warunków pracy. Zwiększanie wydajności i usprawnianie stanowisk pracy wymaga zmian sposobu jej wykonywania. Może to być efektywnie osiągnięte jedynie przez aktywne zaangażowanie pracowników w planowanie i wdrażanie procesów usprawniania. Ważne jest ukazanie pracownikom tendencji zakładu do stałego usprawniania. Docenianie pracowników za ich pomoc w usprawnianiu jest dowodem stałości procesu usprawniania. Odpowiedni system nagradzania powinien także motywować pracowników do aktywnego uczestnictwa w programie wykonywania ćwiczeń fizycznych podczas przerw na stanowiskach pracy.

#### **8.4. Wykonywanie ćwiczeń fizycznych podczas krótkich przerw w pracy**

Wykonywanie prostych ćwiczeń rozluźniających i wzmacniających elementy układu ruchu jest zawsze polecane jako czynnik ochronny przed możliwością wystąpienia dolegliwości w tym zakresie. Należy jednak zauważyć, że wykonywanie ćwiczeń na stanowisku pracy powinno wspomagać program profilaktyczny – oparty głównie na usprawnianiu stanowisk i organizacji pracy – a nie stanowić jego najważniejszy element.

Zgodnie z najczęstszymi sugestiami spotykanymi w piśmiennictwie, wykonywanie ćwiczeń na stanowiskach pracy powinno odbywać się w czasie krótkich przerw po każdej godzinie pracy (choć niektórzy autorzy sugerują wprowadzanie przerw co pół godziny). Czas trwania przerw powinien wynosić ok. 5 min, z których połowa powinna być przeznaczona na wykonywanie ćwiczeń. Przy-

kładowy zestaw ćwiczeń rozluźniająco-wzmacniających mięśnie w stawach nadgarstkowych załączono w postaci prezentacji PPT. Profesjonalne zestawy ćwiczeń opracowane przez fizjoterapeutów znaleźć można na stronie internetowej: <http://www.softplatz.com/software/repetitive-strain-injury>.

Należy jednak zauważyć, że jak dotychczas nie ma naukowego potwierdzenia rzeczywistej skuteczności tych, a także wielu innych zestawów ćwiczeń publikowanych w Internecie. Bardzo dobrym przykładem ćwiczeń jest zestaw przygotowany dla pielęgniarek, prezentowany na stronie internetowej: <http://old.imp.lodz.pl/pielęgniarki>.

### 8.5. Techniczne usprawnianie stanowisk pracy

Usprawnienie stanowiska pracy powinno dotyczyć przede wszystkim:

1. Stałej kontroli stanu technicznego narzędzi i pozostałego wyposażenia – zwłaszcza mechanicznych urządzeń wspomagających transport materiałów. Niesprawne narzędzia wydłużają czas wykonywanych czynności i zmniejszają wydajność. Znaczną uciążliwość powodują np. niesprawne skanery ręczne, wymuszające wielokrotne powtarzanie skanowania, a także użycie większej siły przy mniej korzystnych pozycjach nadgarstków. Rutynowo przeprowadzane kontrole stanu technicznego powinny dotyczyć także narzędzi zmechanizowanych (elektrycznych i pneumatycznych), np. podwieszanych wkrętek ręcznych. Należy także sprawdzać m.in.: poprawność działania przycisków (jak najmniejsza siła powinna być niezbędna do ich aktywacji) oraz poziom wibracji (wibracja jest czynnikiem ryzyka zespołu cieśni nadgarstka).
2. Zmniejszenia ciężaru narzędzi (np. przy wymianie zużytych narzędzi można kupić lżejsze modele) oraz pojemników wykorzystywanych podczas transportu międzystanowiskowego.

### 8.6. Usprawnianie organizacji pracy

Dostosowując organizację pracy, należy:

1. Umożliwić pracownikom wykonywanie pracy rotacyjnie na różnych stanowiskach – najlepiej zamiennie w pozycji stojącej i siedzącej.

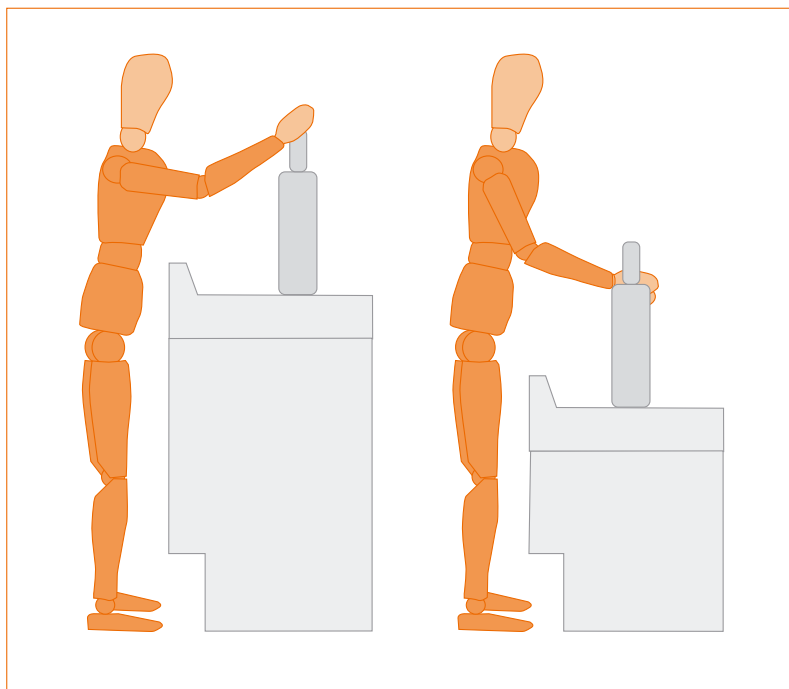
2. Przygotować system monitorowania występowania dolegliwości – ze względu na istniejące na badanych stanowiskach podwyższone ryzyko wystąpienia dolegliwości ze strony układu ruchu (w okolicach kręgosłupa: praca w pozycji stojącej, przemieszczanie obiektów, sięganie daleko i wysoko; w okolicach kończyn górnych: duża częstość ruchów w nadgarstkach, niewygodne pozycje nadgarstków). Pracownicy powinni zgłaszać występowanie dolegliwości w określonych częściach ciała. Na tej podstawie należy przygotowywać sugestie okresowego przesuwania pracowników na inne stanowiska pracy, charakteryzujące się mniejszym obciążeniem dotkniętych elementów układu ruchu.
3. Wprowadzić częste, krótkie przerwy podczas pracy ciągłej, zarówno w pozycji stojącej, jak i siedzącej. Powinny być one wykorzystywane na wykonanie krótkich zestawów ćwiczeń fizycznych rozluźniających i wzmacniających poszczególne grupy mięśniowe. Krótkie przerwy w niewielkich odstępach czasu (np. co godzinę) są korzystniejsze niż długie przerwy następujące dopiero wtedy, gdy pracownik osiąga stan nadmiernego zmęczenia. Celowe może być także wspólne wykonanie specjalnego zestawu ćwiczeń – „rozgrzewki” – przez rozpoczęciem pracy.
4. Włączyć pracowników w proces projektowania/usprawniania ich własnych stanowisk. Pracownicy stanowią dobre źródło informacji o tym, jak poprawić wyposażenie stanowiska i wydajność. Chętniej również wdrażają własne koncepcje usprawnienia stanowisk pracy. Wykorzystując podczas projektowania wiedzę i doświadczenie pracowników, zapewnia się ich współpracę w pełnym wykorzystaniu dokonanych modyfikacji [6].

## 8.7. Inne przykłady wdrożenia interwencji ergonomicznych

### 8.7.1. Dostosowanie wysokości powierzchni roboczej do możliwości pracownika i wymagań pracy

Zastosowane usprawnienie obejmuje wykorzystanie specjalnie skonstruowanych łączników między stołami roboczymi oraz ujednoczenie wysokości całej, powstałej w ten sposób, powierzchni roboczej. Wysokość powierzchni całej linii konfekcjonowania została nieco obniżona w stosunku do dotychczas wykorzystywanych typowych stołów roboczych, przeznaczonych do pracy w pozycji stojącej, i ustalona na poziomie 75 cm. Przyczyną obniżenia wysokości linii technologicznej

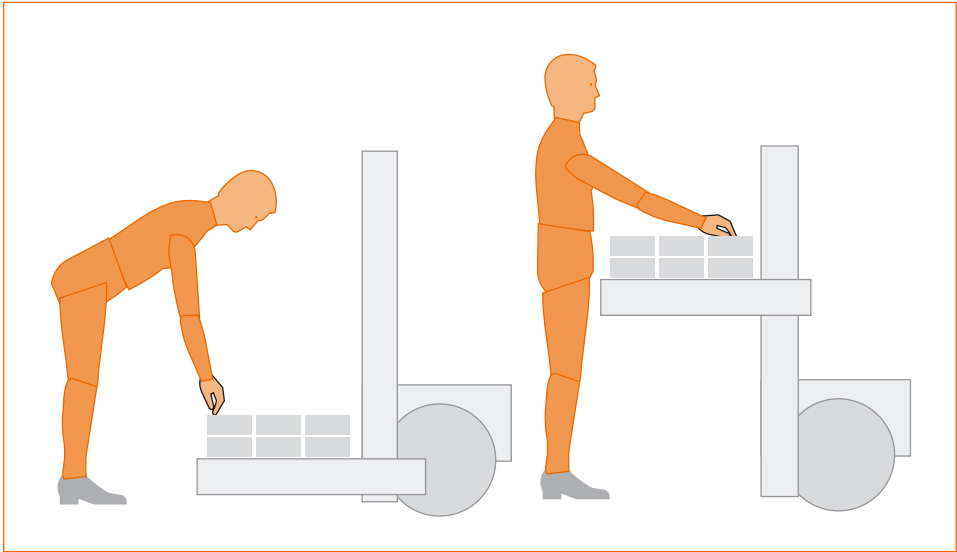
była konieczność uwzględnienia wysokości butelek i pojemników na olej w ten sposób, aby etykietowanie i zakręcanie nakrętek (obie czynności wykonywane są ręcznie) odbywało się poniżej wysokości łokciowej pracownika (ryc. 8.14).



Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Ryc. 8.14.** Obniżenie wysokości stołu roboczego

Ponadto w początkowej części stanowiska wykorzystano wózek widłowy umożliwiający podnoszenie palet z pojemnikami przeznaczonymi do napełnienia, aby wyeliminować konieczność schylania się pracownika i podnoszenia pojemników znajdujących się na dolnych warstwach palety na wysokość stołu roboczego. Cała powierzchnia robocza linii technologicznej pokryta została gładkimi płytami z tworzywa sztucznego w celu ułatwienia poślizgu przemieszczanych obiektów (ryc. 8.15).



Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Ryc. 8.15.** Wykorzystanie wózka widłowego do podwyższenia powierzchni roboczej

### 8.7.2. Usprawnienia wózków transportowych i eliminacja czynności „sięganie za wysoko”

Aby usprawnić wózki transportowe i wyeliminować czynność zbyt wysokiego sięgania, należy:

- wymienić wózki transportowe typowo sklepowe (głębokie) na wózki wyposażone co najwyżej w niewielkie barierki – wyeliminowanie potrzeby podnoszenia paczek ponad wysoką barierką pozwoli, np. kobietom, na podnoszenie ok. 10 kg (a nie 7,7 kg, jak jest obecnie) (ryc. 8.16),
- zastosować mobilne podesty samohamujące w celu ułatwienia kobietom sięgania do wyższych półek (ryc. 8.17).

### 8.7.3. Usprawnienie stanowisk pracy w zakładach remontowych

Ze względu na konieczność transportu bardzo ciężkich obiektów, występującą na wydziałach związanych z remontem taboru tramwajowego: elektrycznym, me-



Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Ryc. 8.16.** Zastosowanie wózków bez burt – eliminacja konieczności pochylania

chanicznym i z tzw. naprawami głównymi, badane stanowiska pracy w przedsiębiorstwie komunikacyjnym cechują się dużym nasyceniem profesjonalnego sprzętu transportowego. Zagrożenia zdrowia występujące przy wykonywanych tam pracach transportowych wymuszają ponadto konieczność stałej kontroli ze strony służb BHP zarówno w kwestii stanu technicznego sprzętu, jak i odpowiedniego (poprawnego) wykorzystywania go. Tym niemniej nie należą do rzadkości sytuacje, gdy pracownicy niezgodnie z instrukcjami postępowania ręcznie przemieszczają przedmioty o masie do ok. 70 kg. Najczęściej sytuacje takie spowodowane są chęcią przyspieszenia pracy – zwłaszcza gdy transport odbywa się na małe odległości (fot. 8.1, 8.2).



Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Ryc. 8.17.** Wykorzystanie podestu, aby nie „sięgać za wysoko”

W tej sytuacji w przedsiębiorstwie komunikacyjnym zaplanowano wdrożyć jedynie usprawnienia w dziedzinie organizacji pracy obejmujące:

- zwiększenie nadzoru nad wykonywaniem czynności związanych z transportem – eliminacja ręcznego przemieszczania przedmiotów, które mogą być przemieszczone przy użyciu urządzeń wspomagających transport,
- zmiany organizacji pracy pozwalające na łączenie ciężkiej pracy fizycznej z lekką pracą umysłową (fot. 8.3),



Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.1.** Pomimo istnienia mechanicznych środków transportu wygodniejsze wydawało się korzystanie jedynie z fizycznej pomocy koleżeńskiej

- nadzór nad sprawnością techniczną urządzeń mechanicznych wspomagających transport i nad prawidłowym ich wykorzystaniem (fot. 8.4).

Należy ponadto stwierdzić, że jako odzew na zainteresowanie problemem transportu ręcznego w przedsiębiorstwie tym powstała tzw. inicjatywa oddolna (ze strony pracowników) – polegająca na zrealizowaniu idei specjalnego wózka ułatwiającego transport i zakładanie kół na osie. Pomysł na wózek powstał kilkanaście lat temu, lecz z różnych przyczyn urządzenie pozostało jedynie w fazie prototypu. Obecnie dzięki poparciu kierownictwa zakładu i chęciom pracowników istnieje możliwość wprowadzenia pomysłu w życie (fot. 8.5).





Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.2.** Po przeszkoleniu pracownicy chętniej korzystają z pomocy mechanicznych



Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.3.** Łączenie ciężkiej pracy fizycznej z lekkim obciążeniem umysłowym



Źródło: Krawczyk P., Wągrowka-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.4.** Wykorzystywanie urządzeń mechanicznych eliminujących konieczność ręcznego dźwigania

Przedsiębiorstwo komunikacji miejskiej, w którym prowadzono badania, przechodzi obecnie proces unowocześniania taboru. Zakup nowych środków transportu wiąże się z koniecznością dostosowania zaplecza remontowego do nowych potrzeb – w tym również usprawnienia procesów przemieszczania ciężarów. Konieczność zapewnienia szybkiej, kompleksowej i efektywnej obsługi nowych tramwajów wymusiła m.in. zastosowanie niemal wyłącznie mechanicznych urządzeń przemieszczania ciężkich obiektów (fot. 8.6).

Chociaż ręczny transport urządzeń nie został w pełni wyeliminowany, na nowych liniach remontowych stosuje się nowoczesne pomoce ułatwiające transport (fot. 8.7).



Źródło: Krawczyk P, Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.5.** Wykorzystanie własnej produkcji haka ułatwiającego transport osi tramwaju



Źródło: Krawczyk P, Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.6.** Mechaniczne podnośniki umożliwiające podnoszenie całego składu tramwaju





Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 8.7.** Chwytyk podciśnieniowy ułatwiający ręczne przemieszczanie szymb

### Piśmiennictwo

1. Engels J.A., van der Gulden J.W., Senden T.F., Kolk J.J., Binkhorst R.A.: The effects of an ergonomic-educational course. Postural load, perceived physical exertion, and biomechanical errors in nursing. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1998;71:336–342
2. Hartmann B.: Ergonomic training in the construction industry. *Adv. Occup. Ergon. Saf.* 1996;1:71–76
3. National Institute of Occupational Safety and Health. Work Practices Guide for Manual Lifting [NIOSH Technical Report]. NIOSH, Bryan, TX (USA) 1981
4. Mital A., Nicholson A.S., Ayoub M.M.: *Manual Materials Handling*. Taylor & Francis, London 1993
5. Waters T.R., Putz-Anderson V., Garg A., Fine L.J.: Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks, *Ergonomics* 1993,36:749–776
6. Józwiak Z.W. [tłum.]: *Ergonomiczna Lista Kontrolna ILO. Ergonomiczne rozwiązania na rzecz poprawy warunków pracy, bezpieczeństwa i zdrowia pracowników*. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 1999
7. Moore, J.S., Garg, A.: The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs For Risk of Distal Upper Extremity Disorders. *Am Ind Hyg Assoc J* 1995, 56:443–458

## 9. REHABILITACJA W CHOROBYCH UKŁADU RUCHU – ZAWODOWYCH I POŚREDNIO ZWIĄZANYCH Z PRACĄ

Anna Puzder, Maria Dominika Staniszevska, Jolanta Kujawa

### 9.1. Bóle krzyża

Według badań amerykańskich 1/3 dorosłych osób w USA w wieku 25–74 lat wykazuje radiologiczne cechy choroby zwyrodnieniowej przynajmniej w obrębie jednego stawu. Badania opublikowane w Wielkiej Brytanii wykazały z kolei, że częstość występowania tej choroby wzrasta od 1% poniżej 30 lat do powyżej 50% w grupie ludzi po 60. rż. Z przeprowadzonych badań szacuje się, że w Polsce zmiany zwyrodnieniowe występują u około 8 milionów osób [1].

Medycyna doszukuje się wielu przyczyn bólów kręgosłupa; uważa się, że w 90% przypadków spowodowane są one zmianami zwyrodnieniowymi w chrząstkach i stawach międzykręgowych, trzonach kręgowych, a przede wszystkim w krążku międzykręgowym. Charakter dolegliwości bólowych może być: tępy, przeszywający lub wywołujący uczucie pieczenia [2–4]. Najczęściej pierwszym objawem choroby zwyrodnieniowej jest ból, a dotyczy on najczęściej krążka międzykręgowego (85%), który jest jednym z elementów wchodzących w skład kręgosłupa. W miarę upływu lat proces starzenia, a także siedzący tryb życia współczesnego człowieka prowadzą do zużycia lub zaburzenia składu biochemicznego krążka, obniżenia jego wysokości oraz zmniejszenia pierścienia włóknistego. Uważa się, że pozostałe 15% dolegliwości bólowych stanowią zmiany zwyrodnieniowe w stawach międzywyrostkowych. Pod wpływem przewlekłych obciążeń (w tym przeciążenia wynikające z nadmiernej masy ciała, wadliwych stereotypów postawy, nieprawidłowych stereotypów ruchowych w czynnościach dnia codziennego – stanie, siedzenie, leżenie, dźwiganie i nieprawidłowej postawy ciała) zmniejsza się stabilność przestrzeni międzykręgowej, dochodzi do zmian w napięciu więzadła podłużnego i utraty właściwości amortyzujących krążka międzykręgowego [5,6]. Niezwykle ważna jest wówczas pomoc leka-

rza specjalisty rehabilitacji medycznej oraz fizjoterapeuty, którzy poprzez zastosowanie odpowiednich metod i zabiegów fizjoterapeutycznych są w stanie złagodzić dolegliwości bólowe i podjąć właściwe postępowanie lecznicze.

Jak już wspomniano, najpowszechniejszą patologią dotyczącą stawów kręgosłupa jest choroba zwyrodnieniowa. To najczęstsza przyczyna bólu i inwalidztwa, której częstość występowania wzrasta z wiekiem. Około 10% mężczyzn oraz 18% kobiet po 60. rż. cierpi na chorobę zwyrodnieniową stawów. Coraz częściej jednak spotyka się osoby młodsze między 30. a 40. rż. które skarżą się na podobne dolegliwości związane z chorobą zwyrodnieniową [7,8].

Szacuje się, że 50–90% populacji w różnym wieku cierpi na chorobę zwyrodnieniową kręgosłupa, z czego 80% bólów kręgosłupa dotyczy części lędźwiowej, a 10% części szyjnej i piersiowej. Koszty leczenia bólów kręgosłupa pochłania 7–38% całkowitych środków społecznych. Żadne inne zagadnienie medyczne nie pochłania takiego nakładu finansowego. Zatem problem dolegliwości bólowych kręgosłupa stał się problemem medycznym, społecznym i ekonomicznym [9].

Kompleksowość rehabilitacji związana jest z istotą tej złożonej choroby. W większości wymaga ona leczenia zachowawczego, łącznie z wtórną profilaktyką (w tym stosowania zasad ergonomii w miejscu pracy i w domu) zespołów bólowych kręgosłupa.

Według Randa istnieje wiele wytycznych w fizykoterapii bólów kręgosłupa. Zwraca się szczególny nacisk na to, że konkretne ćwiczenia wykonywane zgodnie z instrukcją fizjoterapeutów poprawiają stan zdrowia u pacjentów z bólami krzyża. Jest wiele sposobów leczenia jednego stanu klinicznego, a decyzję dotyczące leczenia konkretnego pacjenta zależą od wiedzy terapeuty, sprzętu i diagnozy lekarzy. **Każde skierowanie powinno obejmować diagnozę, rodzaj, częstość i czas trwania określonej terapii, cele leczenia oraz zasady bezpieczeństwa** [10].

Według Kiwerskiego i Krasuskiego w początkowej fazie schorzenia dolegliwości są słabo nasilone i szybko ustępują samoistnie. Wywołane są najczęściej przeciążeniem w następstwie dźwigania ciężkich przedmiotów, długotrwałego pozostawiania w jednej niekorzystnej (pochylonej) pozycji. W miarę narastania zmian chorobowych w kręgosłupie bóle pojawiają się częściej, niekiedy bez uchwytnej przyczyny [11].

Leczenie zespołów bólowych kręgosłupa jest procesem złożonym, wymagającym dokładnej diagnozy i monitoringu objawów. Rehabilitacja zależy od przyczyny, a **w skład kompleksowego wielospecjalistycznego procesu rehabilitacji wchodzi takie elementy, jak:**

- **redukcja masy ciała,**
- **ergonomia miejsca pracy**
- **wzmocnienie gorsetu mięśniowego,**
- **nabycie umiejętności właściwego wykonywania czynności codziennych (Activities of Daily Living – ADL, Instrumental Activities of Daily Living – IADL).**

Leczenie rehabilitacyjne w okresach zaostrzenia zespołów bólowych kręgosłupa obejmuje:

- farmakoterapię,
- fizykoterapię o działaniu przeciwzapalnym i przeciwbólowym: zabiegi krioterapii miejscowej, ciepłolecznictwo, elektroterapię (galwanizacja, jontoforeza, prądy diadynamiczne, interferencyjne, Tens, Trabetra), zabiegi z zastosowaniem fali ultradźwiękowej, laseroterapię, magnetoterapię i magnetostymulację,
- masaż,
- kinezyterapię,
- zaopatrzenie ortopedyczne (kołnierze, sznurówki, gorsety),
- lecznictwo uzdrowiskowe,
- wtórną prewencję,
- przestrzeganie zasad ergonomii na stanowisku pracy i w czynnościach dnia codziennego.

Zasady kompleksowego rehabilitacyjnego leczenia zachowawczego zespołów bólowych kręgosłupa w przebiegu PJM (Passive Joint Movement) według Stodolnego [12] wymagają podejścia dynamicznego, elastycznego, dostosowującego swoje formy do aktualnego zmieniającego się stanu klinicznego.

W programie leczenia dąży się do stanu, w którym nastąpi repozycja przepukliny dyskowej – w okresie ostrym stosuje się farmakoterapię, pozycje ułożeniowe, postępowanie ochronne, natomiast w okresie podostrym stosuje się fizykoterapię. W okresie dolegliwości przewlekłych stosuje się dodatkowo kinezyterapię, zaopatrzenie ortopedyczne, leczenie uzdrowiskowe. Kinezyterapia w zespołach przeciążeniowych kręgosłupa sprowadza się do usuwania zaburzeń napięcia mięśniowego (nadmiernego i obniżonego), stosowania programów diagnostyczno-terapeutycznych (metoda McKenziego, SET Terapia Master, programy edukacyjno-terapeutyczne) [13].

Programy ćwiczeń obejmują mięśnie przykręgosłupowe i mięśnie obwodowe. Stosuje się ćwiczenia w sposób ukierunkowany – ćwiczenia rozluźniające na mięśnie przykurczone i wzmacniające na mięśnie osłabione. Należy bezwzględnie unikać ćwiczeń, które w sposób niekontrolowany rozciągają elementy biernej sta-



bilizacji kręgow (skłony w pozycji stojącej, przyciąganie głowy do kolan). Pacjentowi należy uświadomić ścisłą zależność między powstaniem zaburzeń mięśniowych a wystąpieniem dolegliwości bólowych.

**W skład programu ćwiczeń do samodzielnego wykonywania wchodzi:**

- **ćwiczenia rozluźniające mięsień prostownik grzbietu,**
- **ćwiczenia rozluźniające mięśnie zginacze stawów biodrowych,**
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie brzucha,**
- **ćwiczenia wzmacniające mięśnie pośladkowe.**

Nowozelandzki fizjoterapeuta McKenzie w swojej metodzie diagnostyki i leczenia zespołu bólowego kręgosłupa „powtarzanymi ruchami” uwzględnił swoją obserwację, że im większy ucisk na korzeń nerwowy, tym odleglejszej peryferalizacji od miejsca podrażnienia ulega ból. W momencie zmniejszenia ucisku ból się centralizuje. W 1981 roku Robin McKenzie połączył centralizację z ruchem jądra miażdżystego. Stwierdził, że póki zachowany jest mechanizm hydrostatyczny i ciągłość pierścienia włóknistego, można poprzez odpowiednie ruchy kręgosłupa zmniejszać nacisk jądra miażdżystego na pierścień włóknisty, a tym samym na korzeń nerwowy, zmniejszając objawy bólowe i dysfunkcje. Donelson w swoich badaniach potwierdził skuteczność założeń McKenziego. Udało mu się scentralizować ból u 50% leczonych. Z tych 50% pacjentów 74% miało dyskograficznie potwierdzone uwypuklenie krążka międzykręgowego z zachowaniem ciągłości pierścienia włóknistego. Przerwaną ciągłość pierścienia włóknistego posiadało 46% ogółu badanych [14,15]. **Diagnozowanie i terapia, według McKenziego, jest obecnie najlepiej potwierdzoną przez liczne badania na świecie metodą stosowaną do diagnozowania i leczenia schorzeń narządu ruchu o podłożu mechanicznym. Jest to cały system posługujący się wzorcami bólowymi oraz analizą objawów.** Uzyskane przy użyciu tego systemu informacje dają możliwość ustalenia niespecyficznego rozpoznania i zakwalifikowania bólu do jednego z 3 zespołów:

- zespół zaburzeń strukturalnych (derangement),
- zespół dysfunkcyjny,
- zespół posturalny lub schorzenie o innej patologii na tle mechanicznym [16].

Warunkiem utrzymania dobrego wyniku leczenia w schorzeniach kręgosłupa jest regularne kontynuowanie kinezyterapii w warunkach domowych.

Profilaktyka w bólach krzyża polega przede wszystkim na utrzymaniu kręgosłupa w pozycji neutralnej i unikaniu pewnych ruchów i pozycji, zbędnego zgi-

niania, prostowania i skręcania tułowia. Nie wolno sięgać po przedmioty umieszczone wysoko (otwierać okien, drzwi garażowych, dźwigać, podnosić przedmioty z podłogi na wyprostowanych nogach, nosić przedmiotów w wyciągniętych rękach). Należy tak siadać, aby kolana znajdowały się nieco niżej od bioder. Bezwzględnie należy unikać wymuszonej pozycji skłonu [17].

## 9.2. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki

Praca zawodowa, zaburzenia anatomiczne, choroby cywilizacyjne (cukrzyca), choroby tarczycy, reumatoidalne zapalenie stawów (rzs), skrobiawica, dna moczaniowa – oto przyczyny schorzeń ścięgien zginaczy kciuka i pozostałych palców, choroby de Quervaina. Procesy te rozwijają się w okolicach włóknisto-ścięgniowych kanałów działających jako punkty podparcia dla ścięgien palców i nadgarstka. Schorzenie o nazwie „palec trzaskający” osiąga szczyt zachorowań w 6. dekadzie życia, a u kobiet po menopauzie.

Leczenie rehabilitacyjne powinno być kompleksowe i obejmować leczenie farmakologiczne (niesteroidowe leki przeciwzapalne – NLPZ ), fizykoterapię (laseroterapia, krioterapia, magnetoterapia, TENS – Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation – oraz UD – ultradźwięki), unieruchomienie (opatrunek plastrowy lub gipsowy), ostrzyknięcia kortykosteroidami, unikanie ruchów wywołujących objawy, ortezy.

Stosowanie u pacjentów iniekcji steroidów do pochewek ścięgna daje, według wielu badaczy, wyniki optymalne, jeśli objawy trwają krócej niż 4 miesiące. Alternatywą dla pacjenta jest leczenie za pomocą szyny dłoniowej, unieruchamiającej stawy śródrečno-paliczkowe palców w neutralnym wyproście. U 66% pacjentów leczonych unieruchomieniem nie stwierdzono objawów nawrotowych. Fizjoterapia obejmuje elektroterapię (TENS), UD i krioterapię [18].

Inni badacze wskazują na dobre wyniki kliniczne z zastosowaniem prądów diadynamicznych (DD), prądów Traberta w celu uśmierzzenia dolegliwości [19].

Straburzyńska-Lupa podaje, że krioterapia ogólnoustrojowa jest obecnie stosowana w przewlekłym zapaleniu ścięgna zginaczy palców [20]. Według niemieckich fizjoterapeutów uzyskanie optymalnych ruchów upośledzonych stawów rąk i palców można uzyskać poprzez aktywne ćwiczenia zginania i prostowania pal-

ców (określona liczba powtórzeń – 30 co 2 godziny). Niezmiernie istotne w czynnościach ADL jest wypracowanie i utrzymanie wyprostowanej postawy ciała, przy pracy siedzącej zaś należy korygować sposób siedzenia.

Po leczeniu operacyjnym „przeskakującego kciuka” i palców od wskazującego do małego początkowo zaleca się terapię ułożeniową, elewację kończyny. Stosuje się aktywne ćwiczenia zginania i prostowania (rolki z gąbki, impander ręczny).

W celu uzyskania optymalnych zdolności i zakresów ruchów czynnych operowanych palców stosuje się szkolenie zdolności precyzyjnych ruchów rąk z przyrządami (tablica do ćwiczeń manualnych rąk, ciastelina, plastelina, terapia zajęciowa) [21].

W celu poprawy wyników leczenia choroby de Quervaina zaleca się po zastosowaniu 4-tygodniowym unieruchomieniu nadgarstka i kciuka (nadgarstek w pozycji neutralnej, kciuk w odwiedzeniu dłoniowym) noszenie ortezy lub mankietu z neoprenu celem zapewnienia pełnej elastycznej ochrony bez krępowania ruchów [22].

### 9.3. Przewlekłe zapalenie kaletki maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki

Łąkotki są istotnym elementem anatomicznym i funkcjonalnym stawu kolanowego. Łąkotki zmniejszają obszar efektywnego kontaktu między kością udową a kością piszczelową, co redukuje nacisk na chrząstkę stawową. Na podstawie badań nad biomechaniką stawu kolanowego stwierdzono, że połowa działającej na kolano siły uciskowej jest przenoszona przez łąkotki, gdy staw kolanowy jest w pełnym wyproście, a w zgięciu do 90° sięga nawet 85% [23].

Rehabilitacja po leczeniu operacyjnym uszkodzenia łąkotki (resekcji lub zeszcyciu) dzieli się na fazę ostrą (7–10 dni po operacji), fazę pośrednią (10. dzień – 4. tydzień), fazę zaawansowanej aktywności (4–7. tydzień).

Cele leczenia rehabilitacyjnego to: zmniejszenie odczynu zapalnego i obrzęku, przywrócenie i uzyskanie pełnego bezbolesnego zakresu ruchu w stawie (ROM – Range of Motion), przywrócenie pełnej aktywności funkcjonalnej i sportowej. Podkreśla się rolę krioterapii miejscowej, elektrostymulacji mięśnia czworogłowego (zwłaszcza przyśrodkowej głowy mięśnia czworogłowego uda).

W zabiegach kinezyterapii stosuje się napinanie izometryczne mięśnia czworogłowego, prostowanie stawu kolanowego, a w dalszym okresie trening propriocepcyjny i trening równowagi. W fazie wstępnej zaleca się chodzenie z 2 kulami łożkowymi i w ortezie zamkniętej na kącie 0°, natomiast w fazie ostrej – chód 3-punktowy bez obciążania. Pacjenci w fazie zaawansowanej rehabilitacji mogą korzystać z basenu – pływanie kraulem, zalecana jest jazda na rowerze, nordic walking, symulator schodów, zainicjowanie programu biegowego. Optymalny wynik leczenia to możliwość powrotu do aktywności sportowej.

W klasycznej rehabilitacji po zabiegach operacyjnych na łątkach zalecane są zabiegi elektroterapii – galwanizacja, DD (diadynamik), UD (ultradźwięki) z jonoforezą, masaż klasyczny rozluźniający, leczenie uzdrowiskowe (Busko-Zdrój, Ciechocinek, Łądek-Zdrój, Iwonicz-Zdrój) [24].

#### 9.4. Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku

W wielu publikacjach stwierdzono, że zespół bolesnego barku (ZBB) to pojęcie ogólne zwyrodnieniowych schorzeń barku: *capsulitis*, *bursitis*, zapalenie ścięgien pierścienia rotatorów, zapalenie kaletki podbarkowej, zerwanie pierścienia rotatorów, zwłóknienie torebki stawowej [25].

W postępowaniu rehabilitacyjnym należy dążyć do poprawy kontroli propriocepcji i poprawy czynnego centrowania głowy kości ramiennej przez mięśnie stożka rotatorów. Bolesne są zazwyczaj końcowe zakresy amplitudy ruchów barku.

Zaleca się kompensacyjne ćwiczenia postawy i ruchy trikowe (np. w grze w tenisa odpowiednio ustawić tułów i kończyny dolne, aby ograniczyć przywodzenie horyzontalne ramienia), zmianę ustawienia fotela samochodowego i kierownicy. Zaleca się stosowanie elektroterapii (TENS, prądów interferencyjnych – IF, DD), UD, masażu suchego klasycznego (rozcieranie, mobilizacja), krioterapii [26].

Kinezyterapia w procesie rehabilitacji ZBB opiera się na ćwiczeniach kinezyterapii klasycznej, a także elementach terapii manualnej, PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), kinesiopatingu (plastrowania). W kinezyterapii klasycznej praca z pacjentem opiera się na ćwiczeniach izometrycznych i izotonicznych mięśni oraz stosowaniu ortez i szyn odwodzących [27].

Warta polecenia jest również tzw. doktryna postępowania w okołostawowym zapaleniu barku w tzw. barku 50-lątka [28].

### 9.5. Entezopatie nadkłykcia kości ramiennej

Według Champa [29] większość pacjentów z zespołem „łokcia tenisisty” i „golfinisty” to ludzie młodzi w wieku 30–55 lat, mało aktywni fizycznie – 95% pacjentów nigdy nie grało w tenisa. Częściej wywiad wskazuje na stałe powtarzanie ruchów zginania i stawiania lub pronacji/supinacji i na przeciążenie (unoszenie ciężarów w dłoniach skierowanych do dołu, noszenie walizek, używanie śrubokrętu, grabienie liści, praca w ogródku – pielenie, gra w golfa, w squasha, miotanie w innych dyscyplinach sportowych).

Leczenie fizjoterapeutyczne jest kompleksowe – kluczowe wydaje się być zrezygnowanie z czynności, które powodują ból. Sportowcy – tenisiści powinni udoskonalić technikę uderzenia, a miotacze – technikę rzutu. W pracy przy komputerze należy korzystać z fotela z oparciami na przedramiona i nadgarstki.

Celem leczenia rehabilitacyjnego jest zmniejszenie stanu zapalnego i bólu, zapewnienie gojenia się tkanek, opóźnienie procesu zaniku mięśni. Zaleca się stosowanie krioterapii miejscowej i ogólnoustrojowej, jonoforezy, elektroterapii, laseroterapii, kąpeli wirowych, parafinoterapii, fango.

Zabiegi fizykoterapii należy wykonywać w miejscach przeciążonych przy-czepów początkowych zginaczy lub prostowników. Kinezyterapia obejmuje ćwiczenia stawu łokciowego i nadgarstka, terapię tkanek miękkich, PNF. Pacjenci w okresie zaostrzeń i po leczeniu operacyjnym zaopatrywani są w ortezy. Jednym z kluczowych punktów efektywnego leczenia rehabilitacyjnego jest wprowadzenie optymalnych, funkcjonalnych stereotypów ruchowych w życiu codziennym – stosowanie przerw w pracy, wyuczenie ruchów kompensacyjnych, korekcja czynna postawy w czasie siedzenia, dostosowanie stanowiska pracy do wymogów ergonomii, zmiana stereotypów ruchowych w czasie aktywności sportowej na poprawne i zgodne z metodyką danej dyscypliny sportowej [30].

## 9.6. Zmęczeniowe złamanie kości

Po rozpoznaniu zmęczeniowego złamania kości wskazane jest stosowanie następujących zaleceń: ochrona struktur narażonych na przeciążenie (obuwie ochronne, ortozy na nadgarstek), przestrzeganie zasad BHP, leczenie chorób współistniejących (osteoporozy, cukrzycy, chorób tarczycy). Rehabilitacja tego rodzaju złamań ma przyspieszyć procesy naprawcze i gojenia w linii złamania, zmniejszyć dolegliwości bólowe. Oprócz typowego leczenia ortopedycznego stosuje się też zabiegi fizykalne (magnetoterapię, laseroterapię, elektroterapię, krioterapię) oraz ćwiczenia izometryczne, ipsilateralne i kontralateralne.

W miarę postępów procesów konsolidacji zrostu kostnego pacjenci wykonują ćwiczenia czynne w odciążeniu, czynne wolne i z oporem.

## 9.7. Przykładowy zestaw ćwiczeń w zespołach bólowych kręgosłupa

### 9.7.1. Kręgosłup szyjny



**Fot. 9.1.** Prawą lub lewą ręką należy naciskać czoło, stawiając głowę opór i jej nie ruszając przez czas ok. 4–6 s i tyle samo przerwy. Ćwiczenie wykonać 5–7 razy, powtórzyć 3 razy dziennie



a)



b)

**Fot. 9.2.** Splecione dłonie należy położyć na potylicy i naciskać głowę na dłonie przez czas 6 s i tyle samo przerwy, głowa pozostaje nieruchoma. Ćwiczenie wykonać 5–7 razy, powtórzyć 3 razy dziennie



**Fot. 9.3.** Prawą dłonią należy naciskać na głowę na poziomie prawego ucha, jednocześnie stawiając opór głową przez 4–6 s i tyle samo przerwy. Ćwiczenie wykonać 5–7 razy, powtórzyć 3 razy dziennie. Analogiczne ćwiczenie dla lewej strony



a)



b)

**Fot. 9.4.** Należy usiąść na krześle, wysunąć brodę delikatnie do przodu, a następnie cofnąć głowę do tyłu ze ściągnięciem łopatek. Istotne jest nieunoszenie głowy ani jej zbytne opuszczanie w czasie ruchu. Ćwiczenie wykonać 5–7 razy, powtórzyć 3 razy dziennie



## 9.7.2. Kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy



**Fot. 9.5.** Pozycja relaksująca – wyjściowa pozycja do ćwiczeń kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego



**Fot. 9.6.** Ćwiczenia wzmacniające skośne mięśnie brzucha. Leżenie tyłem, stawy kolanowe zgięte – naprzemienne dotykanie prawą ręką lewego kolana i prawym kolaniem lewej ręki. Ćwiczenie wykonać 8–10 razy, powtórzyć 3 razy dziennie



**Fot. 9.7.** Ćwiczenie rozciągające mięśnie grupy kulszowo-goleniowej. Leżenie na plecach, ręce ułożone wzdłuż tułowia. Prawa noga zgięta w kolanie, stopa oparta o podłoże, lewa noga wyprostowana w kolanie i uniesiona do góry pod kątem  $70^{\circ}$ – $90^{\circ}$ , stopa zgięta grzbietowo przez 3 sekundy. Ćwiczenie powtórzyć dla drugiej kończyny





**Fot. 9.8.** Ćwiczenie rozciągania mięśni grzbietu i kulszowo-goleniowych. Leżenie na plecach. Prawa ręka za głową wyciągnięta maksymalnie, a lewa noga wyprostowana w stawach: biodrowym i kolanowym, stopa zgięta grzbietowo. Ćwiczenie wykonujemy naprzemiennie przez kilka sekund



**Fot. 9.9.** Pozycja wyjściowa w kłęku podpartym, ćwiczenia „kocięgo grzbietu”



**Fot. 9.10.** Ćwiczenie w kłęku podpartym wzmacniające mięśnie grzbietu, brzucha i pośladków. W czasie ćwiczenia należy się podeprzeć na lewej ręce i prawej nodze. Różnocześnie należy unieść prawą rękę i lewą nogę z równoczesnym napięciem pośladków, mięśni grzbietu i kończyn uniesionych. Wytrzymać kilka sekund. Ćwiczenie należy powtarzać naprzemiennie



**Fot. 9.11.** Ćwiczenie w kłku podpartym wzmacniające mięśnie skośne brzucha i rozciągające mięśnie grzbietu. Plecy w „kocim grzbiecie” i naprzemienne przyciąganie do klatki piersiowej zgiętej w kolanie nogi



a)



b)



c)



d)

**Fot. 9.12.** Schemat właściwego wstawania z łóżka w zespołach bólowych kręgosłupa. W czasie wstawania nie należy wykonywać zgięcia w przód kręgosłupa lędźwiowego – nie pochylać się do przodu, wstawać tylko na „prostym” kręgosłupie. Istotna jest także wysokość łóżka, tapczanu – w pozycji siedzącej zgięcie bioder i kolan pod kątem 90°. Materac nie może być zbyt miękki ani „deskowato” twardy



**Fot. 9.13.** Prawidłowe podnoszenie przedmiotów z podłogi, ziemi



**Fot. 9.14.** Nieprawidłowe podnoszenie przedmiotów z podłogi, ziemi



**Fot. 9.15.** Nieprawidłowy stereotyp siedzenia na krześle



**Fot. 9.16.** Prawidłowy stereotyp siedzenia na krześle



**Fot. 9.17.** Nieprawidłowy stereotyp noszenia dużego ciężaru – pozycja asymetryczna obciążająca narząd ruchu



**Fot. 9.18.** Prawidłowe noszenie większego ciężaru – równomierne obciążenie obu rąk

## Piśmiennictwo

1. Dega W.: Ortopedia i rehabilitacja. Tom II. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003, s. 274
2. Andrzejewski W., Kassolik K., Adam P.: Ocena skuteczności masażu medycznego w zmianach zwyrodnieniowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa. *Fizjoter. Pol.* 2006;6(3):198–205
3. Kiljański M., Śliwiński Z., Kufel W., Kiezbak W., Woszczak M.: Ocena równowagi ciała u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa lędźwiowego po kriostymulacji ogólnoustrojowej połączonej z fizjoterapią. *Fizjoter. Pol.* 2007;7(3):286–298
4. Kwolek A., Korab D., Majka M.: Rehabilitacja w zespołach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa – zasady postępowania. *Post. Rehab.* 2004;18(3):1–14
5. Domżał T.M.: Nerwobóle. Wydawnictwo CZELEJ, Lublin 2003, ss. 4–15
6. Kiwerski J.: Przyczyny zespołów bólowych kręgosłupa. *Post. Rehab.* 2000;14(2):41–42
7. Stolarczyk A., Nagraba Ł., Bronikowski A., Mitek T., Karliński M., Kołodziejcki P.: Metody fizjoterapii stosowane w leczeniu pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów. Część I – Fizykoterapia. *Artroskop. Chir. Stawów* 2007;3(3)24–35
8. Milanowska K.: Leczenie usprawniające w zespołach bólowych kręgosłupa. W: Milanowska K., Dega W. [red.]. *Rehabilitacja Medyczna. Cz. II.* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003, ss. 486–489
9. Hawrylak A., Skolimowski T., Barczyk K., Wójtowicz D.: Ruchomość kręgosłupa lędźwiowego u osób z bólami dolnego odcinka kręgosłupa. *Fizjoter. Pol.* 2004;4(2):100–106
10. Rand S.E., Goerlich C., Marchand K., Jabłeczki N.: The physical therapy prescription. *Am. Fam. Physician* 2007;76(11):1661–1666
11. Kiwerski J., Kowalski M., Krasuski M.: Schorzenia i urazy kręgosłupa. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997, ss. 72–78
12. Stodolny M.: Choroba przeciążeniowa kręgosłupa. Wydawnictwo ZL Natura, Kielce 2000, ss. 152–227
13. Mazur R., Podemski R., Książkiewicz B.: Neurologiczne powikłania niedomogi kręgosłupa. Wydawnictwo Medyczne Via Medica, Gdańsk 2003, s. 142
14. Donelson R., Aprill C., Medcalf R., Grant W.A.: A prospective study of centralization of lumbag spine and referred pain. A predictor of symptomatic disco and anular competence. *Spine* 1997;22:1115–1122
15. Donelson R., Murphy K., Silva G.: Centralization phenomenon. Its usefulness in evaluating and treating referred pain. *Spine* 1990;15(3):211–213
16. Stengert T. i wsp.: Biomechaniczne diagnozowanie metodą McKenziego. *Praktycz. Fizjoter. Rehabil.* 2010;2:11–25
17. Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G.: Fizjoterapia z elementami klinicznymi. Tom II. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008, ss. 903–904
18. Boscheinen-Morrin J., Conolly B.: Ręka podstawy terapii. Wydawnictwo ELIPSA-JAIM, Kraków 2003, ss. 87–89
19. Winkler J., Kołowrotka E., Soroko G.: Praktyczny poradnik fizjoterapii. Prasowe Zakłady Graficzne w Koszalinie, Warszawa 1980, s. 251
20. Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G.: Fizjoterapia z elementami klinicznymi. Tom I. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008, s. 85

21. Kolster B., Elbet-Paprotny G.: *Poradnik fizjoterapeuty*. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław 2001, ss. 406–408
22. Boscheinen-Morrin J., Conolly B.: *Ręka podstawy terapii*. Wydawnictwo ELIPSA-JAIM, Kraków 2003, s. 90
23. Brent-Brotzman S., Wilk K.: *Rehabilitacja ortopedyczna*. Tom II. Elsevier Urban and Partner, Wrocław 2007, ss. 481–488
24. Winkler J., Kołowrotka E., Soroko G.: *Praktyczny poradnik fizjoterapii*. Prasowe Zakłady Graficzne w Koszalinie, Warszawa 1980, ss. 203–204
25. Kolster B., Elbet-Paprotny G.: *Poradnik Fizjoterapeuty*. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław 2001, ss. 422–423
26. Dziak A., Tayara S.: *Bolesny bark*. Kasper, Kraków 1998, ss. 189–197
27. Kolster B., Elbet-Paprotny G.: *Poradnik fizjoterapeuty*. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław 2001, ss. 426–427
28. Dziak A., Tayara S.: *Bolesny bark*. Wydawnictwo Kasper, Kraków 1998, s. 204
29. Wilk K.: *Rehabilitacja ortopedyczna*. Tom II. Elsevier Urban and Partner, Wrocław 2007, ss. 149–167
30. Kolster B., Elbet-Paprotny G.: *Poradnik fizjoterapeuty*. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław 2001, s. 417



## 10. PODSTAWOWE ZASADY PRAWIDŁOWEGO UŻYWANIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO

Zbigniew W. Józwiak

a)



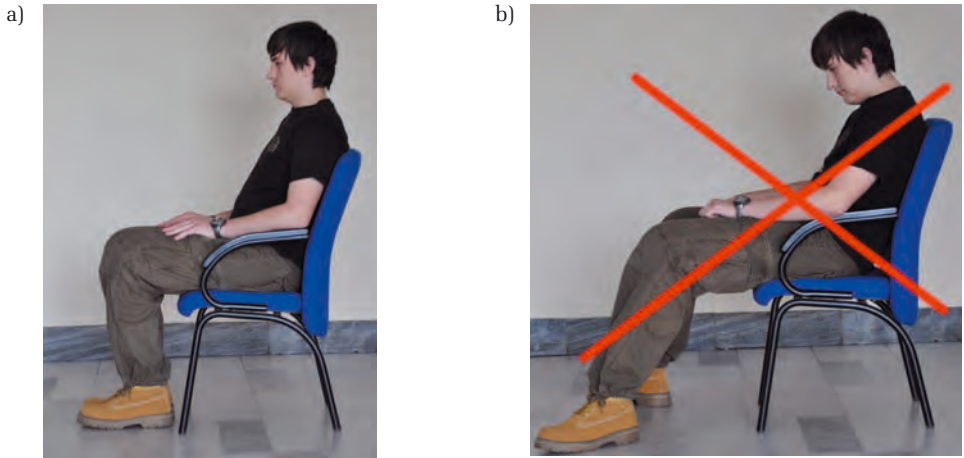
b)



Należy zawsze starać się, aby kregosłup zachowywał swój fizjologiczny kształt, zwłaszcza w okolicy lędźwiowo-krzyżowej (a).

**Fot. 10.1.** Pozycja stojąca: (a) prawidłowa – plecy wyprostowane i (b) nieprawidłowa – plecy zgarbione

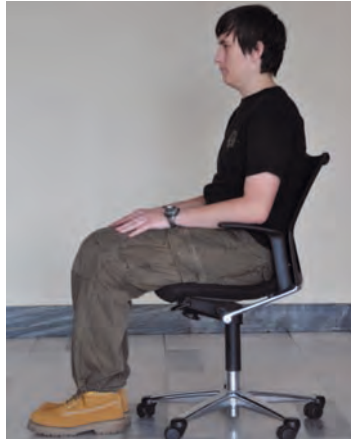




a) Plecy podparte na całej długości (również w odcinku lędźwiowo-krzyżowym).

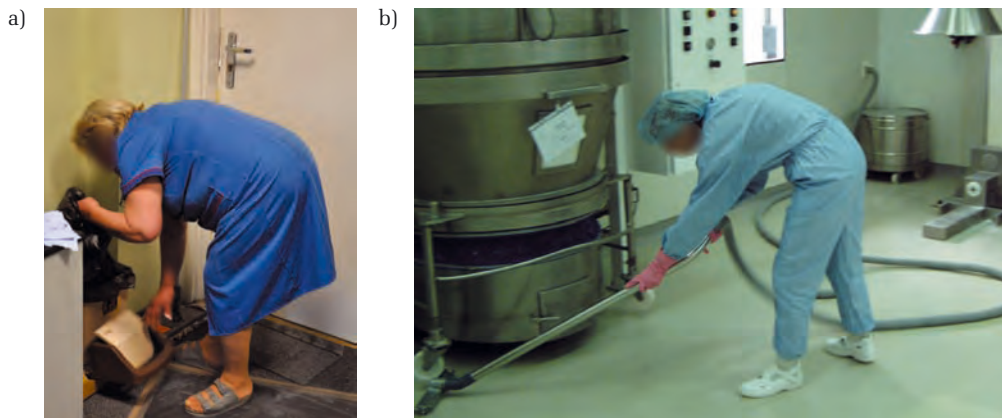
b) Plecy wygięte w tzw. koci grzbiet lub jak podczas leżenia na hamaku; wyprostowanie lordozy lędźwiowej zwiększa obciążenie dysków międzykręgowych w tym odcinku kręgosłupa.

**Fot. 10.2.** Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) pozycja siedząca na krześle zwykłym



Jest to pozycja referencyjna, która służy do regulacji elementów funkcjonalnych krzesła. Podczas pracy należy siedzieć dynamicznie, tzn. jak najczęściej zmieniać pozycję ciała. Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

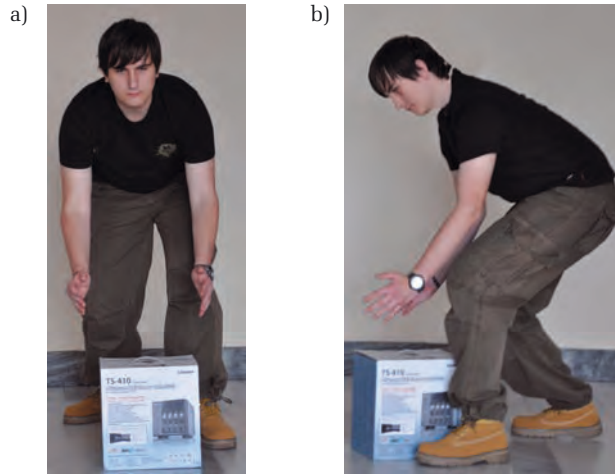
**Fot.10.3.** Prawidłowa pozycja siedząca na krześle biurowym – plecy podparte na całej długości (również w odcinku lędźwiowo-krzyżowym)



**Fot. 10.4.** Podczas sprzątania należy utrzymywać wyprostowany tułów – w razie potrzeby zginając kolana i wykorzystując możliwości techniczne sprzętu, np. teleskopową rurę odkurzacza



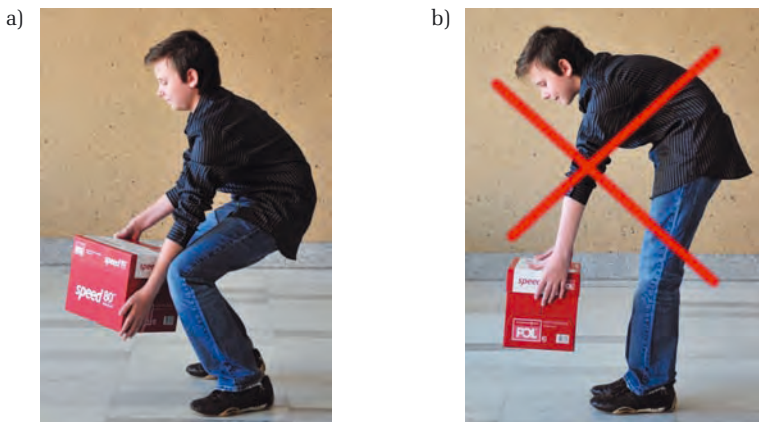
**Fot. 10.5.** Zastosowanie szczotek „leniwek” (na długim kiju) eliminuje konieczność pochylania się



Ugięte nogi, wyprostowane plecy, jedna noga nieco z tyłu zapewnia lepsze utrzymanie równowagi.

Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 10.6.** Prawidłowa pozycja do wykonania czynności podnoszenia z podłogi

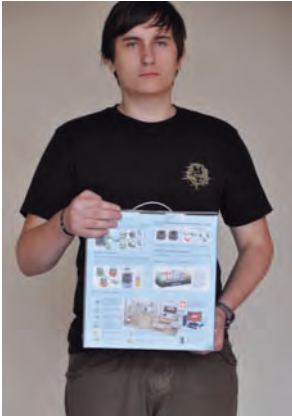


a) Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie powinno odbywać się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.

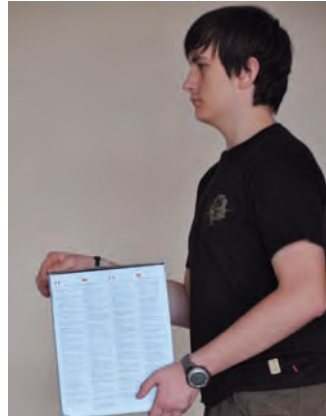
b) Podnoszony obiekt nie może znajdować się daleko od pionowej osi ciała, a podnoszenie nie może odbywać się przy użyciu mięśni pleców – „z krzyża”.

**Fot. 10.7.** Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru

a)



b)



Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

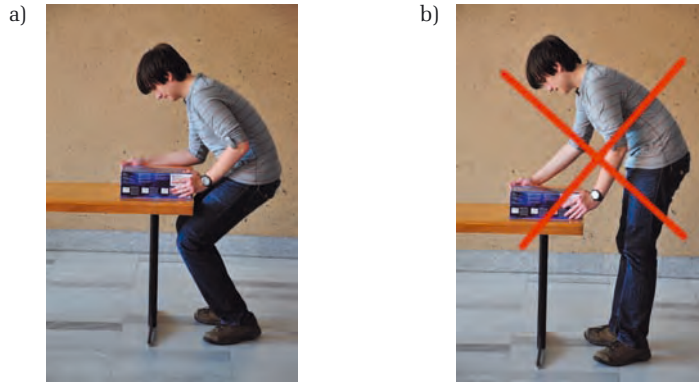
**Fot. 10.8.** Prawidłowy chwyt obiektu podczas przenoszenia – ręce trzymają obiekt „po przekątnej”



Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie powinno odbywać się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.

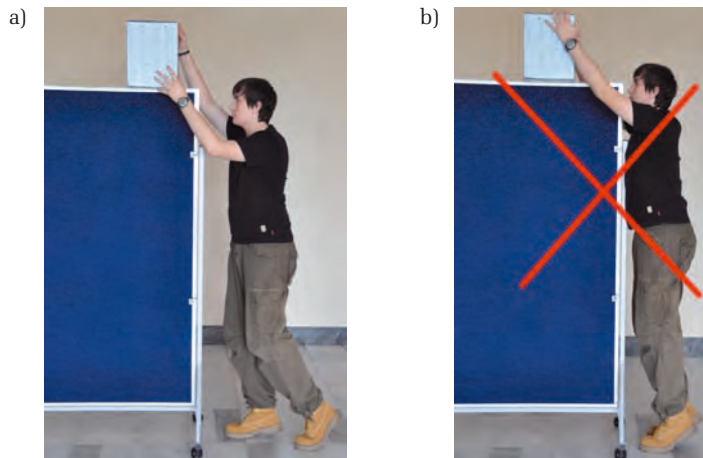
Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 10.9.** Prawidłowa technika podnoszenia ciężaru



Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie powinno odbywać się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.

**Fot 10.10.** Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru z powierzchni umieszczonej na wysokości między kolanami a biodrami

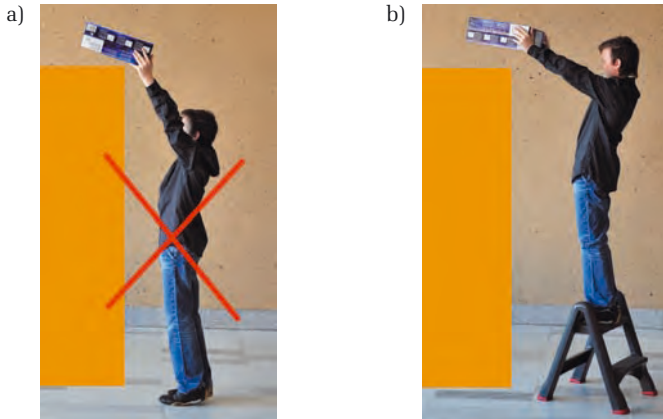


a) Kręgosłup zachowuje fizjologiczne krzywizny, jedna noga wysunięta do tyłu zapewnia możliwość utrzymania równowagi. Jeżeli obiekt znajduje się za wysoko, niezbędne jest użycie podnóżka.

b) Stanie na palcach – stopy ustawione obok siebie nie zapewniają możliwości utrzymania równowagi.

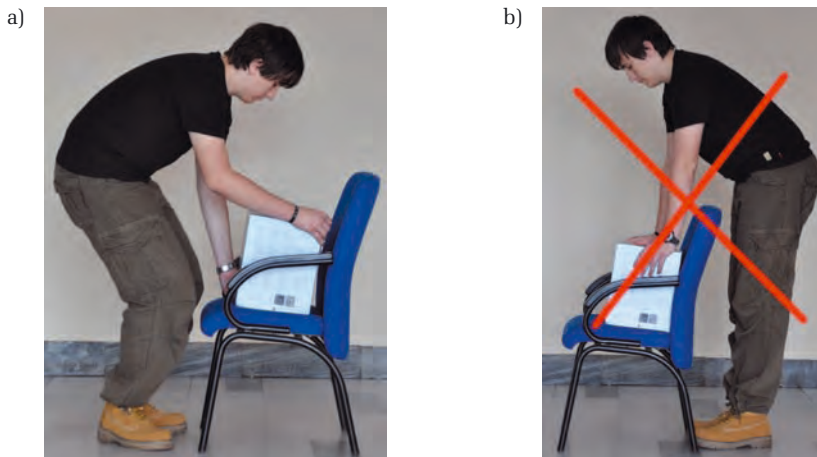
Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 10.11.** Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru z wysokości powyżej ramion



a) Stanie na palcach – stopy ustawione obok siebie nie zapewniają możliwości utrzymania równowagi.  
b) Jeżeli obiekt znajduje się za wysoko, niezbędne jest użycie podnóżka.

**Fot. 10.12.** Nieprawidłowa (a) i prawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru z wysokości powyżej ramion



Czynność podnoszenia należy zawsze wykonywać od strony pozbawionej barierki.  
Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

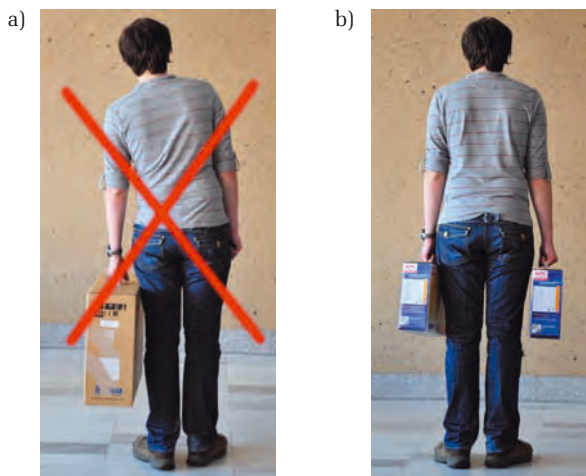
**Fot. 10.13.** Prawidłowe (a) i nieprawidłowe (b) podnoszenie obiektu z powierzchni roboczej ograniczonej barierką





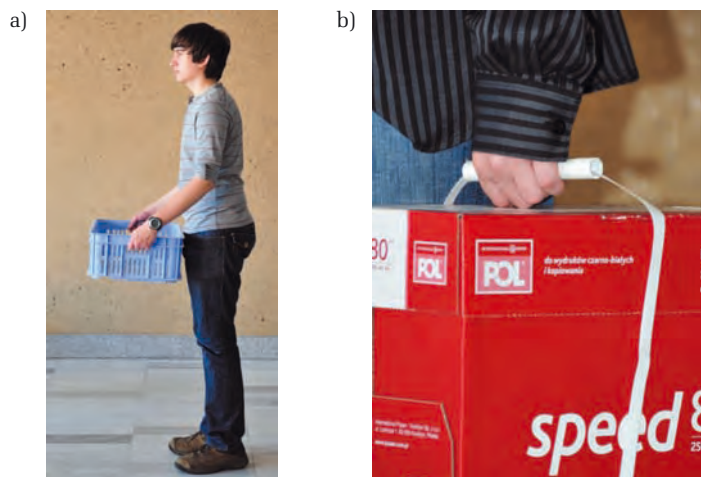
Należy unikać skręcania tułowia (wykorzystać skręt całego ciała – na nogach) i utrzymywać obiekt jak najbliżej pionowej osi ciała.

**Fot. 10.14.** Nieprawidłowe (a, b i c) przemieszczanie obiektów z jednej powierzchni roboczej na inną



Jeśli tylko jest to możliwe, należy dzielić przemieszczany ciężar na mniejsze części i nosić je w obu rękach.

**Fot. 10.15.** Nieprawidłowe (a) i prawidłowe – symetryczne (b) obciążenie kręgosłupa



Jeżeli jest to tylko możliwe, zawsze należy stosować pojemniki wyposażone w uchwyty i korzystać z tych uchwytów. Można także wykorzystywać uchwyty improwizowane.

**Fot. 10.16.** Stosowanie pojemników wyposażonych w uchwyty



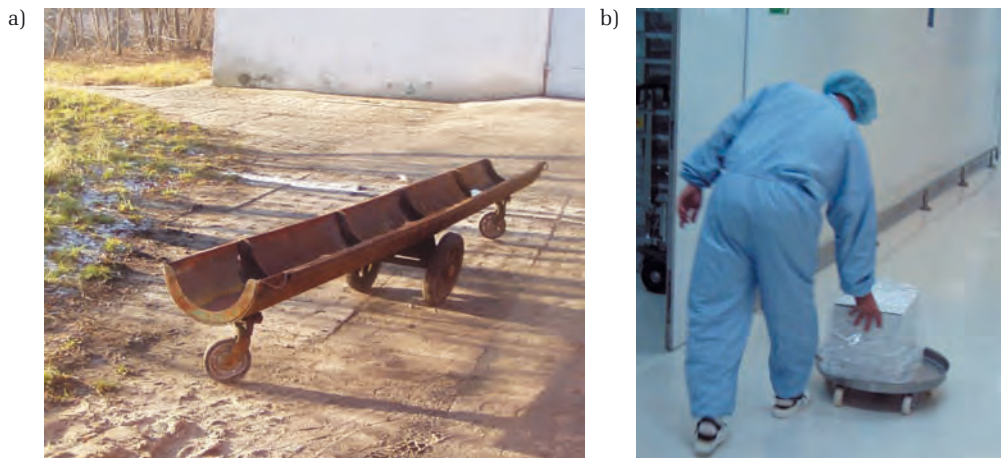


Jeśli tylko jest to możliwe, należy stosować kołowe środki transportowe.



Pchanie takiego urządzenia lub obiektu jest zawsze korzystniejsze niż jego ciągnięcie.

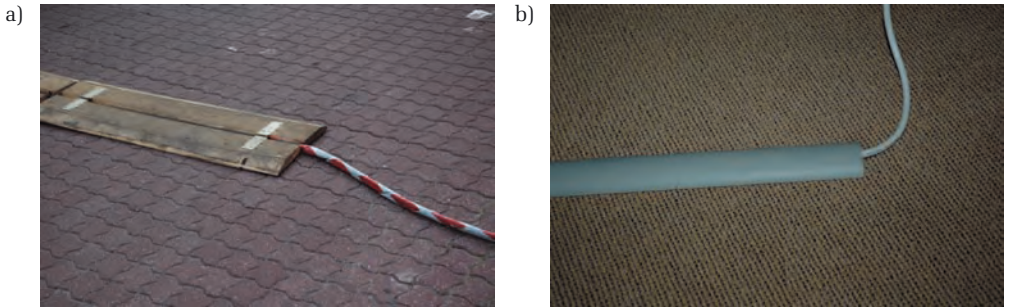
**Fot. 10.17.** Używanie urządzenia transportowego wyposażonego w koła (a, b, c, d) lub używanie obiektów okrągłych (e, f)



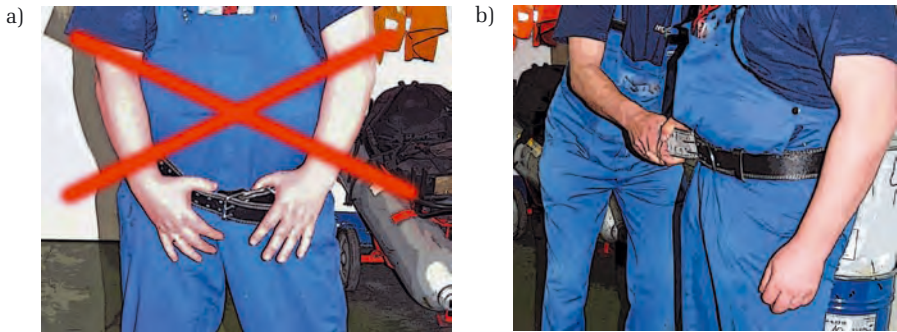
**Fot. 10.18.** Warto jest stosować specjalizowane środki transportowe, pamiętając jednak, że prawidłowa ich konstrukcja znacznie usprawni transport



**Fot. 10.19.** Nie należy przeładowywać wózków transportowych – poza koniecznością przyjmowania przez pracownika niewygodnych i niebezpiecznych pozycji ciała przeładowany wózek utrudnia obserwację drogi



**Fot. 10.20.** Stosując kołowe środki usprawniające przemieszczanie ciężkich obiektów, należy zadbać o równe drogi transportowe

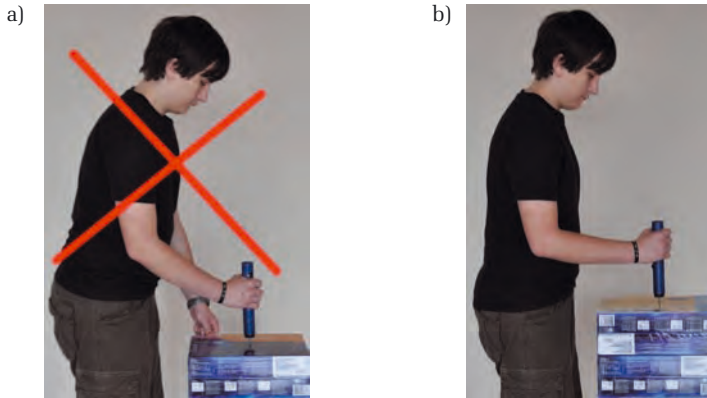


**Fot. 10.21.** Korzystając z ochronnego pasa lędźwiowego, trzeba pamiętać, że aby spełniał on swoją rolę, musi być mocno zapięty.



**Fot. 10.22.** Przemieszczanie ciężkich obiektów – najlepszym sposobem jest transport zmechanizowany





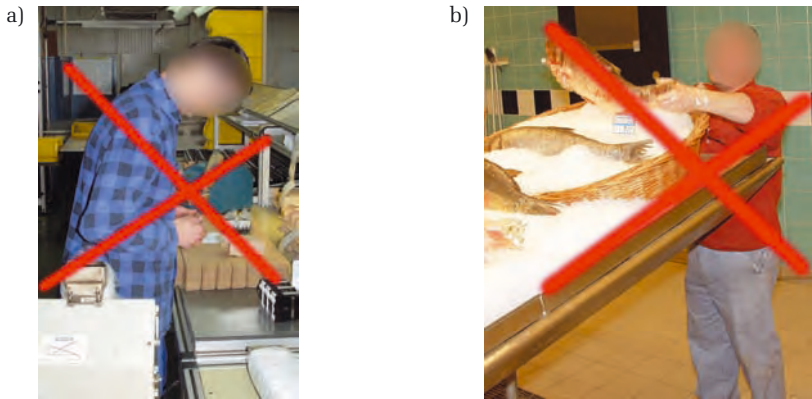
Pracownicy mogą charakteryzować się różnym wzrostem – należy więc dostosować wysokość powierzchni roboczej do każdego z nich.

a) Zbyt nisko umieszczona powierzchnia robocza wymusza konieczność pochylania tułowia i szyi.

b) Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokciowej lub nieco poniżej.

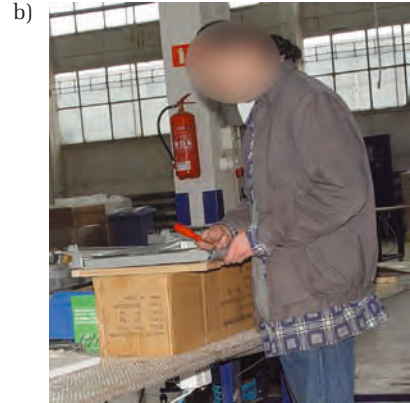
Źródło: Krawczyk P., Wągrowaska-Koski E. [red.]: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 10.23.** Nieprawidłowa (a) i prawidłowa (b) lokalizacja powierzchni roboczej podczas większości prac (poza ciężkimi i precyzyjnymi)



Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokciowej lub nieco poniżej. Zbyt nisko umieszczona powierzchnia robocza wymusza konieczność pochylania tułowia i szyi, zbyt wysoko – konieczność unoszenia ramion

**Fot. 10.24.** Nieprawidłowa lokalizacja powierzchni roboczej podczas większości prac (poza ciężkimi i precyzyjnymi)



a) Zbyt nisko umieszczona powierzchnia robocza wymusza konieczność pochylania tułowia i szyi; improwizowane podniesienie jej poprawia komfort pracy, ale lepiej i bezpieczniej jest zastosować stół o regulowanej wysokości.

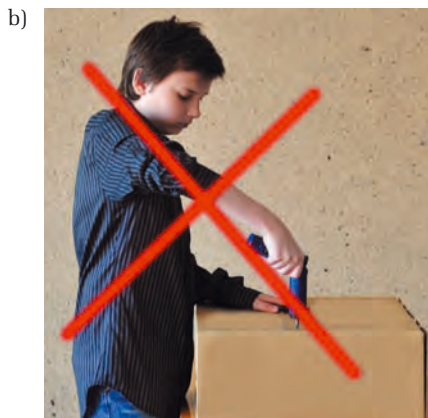
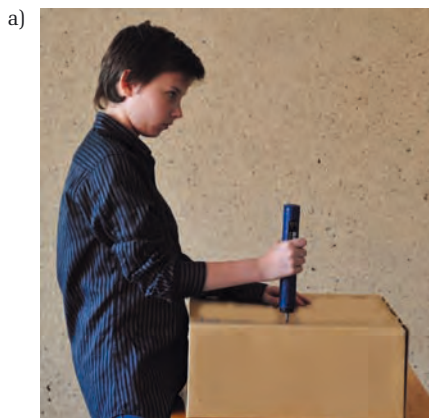
b) Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokciowej lub nieco poniżej.

**Fot. 10.25.** Nieprawidłowa (a) i prawidłowa (b) lokalizacja powierzchni roboczej podczas większości prac (poza ciężkimi i precyzyjnymi)



Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokciowej lub nieco poniżej. Aby wyeliminować konieczność podnoszenia z małej wysokości, można skorzystać z wózka widłowego podnoszącego paletę do odpowiedniej wysokości

**Fot. 10.26.** Nieprawidłowa (a) i prawidłowa (b) lokalizacja powierzchni roboczej podczas większości prac (poza ciężkimi i precyzyjnymi)



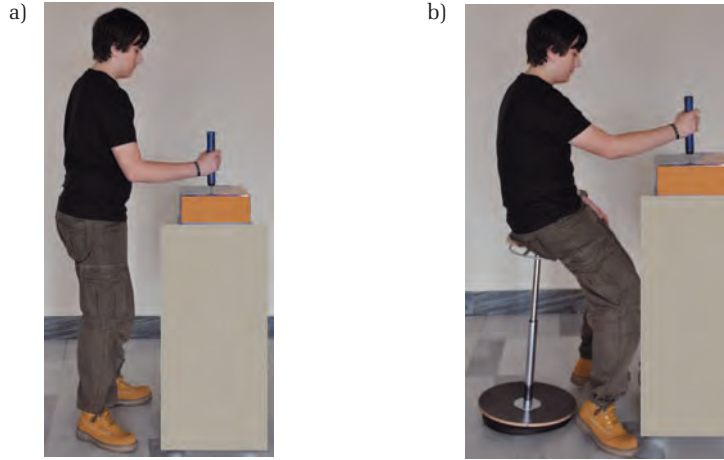
Podczas wkręcania w powierzchnię poziomą należy wykorzystywać narzędzie o kształcie prostym, wrzecionowym – w przeciwieństwie do uchwytu pistoletowego zapewni ono prawidłową pozycję nadgarstka.

**Fot. 10.27.** Narzędzia zalecane (a) i niezalecane (b) podczas wkręcania w powierzchnię poziomą



Podczas wkręcania w powierzchnię pionową należy wykorzystywać narzędzie z uchwytem pistoletowym – w przeciwieństwie do narzędzia o kształcie prostym zapewni ono prawidłową pozycję nadgarstka.

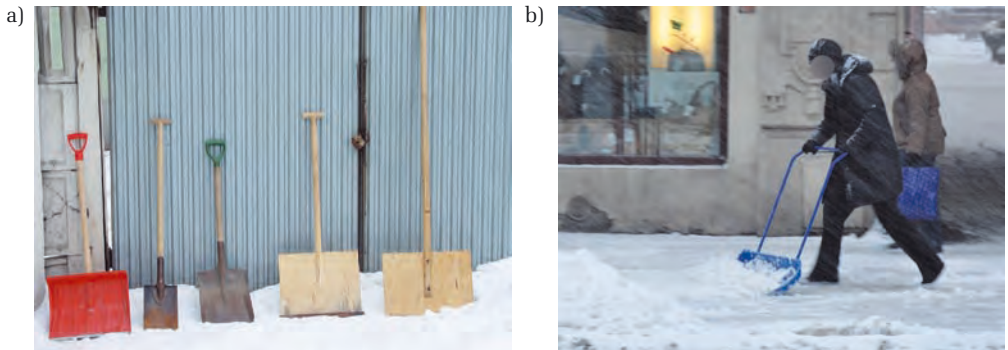
**Fot. 10.28.** Narzędzia niezalecane (a) i zalecane (b) podczas wkręcania w powierzchnię pionową



Podczas wykonywania pracy na takim stanowisku można niekiedy skorzystać z krzesła do wysokiego siedzenia lub wspornika pośladków – pozwoli to zmniejszyć zmęczenie.

Źródło: Krawczyk P., Wągrowska-Koski E. [red.].: Profilaktyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy. Poradnik dla lekarzy. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2010

**Fot. 10.29.** Wykonywanie pracy na stanowisku typu stojącego



Tradycyjne łopaty nie są dobrym rozwiązaniem, lepiej jest stosować nowoczesne modele.





Przed rozpoczęciem odśnieżania należy wykonać krótką rozgrzewkę i założyć maskę chroniącą drogi oddechowe przed mrozem.



Należy podnosić łopatę ze śniegiem „z kolan”, a nie „z krzyża”.



Praca zespołowa daje dobre rezultaty, lepsze jednak przyniesie użycie urządzeń zmechanizowanych.



i)



Osoby starsze nie powinny w ogóle odśnieżać – stanowi to dla nich nadmierne obciążenie.

**Fot. 10.30.** Prawidłowe i nieprawidłowe techniki odśnieżania

















