



PROFILAKTYKA CHORÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYCH SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

poradnik dla lekarzy

pod redakcją
Patrycji Krawczyk-Szulc
i Ewy Wągrowskiej-Koski



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



INSTYTUT MEDYCyny PRACY IM. PROF. J. NOFERA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROFILAKTYKA CHORÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANYCH SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

poradnik dla lekarzy

pod redakcją
Patrycji Krawczyk-Szulc
i Ewy Wągrowskiej-Koski



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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/zadanie 3

Copyright © by Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, 2010

Autorzy:

Oddział Chorób Zawodowych Kliniki Chorób Zawodowych i Toksykologii
Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi
dr n. med. Patrycja Krawczyk-Szulc

Przychodnia Chorób Zawodowych
Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi
dr n. med. Magdalena Lewańska
dr n. med. Ewa Wągrowaska-Koski

Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii
Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi
dr inż. Zbigniew W. Józwiak
dr hab. n. med. Teresa Makowiec-Dąbrowska

Redakcja: Edyta Olejnik
Korekta: Katarzyna Rogowska
Opracowanie graficzne rycin i projekt okładki: Ida Kuśmierczyk

ISBN 978-83-60818-59-6

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. Czynniki ryzyka chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy.....	13
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski</i>	
1.1. Pozazawodowe czynniki ryzyka	13
1.2. Zawodowe czynniki ryzyka	14
2. Choroby zawodowe układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy i pośrednio związane z pracą	19
<i>Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski</i>	
2.1. Choroby zawodowe układu ruchu	20
2.1.1. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki	20
2.1.2. Przewlekłe zapalenie kaletek maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki	21
2.1.3. Przewlekłe zapalenie okołostawowe barku	22
2.1.4. Zapalenie nadkłykcia kości ramiennej	23
2.1.5. Zmęczeniowe złamanie kości	24
2.2. Zespoły bólowe kręgosłupa – choroby pośrednio związane z pracą	24
3. Choroby obwodowego układu nerwowego spowodowane sposobem wykonywania pracy	29
<i>Magdalena Lewańska</i>	
3.1. Zespół cieśni nadgarstka	29
3.2. Zespół rowka nerwu łokciowego	31
3.3. Zespół kanału de Guyon	32
3.4. Neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego	35

4.	Zapobieganie chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego spowodowanym sposobem wykonywania pracy – profilaktyka medyczna	41
	<i>Ewa Wągrowaska-Koski, Patrycja Krawczyk-Szulc</i>	
4.1.	Ocena ryzyka i zarządzanie nim	42
4.2.	Nadzór zdrowotny	43
4.3.	Zasady przeprowadzania badań profilaktycznych u pracowników z dolegliwościami i/lub schorzeniami układu mięśniowo-szkieletowego	43
4.3.1.	Elementy badania profilaktycznego	44
4.3.1.1.	Ocena narażenia zawodowego	44
4.3.1.2.	Badania profilaktyczne	46
4.3.1.3.	Częstotliwość badań profilaktycznych	48
4.3.1.4.	Ustalenie braku lub istnienia przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy na konkretnym stanowisku pracy	48
4.3.1.5.	Zalecenia dotyczące opieki profilaktycznej	50
5.	Podstawowe zasady opracowywania programów profilaktycznych mających na celu przeciwdziałanie dolegliwościom ze strony układu ruchu w zakresie dostosowania stanowisk pracy	53
	<i>Zbigniew W. Józwiak</i>	
5.1.	Ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego	54
5.1.1.	Zmodyfikowane równanie NIOSH – optymalizacja procesów transportu ręcznego	54
5.2.	Podnoszenie świadomości ergonomicznej pracowników	57
5.3.	Wykonywanie ćwiczeń fizycznych podczas krótkich przerw w pracy	57
5.4.	Techniczne usprawnianie stanowisk pracy	58
5.4.1.	Organizacja przestrzeni pracy	58
5.4.2.	Oświetlenie	59
5.4.3.	Usprawnienie pracy w pozycji stojącej	59
5.4.4.	Usprawnienie pracy w pozycji siedzącej	59
5.4.5.	Odzież robocza	59
5.5.	Techniczne usprawnianie stanowisk pracy – profilaktyka zespołu cieśni nadgarstka	60
5.6.	Usprawnianie organizacji pracy	60
5.7.	Inne przykłady wdrożenia interwencji ergonomicznych	61

5.7.1.	Dostosowanie wysokości powierzchni roboczej do możliwości pracownika i wymagań pracy	61
5.7.2.	Usprawnienia wózków transportowych i eliminacja czynności „sięganie za wysoko”	62
5.7.3.	Usprawnienie stanowisk pracy w zakładach remontowych	64
6.	Profilaktyka obciążenia układu ruchu związanego z pracą przy komputerze	73
	<i>Teresa Makowiec-Dąbrowska</i>	
6.1.	Uciążliwość pracy przy komputerze	73
6.2.	Wytyczne określające podstawowe wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy z komputerem	75
6.3.	Czynniki ryzyka przeciążenia elementów układu ruchu związane z pracą z komputerem i sposoby dostosowania stanowiska pracy	76
6.3.1.	Siła	76
6.3.2.	Powtarzalność	77
6.3.3.	Pozycja ciała	77
6.4.	Konfiguracja stanowiska pracy z komputerem	80
6.5.	Ergonomia pracy z komputerem przenośnym (laptopem)	81
6.6.	Prawidłowa organizacja pracy – tempo pracy	82
6.7.	Ćwiczenia relaksacyjne	82
6.7.1.	Oczy	82
6.7.2.	Szyja	83
6.7.3.	Barki	83
6.7.4.	Nadgarstki i ręce	84
6.7.5.	Plecy	84
6.7.5.1.	Górna część pleców	85
6.7.5.2.	Dolna część pleców	85
6.7.6.	Nogi	85
7.	Podstawowe zasady prawidłowego używania układu mięśniowo-szkieletowego	89
	<i>Zbigniew W. Józwiak</i>	

WPROWADZENIE

Patrycja Krawczyk-Szulc

Poczucie zdrowia, komfort i jakość życia są ściśle związane ze sprawnością układu mięśniowo-szkieletowego. Choroby układu ruchu stanowią poważny problem społeczno-ekonomiczny [1]. Ze względu na szerokie rozpowszechnienie w populacji ogólnej zalicza się je do chorób społecznych. Stanowią jedną z najczęstszych przyczyn czasowej niezdolności do pracy, udzielania świadczeń rehabilitacyjnych oraz niepełnosprawności [2]. Występowanie chorób układu ruchu wiąże się też z wysokimi kosztami – nie tylko w postaci rent czy leczenia, ale także strat dla pracodawców (absencja chorobowa pracowników, konieczność naboru nowego personelu do pracy, szkolenia, straty wynikające z pogorszenia jakości i wydajności pracy).

Nadmierne obciążenia układu ruchu powodują zmiany w elementach strukturalnych układu mięśniowo-szkieletowego. Mają one wpływ na pracę mięśni, więzadeł i stawów. W zależności od cech osobniczych, czynników pozazawodowych oraz wielkości i rodzaju obciążeń zawodowych zarówno statycznych i dynamicznych organizm przystosowuje się do danych warunków obciążenia albo pojawiają się dolegliwości i zaburzenia w funkcjonowaniu układu ruchu związane z jego przeciążeniem.

Zawodowe choroby układu ruchu stanowią ok. 4% wszystkich chorób zawodowych w Polsce. Zwraca uwagę stopniowy wzrost częstości tych schorzeń (dwukrotny w przypadku chorób obwodowego układu nerwowego) na przestrzeni ostatnich kilku lat (ryc. 0.1) [3–7].

Choroby układu ruchu pośrednio związane z pracą to:

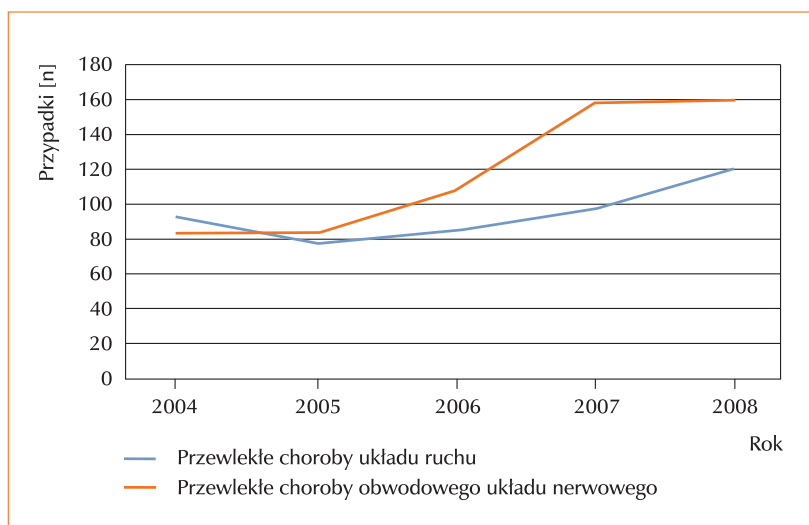
- dolegliwości ze strony kręgosłupa (ból pleców, ból krzyża),
- choroba zwyrodnieniowa stawów.

Bóle odcinka lędźwiowo-krzyżowego, tzw. ból krzyża, występują w niektórych zawodach nawet u ponad 70% zatrudnionych [8,9].

Wzrastająca częstość zawodowych chorób układu i obwodowego układu nerwowego oraz duże rozpowszechnienie zespołów bólowych kręgosłupa jedno-

znacznie wskazują na potrzebę opracowania i wdrażania programów profilaktyki w tym zakresie.

Zarówno podczas wykonywania pracy wymagającej małego wydatku energetycznego (lekkiej pracy fizycznej), jak i podczas znacznego wysiłku fizycznego może mieć



Ryc. 0.1. Przewlekłe choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego spowodowane sposobem wykonywania pracy (2004–2008)

miejsce przeciążenie układu mięśniowego, spowodowane niewłaściwym sposobem wykonywania pracy lub ograniczeniem ruchu. Ryzyko powstawania dolegliwości i chorób układu mięśniowo-szkieletowego oraz obwodowego układu nerwowego występuje więc nie tylko przy wykonywaniu typowych prac fizycznych, ale także w pracy biurowej, którą powszechnie uważa się za bardzo lekką [10–12].

Przeciążenia układu ruchu często towarzyszą wykonywaniu czynności zawodowych. Ważne jest więc opracowywanie programów profilaktyki chorób układu ruchu i wdrażanie ich we współpracy z pracownikami, pracodawcami, specjalistami bhp, inspektorami Państwowej Inspekcji Sanitarnej i służbą medycyny pracy.

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 ob-

wodowego układu nerwowego. Charakter działań profilaktycznych może być różny – w zależności od potrzeb osób, do których jest kierowany. Populację pracowników, którzy wykonują prace zwiększające ryzyko wystąpienia chorób zawodowych układu ruchu i obwodowego układu nerwowego, możemy podzielić na trzy grupy:

1. Grupa niskiego ryzyka – osoby, których stanowiska pracy nie stwarzają mierzalnego zagrożenia, a pracownicy nie wykonują pracy w sposób zwiększający ryzyko wystąpienia patologii w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego.
2. Grupa podwyższonego ryzyka – osoby, u których sposób wykonywania pracy może powodować przeciążenie niektórych elementów układu ruchu, ale których warunki pracy nie wymagają natychmiastowego wdrażania interwencji ergonomicznych.
3. Grupa wysokiego ryzyka – pracownicy, 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 adresowane są odpowiednie działania profilaktyczne.

Do grup niskiego ryzyka oraz do osób, u których istnieje ryzyko wystąpienia przeciążenia układu ruchu, kierowana jest przede wszystkim profilaktyka pierwotna. Polega ona 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 mikro-urazów, które, kumulując się, prowadzą do wystąpienia zmian patologicznych. Do profilaktyki pierwotnej zaliczymy także wszystkie działania określane jako ergonomia koncepcyjna, czyli m.in. odpowiednie projektowanie stanowisk pracy.

Profilaktyka wtórna jest skierowana do osób, u których mogą występować pierwsze objawy przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego. Jest to interwencja mająca na celu zahamowanie postępu już istniejącego procesu chorobowego, która polega na:

- działaniach medycznych, w tym rehabilitacji,
- eliminacji czynników ryzyka z miejsca pracy i modyfikacji sposobu jej wykonywania (jeśli pracownik będzie mógł kontynuować pracę na określonym stanowisku pracy).

Na każdym etapie profilaktyki niezbędne są szkolenia dla pracowników i pracodawców, zwiększające świadomość zdrowotną, wiedzę z zakresu fizjologii układu ruchu oraz zasad ergonomii w miejscu pracy.

Działania profilaktyczne należy prowadzić dwutorowo, poprzez:

- zapewnienie ergonomicznych warunków pracy, zgodnych z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, przede wszystkim poprzez dostosowanie ergonomicznie stanowiska pracy do rodzaju i charakteru wykonywanych czynności zawodowych,
- ograniczenie zdrowotnych skutków sposobu wykonywania pracy — profilaktyka medyczna, w tym realizacja badań okresowych ukierunkowanych na wczesną identyfikację następstw zdrowotnych związanych ze sposobem wykonywania pracy.

Podstawą powodzenia programów profilaktycznych mających na celu redukcję częstości chorób zawodowych układu ruchu i obwodowego układu nerwowego oraz chorób pośrednio związanych z pracą jest więc:

- skuteczność i fachowość służb bhp oraz medycyny pracy,
- rozwinięcie u pracodawcy świadomości korzyści związanych z wdrożeniem programu profilaktyki chorób układu ruchu i obwodowego układu nerwowego w zakładzie pracy,
- aktywne uczestnictwo pracowników.

Wsparcie ze strony pracodawcy, również finansowe, ukierunkowane na poprawę warunków pracy pozwala na wprowadzaniu modyfikacji sposobu wykonywania pracy w przypadku występowania ryzyka nadmiernego obciążenia układu ruchu. Otwarte podejście kierownictwa zakładu pracy do problemu omawianych dolegliwości poprawia relacje pracodawcy z samymi pracownikami, którzy jako uczestnicy wdrażanego programu profilaktycznego, chętniej angażują się w jego realizację.

Pierwszym istotnym elementem postępowania przed wdrożeniem programu profilaktycznego jest stwierdzenie, czy przyczyną dolegliwości są warunki pracy. Na tym etapie istotną rolę odgrywa medyczna opieka profilaktyczna realizowana przez lekarza medycyny pracy, który sprawuje opiekę nad danym zakładem. Ma on jako pierwszy możliwość dostrzeżenia problemów zdrowotnych pracowników. Jednocześnie pracownik powinien móc zgłosić występowanie początkowych objawów przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego również poza badaniami profilaktycznymi, w miejscu pracy – bez obawy o utratę pracy.

Kolejnym krokiem powinna być identyfikacja czynników ryzyka 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 odpowiednim dostosowaniu warunków pracy należy ponownie ocenić skuteczność działań profilaktycznych i ryzyko wystąpienia przeciążeń układu ruchu. Równocześnie należy prowadzić dla pracowników szkolenia podnoszące ich świadomość zdrowotną w zakresie zapobiegania dolegliwościom i chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego na stanowisku pracy oraz przeciążeniom pozazawodowym.

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;4:209–16
2. Łabęcka M., Kocemba-Gumowska E.: Ubezpieczeni poddani rehabilitacji leczniczej w ramach prewencji rentowej ZUS w 2008 r. [cytowany 17 września 2010]. Adres: <http://www.zus.pl/files/reh2008.pdf>
3. Szeszenia-Dąbrowska N. [red.]: Choroby zawodowe w Polsce w 2004. IMP, Łódź 2005
4. Szeszenia-Dąbrowska N. [red.]: Choroby zawodowe w Polsce w 2005. IMP, Łódź 2006
5. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2006. IMP, Łódź 2007
6. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2007. IMP, Łódź 2008
7. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2008. IMP, Łódź 2009
8. Andersson G.B.J.: Epidemiology of low back pain. *Acta Orthop. Scand.* 1998;69(Supl.281):28–31
9. 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):1029–35
10. Wahlström J.: Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occup. Med.* 2005;55:168–176
11. Sjøgaard G., Sjøgaard K.: Muscle injury in repetitive motion disorders. *Clin. Orthodontics Res.* 1998;351:21–31
12. 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. CZYNNIKI RYZYKA CHORÓB UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski

1.1. Pozazawodowe czynniki ryzyka

Najważniejszymi pozazawodowymi czynnikami, które mają wpływ na sprawność układu ruchu, są:

- wiek,
- płeć,
- masa ciała,
- poziom sprawności fizycznej,
- sytuacja rodzinna oraz społeczna [1–3].

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

Zaburzenia takie występują częściej u kobiet. Jak podaje raport opracowany przez European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), prawie 60% kobiet cierpi z powodu dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego i chorób obwodowego układu nerwowego spowodowanych sposobem wykonywania pracy [4]. Wśród mężczyzn to rozpowszechnienie wynosi 45%. W Norwegii na bóle krzyża cierpi 46% mężczyzn i 52% kobiet [5]. Przyczyny takich różnic są nadal przedmiotem badań.

Nadwaga to także istotny czynnik, który może przyspieszyć dolegliwości bólowe lub nawet być ich przyczyną. U osób otyłych dochodzi do przeciążenia szkieletu, który musi dźwigać nadmiar kilogramów. Otyłość wpływa na zmianę konfiguracji kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym, a tym samym

na przebieg zespołu bólowo-korzeniowego wywołanego dyskopatią lędźwiową [6].

Stwierdzono także istotne korelacje między stresem a psychospołecznymi problemami w miejscu 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 [7].

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 [8].

Bardzo ważne są również obciążenia pozazawodowe układu ruchu związane np. z uprawianiem sportu czy posiadaniem hobby, któremu towarzyszy wykonywanie czynności zwiększających ryzyko przeciążenia elementów układu ruchu.

1.2. Zawodowe czynniki ryzyka

Dolegliwości i schorzenia narządu ruchu obserwuje się przede wszystkim w tych grupach zawodowych, w których sposób wykonywania pracy powoduje nadmierne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego. Na zapadalność na określoną chorobę wpływa czynnik ryzyka. Jest to parametr, który można określić, nazwać i zmierzyć. Pozwala przewidzieć prawdopodobieństwo rozwoju choroby lub jej powikłań [9]. Wśród zawodowych czynników ryzyka przyczyniających się do ujawnienia się dolegliwości wymienia się, jako najważniejsze:

- wysiłek fizyczny,
- niedostosowanie ergonomiczne stanowiska pracy do rodzaju wykonywanych czynności zawodowych i możliwości oraz cech antropometrycznych pracownika,
- konieczność ręcznego przemieszczania ciężarów,
- wykonywanie pracy w pozycji wymuszonej, wykonywanie ruchów monotopowych, powtarzalnych,
- nadmierny długotrwały ucisk na tkanki i elementy tworzące narząd ruchu,
- pracę w zmiennych warunkach mikroklimatycznych,
- wibrację,
- przewlekły stres powodujący m.in. wzrost napięcia mięśni.

Zawodowe czynniki ryzyka to również czynniki organizacyjne:

- wysokie tempo pracy,
- praca w systemie akordowym,
- brak kontroli nad pracą i duże wymagania w pracy,
- małe zadowolenie z pracy,
- presja czasu,
- brak współpracy między pracownikami,
- brak wsparcia ze strony pracodawcy.

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.

Wysiłek fizyczny to każdy rodzaj aktywności ruchowej, czyli wykonywanie czynności przez określone grupy mięśniowe – zarówno wykonywanie ciężkich prac fizycznych (np. podczas ręcznego przemieszczania ciężarów, zamiatania), 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].

Wymuszona pozycja ciała przy pracy to np. długotrwałe stanie lub siedzenie, praca w pozycji kucznej lub klęczącej, praca z rękami uniesionymi powyżej poziomu barków. Mówimy o niej wtedy, kiedy 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, przede wszystkim statyczne. Długotrwałe napięcie mięśniowe towarzyszące pracy w pozycji wymuszonej stanowi czynnik zwiększający uciążliwość pracy [12,13].

Praca monotypowa (jednostajna) występuje, gdy wykonywanie czynności zawodowych wymaga angażowania tylko jednej grupy mięśni lub elementu układu

ruchu, a 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, a szczególnie praca w mikroklimacie zimnym zwiększa 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].

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

Dolegliwości ze strony układu mięśniowo-szkieletowego, w tym powszechnie występujące bóle krzyża, są często związane ze stresem w miejscu pracy [17]. Problemy emocjonalne zepchnięte do podświadomości wywołują fizyczne napięcie, które z kolei powoduje ból. Według niektórych teorii bóle krzyża mają odwrócić uwagę od stawiania czoła sytuacjom stresowym [18–20].

Oceniając zależność dolegliwości od warunków pracy, oprócz identyfikacji zawodowych czynników ryzyka należy też zawsze przeanalizować:

- intensywność i czas trwania pracy (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,
- ogólny stan zdrowia,
- wielkość obciążeń pozazawodowych.

Piśmiennictwo

1. 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
2. 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. *Joint Bone Spine* 2005;72:254–259
3. 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
4. Schneider E., Irastorza X. OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU – Facts and figures. Publication Office of the European Union, Luxembourg 2010
5. 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
6. 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
7. 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
8. Ernst E.: Smoking is a risk factor for spinal diseases. Hypothesis of the pathomechanism. *Wien Klin. Wochenschr.* 1992;104(20):626–630
9. Petrie A., Sabin C. Statystyka medyczna w zarysie. PZWL, Warszawa 2006
10. Häkkinen 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. Wągrowaska-Koski E.: Choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy. *Praca Zdr.* 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. Prac.* 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

2. CHOROBY ZAWODOWE UKŁADU RUCHU WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY I POŚREDNIO ZWIĄZANE Z PRACĄ

Patrycja Krawczyk-Szulc, Ewa Wągrowaska-Koski

Patologia zawodowa narządu ruchu obejmuje problemy zdrowotne wynikające z chorób spowodowanych sposobem wykonywania pracy i chorób układu ruchu pośrednio związanych z pracą (dawniej określane jako parazawodowe). Z funkcjonowaniem układu ruchu ściśle związana jest sprawność układu nerwowego, w tym obwodowego układu nerwowego. Choroby obwodowego układu nerwowego często są wywołane wykonywaniem podobnych lub takich samych czynności, jak choroby układu mięśniowo-szkieletowego.

Zgodnie z Ustawą Kodeks pracy (Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. z późniejszymi zmianami) i Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych 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 przeciążeniowych (occupational overuse syndrome – OOS). Określa się je również jako choroby skumulowanych mikrourazów (cumulative trauma disorder – CTD), zespoły urazów wynikających z chronicznego przeciążenia (repetitive strain injury – RSI) lub uszkodzenia układu mięśniowo-szkieletowego (musculoskeletal injury – MSI, MSK), a także reumatyzm tkanek miękkich.

Reumatyzm tkanek miękkich jest najczęstszą przyczyną nawracających dolegliwości barku, łokcia, nadgarstka czy ręki [2]. Ma postać nieropnych zmian zapalnych obejmujących elementy strukturalne układu ruchu – mięśnie, ścięgna, tkankę łączną. Najczęściej pojawia się na skutek mechanicznego zużycia tkanek układu ruchu, czyli m.in. działania obciążeń podczas pracy [3].

2.1. Choroby zawodowe układu ruchu

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. [1]. Należą do nich:

- 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.

2.1.1. Przewlekłe zapalenie ścięgna i jego pochewki

Zmiany zapalne mogą występować w obrębie ścięgna i pochewki mięśni zginaczy palców rąk, zginaczy nadgarstka, zginaczy mięśnia piszczelowego i prostowników palców stóp. Przykłady chorób zaliczanych do tej grupy schorzeń to zespół de Quervaina i zakleszczające zapalenie ścięgna – palec trzaskający.

Zespół de Quervaina (*tendovaginitis stenans musculi abductoris pollicis longi et extensoris pollicis brevis*) to zapalenie wspólnej pochewki ścięgna mięśni – długiego odwodziela i krótkiego prostownika kciuka.

Przyczyną stanu zapalnego są czynności, którym towarzyszą powtarzalne ruchy, odwodzenie kciuka, łokciowe odchylenie nadgarstka i/lub pierścieniowe obejmowanie przedmiotów palcami I i II, czyli mocny chwyt, połączony z odchyleniem ręki (np. podczas pracy stolarzy) [4]. Przewlekłe drażnienie pochewki powoduje jej przekrwienie, obrzęk, a następnie włóknienie, prowadząc w efekcie do pogrubienia jej ścian i trwałego zwężenia światła. Główne objawy występujące w przebiegu schorzenia to:

- ból przy ruchach wyprostowania i odwodzenia kciuka,
- wyczuwalne zgrubienia i nierówności w obrębie pochewki ścięgien objętych zapaleniem,
- obrzęk skóry ponad ścięgnami prostownika krótkiego i odwodziciela kciuka,
- utrudnione wykonywanie czynności chwytania.

Charakterystyczny dla tego schorzenia jest objaw Finkelsteina. Kciuk badanego układa się na jego dłoni, a następnie nad nim zamyka pozostałe palce w pięść. Podczas łokciowego odchylenia ręki pojawia się silny ból [4,5].

Zakleszczające zapalenie ścięgna – inaczej palec trzaskający (*tendovaginitis stenosans*) – to zapalenie, zwężenie i guzkowe pogrubienie ścięgna zginaczy: długiego kciuka i powierzchownego palców, z ograniczeniem ich poślizgu. Najczęściej choroba dotyczy palca serdecznego i małego.

Do najbardziej typowych objawów tej choroby zalicza się trudności ze zginaniem i następnie wyprostowaniem zgiętego palca, czemu towarzyszy charakterystyczne bolesne „przeskakiwanie”. Często wyczuwalne jest zgrubienie w postaci guzka wyczuwalne nad przebiegiem zmienionego zapalnie ścięgna. 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 RZS [4,5].

2.1.2. Przewlekłe zapalenie kaletek maziowych i przewlekłe uszkodzenie łąkotki

Kaletka maziowa to worek łącznotkankowy, produkujący substancję zwaną mazią. Położona jest między brzoścem mięsnym a kością, na której ten mięsień przesuwają się w czasie skurczu (co zmniejsza tarcie) lub między skórą a częścią kostną narażoną na ucisk, jak w przypadku kaletki przedrzepkowej. **U osób pracujących w pozycji kłępczącej (parkieciarzy, posadzkarzy, dekarzy) może się rozwinąć zapalenie kaletki maziowej przedrzepkowej.**

Główne objawy to:

- ból nasilający się podczas badania palpacyjnego,
- poszerzenie i zniekształcenie obrysu stawu,
- wyczuwalny chęlboczący guz, który może ulec stwardnieniu, gdy proces zapalny się przewleka [4].

U tych samych 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 amortyzujące, przyczyniają się do stabilizacji stawu kolanowego oraz chronią chrząstki stawowe przed zbyt szybkim zużyciem [5]. Najczęściej uszkodzeniu ulega łąkotka przyśrodkowa.

Objawy uszkodzenia łąkotki to:

- uporczywy ból na wysokości szpary stawowej, nasilający się podczas badania,
- obrzęk, wysięk, uczucie przeskakiwania w stawie klanowym,
- brak pełnego zgięcia i/lub wyprostów w stawie,
- „giving way” – uczucie „uciekania” kolana,
- zanik mięśnia czworogłowego uda.

2.1.3. Przewlekle zapalenie okołostawowe barku

Bark jest pojęciem funkcjonalnym, tworzą go cztery stawy:

- ramienny,
- barkowo-obojczykowy,
- mostkowo-obojczykowy,
- 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, na skutek 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. Pa-

cient odczuwa wtedy ból i/lub dyskomfort, szczególnie podczas odwodzenia kończyny górnej. Może również wystąpić zapalenie kaletki maziowej, powodując ból, który pojawia się po przeciążeniu podczas ruchu podnoszenia i rotacji wewnętrznej kończyny górnej.

Kolejną przyczyną ZBB może być uszkodzenie mięśni pasa rotatorów i/lub ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia. Do przerwania ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego często dochodzi podczas ręcznego podnoszenia 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 [2,4,5].

2.1.4. Zapalenie nadkłykcia kości ramiennej

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

Entezopatia nadkłykcia bocznego kości ramiennej, tzw. 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:

- stomatolodzy,
- protetycy,
- szlifierze,
- praczki.

Wielokrotne powtarzanie ruchów prostowania i rotacji powoduje 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 pałaczy 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 [2–5].

„Łokieć golfisty” to zapalenie przyczepów ścięgien mięśni zginaczy nadgarstka (zginacza promieniowego nadgarstka lub mięśnia nawrotnego obłego) do nadkłykcia przyśrodkowej kości ramiennej. W populacji generalnej występuje częściej u mężczyzn niż kobiet. Zapalenie jest efektem przeciążenia powstałego 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 poprzez uściśnięcie dłoni [4,5].

2.1.5. Zmęczeniowe złamanie kości

Zmęczeniowe złamanie kości, zwane też 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 brak 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. Badaniem stwierdza się obrzęk i ból przy ucisku z ograniczeniem ruchomości. Cechą charakterystyczną jest widoczna w badaniu radiologicznym obecność nowej tkanki kostnej w miejscu szczeliny złamania [4,5].

2.2. Zespoły bólowe kręgosłupa – choroby pośrednio związane z pracą

Bóle kręgosłupa są najczęściej występującymi dolegliwościami układu ruchu. Kręgosłup to konstrukcja 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 (dawniej parazawodowe). Są to choroby, w powstaniu których warunki pracy stanowią jeden z możliwych czynników ryzyka wpływających na ujawnienie, przyspieszenie bądź zaostrzenie choroby. Do rozpoznania choroby pośrednio związanej z pracą konieczne jest udokumentowanie i wyka-

zanie niekorzystnego wpływu warunków lub sposobu wykonywania pracy na powstanie lub przebieg choroby. W Polsce nie ma danych statystycznych o częstości występowania chorób paraw zawodowych, natomiast badania pracowników z różnych gałęzi przemysłu wskazują, że częstość ta wynosi 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,
- narażenie na wibrację ogólną.

Powtarzające się przeciążenia kręgosłupa prowadzą do mikrourazów, ich kumulacji oraz przyspieszają pojawienie się zmian zwyrodnieniowych i degeneracyjnych. Z kolei nagłe zadziaływanie czynnika zewnętrznego, 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. Występują one 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,
- 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, takich jak wiek, płeć, masa ciała i 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,
- pracowników biurowych – zatrudnionych w firmach reklamowych i bankach.

Najistotniejszym czynnikiem ryzyka LBP jest podnoszenie ciężkich obiektów, a wykonywanie tych czynności jest ściśle związane ze sposobem i rodzajem wykonywanej pracy [7,8]. Wśród pracowników przemysłu metalowego podnoszeniem trudni się w codziennej pracy 27% pracowników, a wśród pracowników transportu lądowego – 75%. Bardzo częste występowanie dolegliwości ze strony układu ruchu i narażenie na liczne czynniki obciążające ten układ zaobserwowano wśród pracowników 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: 14 września 2010]. Adres: <http://www.przychodnia.pl/reumatyzm/index.php3?s=3&d=4&t=9&oc=4>
4. Marek K. [red.]: *Choroby zawodowe*. PZWL, Warszawa 2001
5. Marciniak W., Szulc A.: *Wiktora Degi ortopedia i rehabilitacja*. 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

3. CHOROBY OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO SPOWODOWANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY

Magdalena Lewańska

W badaniach profilaktycznych osób zatrudnionych w warunkach stwarzających ryzyko wystąpienia chorób obwodowego układu nerwowego należy zwrócić uwagę na dolegliwości i objawy, które występują w przebiegu następujących jednostek chorobowych.

3.1. Zespół cieśni nadgarstka

Jest to najczęstsza mononeuropatia w populacji ogólnej [1–4], ale także najczęstsza mononeuropatia determinowana zawodowo [5–7]. Częstość występowania zespołu cieśni nadgarstka w populacji ogólnej szacowana jest na 1–5%, w zależności od przyjętych kryteriów diagnostycznych oraz tego, czy rozpoznanie kliniczne potwierdzono badaniem przewodnictwa nerwowo-mięśniowego [8–10]. W przemyśle sięga ono od 5 do 15% [11,12]. Uwzględniając kryteria kliniczne i elektroneurograficzne, częstość występowania zespołu cieśni nadgarstka ocenia się na 3–5,8% u kobiet i 0,6–2,1 u mężczyzn [9,13]. Kobiety chorują trzykrotnie częściej niż mężczyźni, ze szczytem zachorowania w 5. i 6. dekadzie życia [14–16].

Etiologia neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka jest wieloczynnikowa. Przyczynami zespołu cieśni nadgarstka mogą być zmiany:

- miejscowe (złamania, szczególnie typu Collesa, guzy okolicy nadgarstka, lokalne procesy zapalne, np. zapalenie pochewek ścięgnistych),
- regionalne (np. amyloidoza, reumatoidalne zapalenie stawów),
- układowe (np. niedoczynność tarczycy, cukrzyca, akromegalia, toczeń układowy).

Zaburzenia gospodarki płynowej (np. w przebiegu przewlekłych hemodializ, ciąży) również predysponują do wystąpienia zespołu cieśni nadgarstka.

Istotne znaczenie w rozwoju zespołu cieśni nadgarstka ma monotypia ruchów, wynikająca z narażenia zawodowego. Ruchy zginania i prostowania nadgarstka, odchylenia łokciowego, promieniowego nadgarstka, nawracania i odwracania czy w końcu ruchy chwytania palcami (chwyt pęsetowy) mają udokumentowany udział w powstawaniu neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka [17]. Należy podkreślić, że ryzyko rozwoju zespołu cieśni nadgarstka szczególnie wzrasta, gdy oprócz monotypowości i rytmiczności ruchów występuje czynnik czasu narażenia oraz konieczność obsługi urządzeń emitujących drgania mechaniczne.

Obraz kliniczny zespołu cieśni nadgarstka zależy od stadium choroby. Najczęstsze skargi to:

- palący ból,
- uczucie mrowienia, drętwienia w obszarze zaopatrywanych przez nerw pośrodkowy (klasycznie dotyczą kciuka, wskaziciela, palca III i promieniowej połowy palca IV),
- uczucie obrzmienia,
- sztywności całej ręki, zwykle występujące w godzinach nocnych.

Niejednokrotnie ww. dolegliwości sięgają do ramienia, barku, a nawet szyi [18]. Pacjenci budzą się w nocy kilka godzin po zaśnięciu z powodu rozlanego uczucia obrzęku i mrowienia całej ręki oraz sztywności palców, chociaż obiektywnie nie stwierdza się takich zmian. Znamienna jest ulga po wykonaniu serii ruchów zginania i prostowania nadgarstka, potrząsania ręką. Podkreśla się wysoką czułość rzędu 51–96% i specyficzność powyższych objawów rzędu 27–68% [19–22].

W zaawansowanym stadium zmian następuje upośledzenie funkcji zginacza krótkiego kciuka i odwodziciela krótkiego kciuka oraz przeciwstawiacza kciuka, jako następstwo uszkodzenia gałązki ruchowej nerwu pośrodkowego dochodzącej do mięśni kłębku. Dodatkowo może współistnieć uszkodzenie gałęzi końcowych nerwów palcowych I i II. Reasumując, deficyty ruchowe w przebiegu zespołu cieśni nadgarstka powodują zaburzenia funkcji chwytanych ręki.

Zasadne wydaje się wdrożenie postępowania profilaktycznego celem zmniejszenia ryzyka rozwoju zespołu cieśni nadgarstka związanego z wykonywaną pracą. W panelu prewencji powinno się uwzględnić:

- określenie grup zawodowych zwiększonego ryzyka choroby,
- identyfikację pracowników o pozazawodowym zwiększonym ryzyku choroby (np. ciężarne, body mass index (BMI) powyżej przyjętej normy wiekowej, cukrzyca, choroby tarczycy itd.),

- określenie zakresu i zwiększenie częstotliwości badań profilaktycznych u pracowników z grupy ryzyka,
- rotację na stanowiskach pracy zwiększonego ryzyka,
- eliminację organizacji pracy w systemie akordowym na stanowiskach szczególnego ryzyka,
- kwestionariusz opracowany przez Levina i wsp. (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) w badaniu profilaktycznym [23],
- włączenie do panelu badań profilaktycznych pracowników z grup ryzyka badania neurologicznego,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych badania przewodnictwa nerwo-mięśniowego.

3.2. Zespół rowka nerwu łokciowego

Druga po zespole cieśni nadgarstka najczęstsza neuropatią z ucisku to neuropatia nerwu łokciowego. Mężczyźni chorują na nią częściej niż kobiety, głównie w 5. i 6. dekadzie życia [24].

Nerw łokciowy ze względu na swój anatomiczny przebieg jest szczególnie ekspozowany na urazy (m.in. w okolicy bruzdy nerwu, następnie w kanale kostno-włóknistym ograniczonym przez staw łokciowy, więzadło poprzeczne stawu i rozścięgno zginacza łokciowego nadgarstka). Uszkodzenia nerwu łokciowego następują wskutek bezpośrednich urazów (stawu łokciowego, końca dalszego kości ramiennej) oraz zmian lokalnych (wyrośla kostne, gangliony, zniekształcenia, zmiany zwyrodnieniowe czy wrodzone anomalie stawu łokciowego i kości ramiennej) [25].

Najczęstszą przyczyną neuropatii nerwu łokciowego jest ucisk wynikający z opierania łokcia na twardym podłożu (np. u długotrwale leżących w czasie zabiegów operacyjnych) lub z czynności determinowanych zawodowo (stałe, w długich okresach czasowych utrzymywanie łokcia w pozycji zgiętej, przy równoczesnym opieraniu o twarde podłoże). Dawniej opisywano neuropatię nerwu łokciowego u telefonistek, która była wynikiem długotrwałej obsługi telefonu [26]. Obecnie do zawodów istotnego ryzyka neuropatii nerwu łokciowego zalicza się zwłaszcza szlifierzy szkła kryształowego [27] i dmuchaczy szkła [28]. Poza etiologią urazową, istotnym czynnikiem ryzyka neuropatii nerwu łokciowego jest

również cukrzyca, choroby reumatyczne, niedoczynność tarczycy czy mocznica [29,30].

Objawy kliniczne neuropatii nerwu łokciowego to przemijające parestezje 4. i 5. palca, zwłaszcza po dłuższym utrzymywaniu kończyny zgiętej w stawie łokciowym lub opartej na łokciu – z towarzyszącym bólem łokcia. Z czasem dołącza niedoczulica w obszarze zaopatrywanym przez nerw łokciowy. W zaawansowanej postaci zmian dochodzi do osłabienia drobnych mięśni ręki i upośledzenia ruchów precyzyjnych. Niejednokrotnie w obrazie klinicznym dominują wyłącznie objawy uszkodzenia włókien ruchowych nerwu, z powoli narastającym niedowładem i zanikiem mięśni, głównie I przestrzeni międzykostnej. W wyjątkowych przypadkach mogą nie wystąpić zaburzenia czucia.

Zasadne wydaje się wdrożenie postępowania profilaktycznego, które ma na celu zmniejszenie ryzyka rozwoju zespołu rowka nerwu łokciowego w związku z wykonywaną pracą.

W panelu prewencji winno się uwzględnić:

- określenie grup zawodowych zwiększonego ryzyka choroby,
- identyfikację pracowników o pozazawodowym zwiększonym ryzyku choroby (np. BMI powyżej przyjętej normy wiekowej, używki, cukrzyca, choroby tarczycy, przebyte urazy stawu łokciowego, uprawiany sport itd.),
- określenie zakresu i zwiększenie częstotliwości badań profilaktycznych u pracowników z grupy ryzyka,
- rotację na stanowiskach pracy zwiększonego ryzyka,
- eliminację organizacji pracy w systemie akordowym na stanowiskach szczególnego ryzyka,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych pracowników z grup ryzyka badania neurologicznego
- włączenie do panelu badań profilaktycznych badania przewodnictwa nerwowo-mięśniowego.

3.3. Zespół kanału de Guyon

Zespół kanału de Guyon to neuropatia nerwu łokciowego, która powstaje wskutek ucisku końcowych rozgałęzień nerwu łokciowego na poziomie nadgarstka w kanale de Guyon.

Kanał, w którym poza gałęziami nerwu łokciowego przebiega również tętnica łokciowa, ograniczony jest:

- od góry przez więzadło łączące kość grochową i haczykową, powięź dłoniową, mięsień dłoniowy krótki,
- od dołu przez troczek zginaczy,
- z boku przez kość haczykową,
- od strony przyśrodkowej przez kość grochową i poprzecznie przebiegający mięsień dłoniowy krótki.

Poza gałęziami nerwu łokciowego przez kanał przebiega również tętnica łokciowa.

Uszkodzenia nerwu łokciowego w kanale de Guyon mogą być powodowane przez:

- urazy bezpośrednie – drażące,
- urazy z przemieszczeniem w stawie nadgarstkowo-śródręcznym,
- pourazowe zniekształcenia nadgarstka, np. po złamaniu dystalnej części przedramienia – złamania typu Collesa,
- anomalie rozwojowe tkanek miękkich,
- gangliony,
- torbiel galaretową nadgarstka,
- cystę śródnerwową,
- zapalenie stawów,
- anomalie naczyniowe,
- guz nerwu [31–35].

Shea i McClain opisali uszkodzenia nerwu wskutek narażenia zawodowego jako występujące na drugim miejscu pod względem częstości spośród 19 czynników powodujących kompresję nerwu na poziomie nadgarstka [36]. Prace związane z wykonywaniem z dużą siłą ruchów ściskania, skręcania, dokręcania, odkręcania, a zwłaszcza monotypowość tych ruchów, stanowią ryzyko kompresji gałęzi nerwu łokciowego w kanale de Guyon. Podobnie stały nacisk na powierzchnię dłoniową ręki może wyzwolić objawy neuropatii, co opisywano u rowerzystów i sportowców dźwigających ciężary.

Zawody ryzyka rozwoju zespołu kanału de Guyon to m.in.:

- szlifierze,
- polerowacze,
- pracownicy taśm produkcyjnych,
- zawody, w których praca wiąże się z uciskiem dłoni przez wibrujące narzędzia.

Najczęstsze skargi to – początkowo – parestezje IV i V palca, nasilające się zwłaszcza w nocy i rano po przebudzeniu. Z czasem może dołączyć palący ból w okolicy nadgarstka. Symptomatologia zespołu kanału de Guyon może być analogiczna do symptomatologii uszkodzenia nerwu łokciowego na poziomie łokcia. Obraz kliniczny jest zależny od lokalizacji ucisku względem końcowych gałęzi nerwu łokciowego przebiegających przez kanał de Guyon.

Zgodnie z podziałem Shea i Mc Claina [36] konstelacje objawów mogą być różne:

- czuciowo-ruchowe – z zaburzeniami/ubytkiem czucia w obszarze zaopatrywanym przez nerw łokciowy, deficytem ruchowym mięśni kłębika, mięśni międzykostnych, glistowatych,
- wyłącznie ruchowe – z zaoszczędzeniem funkcji mięśnia odwodziciela palca małego,
- wyłącznie czuciowe – w przypadku najbardziej dystalnie umiejscowionego ucisku w typie III.

Stałym i pomocnym objawem w diagnostyce różnicowej jest zachowane czucia na powierzchni grzbietowej ręki i palców po stronie łokciowej. Ten obszar zaopatruje gałąź grzbietowa nerwu, opuszczająca jego pień proksymalnie w stosunku do nadgarstka.

W panelu prewencji powinno się uwzględnić:

- określenie grup zawodowych zwiększonego ryzyka choroby,
- identyfikację pracowników o pozazawodowym zwiększonym ryzyku choroby (np. BMI powyżej przyjętej normy wiekowej, używki, cukrzyca, choroby tarczycy, choroby reumatyczne przebyte urazy nadgarstka, rąk, uprawiany sport itd.),
- określenie zakresu i zwiększenie częstotliwości badań profilaktycznych u pracowników z grupy ryzyka,
- rotację na stanowiskach pracy zwiększonego ryzyka,
- eliminację organizacji pracy w systemie akordowym na stanowiskach szczególnego ryzyka,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych pracowników z grup ryzyka badania neurologicznego,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych badania przewodnictwa nerwowo-mięśniowego.

3.4. Neuropatia nerwu strzałkowego wspólnego

Uszkodzenie nerwu strzałkowego jest najczęstszą neuropatią kończyn dolnych [37]. Nerw strzałkowy (L4-S2) powstaje z podziału nerwu kulszowego w dole podkolanowym na nerw piszczelowy (L4-S3) i nerw strzałkowy wspólny.

W dole podkolanowym od nerwu strzałkowego wspólnego odchodzi nerw skórny boczny łydki, który po połączeniu z nerwem skórnym przyśrodkowym łydki (gałęzią nerwu piszczelowego) tworzy nerw łydkowy. Następnie pień nerwu strzałkowego wspólnego owija się wokół główki kości strzałkowej, gdzie leży bezpośrednio pod skórą, po czym wchodzi do kanału nerwu strzałkowego – przestrzeń ograniczoną przez szyjkę kości strzałkowej i włóknisty łuk przyczepu mięśnia strzałkowego długiego. Na wysokości szyjki kości strzałkowej nerw strzałkowy ulega podziałowi na nerw strzałkowy powierzchowny i nerw strzałkowy głęboki.

Nerw strzałkowy powierzchowny zaopatruje we włókna czuciowe skórę wszystkich palców, przednio-bocznej powierzchni goleni oraz grzbiet stopy z wyjątkiem powierzchni bocznej palca V i małej przestrzeni między paluchem a II palcem. Nerw strzałkowy powierzchowny unerwia mięśnie grupy bocznej goleni (mięsień strzałkowy długi i krótki) nawracające stopę i zginające podszwowo.

Nerw strzałkowy głęboki zawiera włókna, przede wszystkim ruchowe, dla mięśni grupy przedniej goleni (mięśnia piszczelowego przedniego, prostownika palców długiego, prostownika palucha długiego, strzałkowego trzeciego, prostownika palców krótkiego oraz dla mięśni międzykostnych grzbietowych I, II), odpowiadające głównie za ruch prostowania stopy i palców (zginania grzbietowego). Czuciowo zaopatruje niewielki obszar skóry w przestrzeni między paluchem a II palcem.

Powyżej opisany przebieg anatomiczny nerwu strzałkowego sprawia, że predylekcyjnymi miejscami jego uszkodzenia są:

- okolice główki kości strzałkowej,
- kanał nerwu strzałkowego,
- przestrzeń między ścięgnami mięśnia dwugłowego uda a głową boczną m. brzuchatego łydki.

Uszkodzenia nerwu mogą być powodowane przez:

- zmiany kostne strzałki,

- osteofity,
- złamania kości strzałkowej,
- nieprawidłowe zrosty,
- gangliony,
- torbiele,
- przepukliny mięśniowe,
- zabiegi operacyjne stawu kolanowego,
- krwawienia do mięśnia w okolicy kanału nerwu strzałkowego, np. w przebiegu hemofilii.

Najczęstszą przyczyną izolowanego uszkodzenia nerwu strzałkowego wspólnego lub jego gałęzi jest ucisk wywołany przez:

- niewłaściwie założone opatrunki gipsowe, szyny stabilizujące,
- niewłaściwe ułożenie w czasie zabiegu operacyjnego,
- niewłaściwe ułożenie osoby długo nieprzytomnej,
- dłuższe siedzenie z tzw. nogą na nogę,
- ucisk w czasie snu,
- powtarzalne długie przebywanie w pozycji klęczącej lub kucznej (szczególnie związane z wykonywaną pracą) [38,39].

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

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

Na obraz kliniczny neuropatii nerwu strzałkowego wspólnego składają się bóle w okolicy szyjki kości strzałkowej z promieniowaniem na przednio-boczną powierzchnię podudzia i grzbiet stopy, rzadziej dodatkowo z promieniowaniem do dołu podkolanowego i tylnej powierzchni uda. W klasycznej postaci następuje niedowład prostowników stopy i palców. Stopa opada w ustawieniu końsko-szpotawym, chód jest brodzący. Jeśli uszkodzeniu uległ również nerw strzałkowy powierzchowny, wówczas upośledzone jest nawracanie stopy, a pacjent zgłasza rozległe zaburzenia czucia na przednio-bocznej powierzchni podudzia, grzbiecie stopy i palców o rozkładzie powyżej opisanym.

W panelu prewencji winno się uwzględnić:

- określenie grup zawodowych zwiększonego ryzyka choroby,
- identyfikację pracowników o pozazawodowym zwiększonym ryzyku choroby (np. używki, cukrzyca, choroby tarczycy, choroby reumatyczne, przebyte urazy kończyn dolnych, uprawiany sport itd.),
- określenie zakresu i zwiększenie częstotliwości badań profilaktycznych u pracowników z grupy ryzyka,
- rotację na stanowiskach pracy zwiększonego ryzyka,
- eliminację organizacji pracy w systemie akordowym na stanowiskach szczególnego ryzyka,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych pracowników z grup ryzyka badania neurologicznego,
- włączenie do panelu badań profilaktycznych badania przewodnictwa nerwowo-mięśniowego.

Piśmiennictwo

1. Omer G.E. Jr: Median nerve compression at the wrist. *Hand Clin.* 1992;8(2):317–324
2. Blanc P.D., Faucett J., Kennedy J.J., Cisternas M., Yelin E.: Self-reported carpal tunnel syndrome: predictors of work disability from the National Health Interview Survey Occupational Health Supplement. *Am. J. Ind. Med.* 1996;30(3):362–368
3. Patterson J.D., Simmons B.P.: Outcomes assessment in carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 2002;18(2):359–63,viii
4. Katz J.N., Simmons B.P.: Clinical practice. Carpal tunnel syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2002;346(23):1807–1812
5. Hagberg M., Silverstein B., Wells R., Smith M.J., Hendrick H.W., Carayon P. i wsp.: Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): A reference book of prevention. Taylor & Francis, London 1995, ss. 17–138
6. Bernard B.P.: Musculoskeletal disorders and workplace factors, a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. US Department of Health and Human Services (DHHS) (NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health), Cincinnati (OH) 1997. Publication no 97–141:Chapter 5 ab
7. National Research Council, the Institute of Medicine 2001. Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorders and the workplace. Commission on behavioral and social sciences and education. National Academy Press, Washington, DC, ss. 85–183
8. 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

9. 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
10. de Krom M.C., Kester A.D., Knipschild P.G., Spaans F.: Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am. J. Epidemiol.* 1990;132:1102–1110
11. Hoffman M.M., Franzblau A., Werner R.A., Albers J.W., Armstrong T.J., Bromberg M.G.: Agreement between symptom surveys, physical examination procedures and electrodiagnostic findings for carpal tunnel syndrome. *Scand. J. Work Environ. Health* 1999;25:115–124
12. Franzblau A., Werner R.A., Valle J., Johnston E.: Workplace surveillance for carpal tunnel syndrome: a comparison of methods. *J. Occup. Rehabil.* 1993;3:1–14
13. de Krom M.C., Knipschild P.G., Kester A.D., Thijs C.T., Boekkooi P.F., Spaans F.: Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J. Clin. Epidemiol.* 1992;45:373–376
14. 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
15. Stevens J.C., Sun S., Beard C.M., O’Fallon W.M., Kurland C.M.: Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988;38(1):134–138
16. Bureau of Labor Statistics. News: lost-work time injuries and illnesses: Characteristics and resulting time away from work. Bureau of Labour Statistics, Washington 2001
17. Palmer K.T., Haris C., Coggon D.: Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systemic literature review. *Occup. Med* 2007;57:57–66
18. Cherington M.: Proximal pain in carpal tunnel syndrome. *Arch. Surgery* 1974;108:69
19. Szabo R.M., Slater R.R. Jr., Farver T.B., Stanton D.B., Sharman W.K.: The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. [Am.]* 1999;24(4):704–714
20. Gupta S.K., Benstead T.J.: Symptoms experienced by patients with carpal tunnel syndrome. *Can. J. Neurol. Sci.* 1997;24(4):338–342
21. 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
22. 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
23. Levine D.W., Simmons B.P., Koris M.J., Daltroy L.H., Hohl G.G., Fossel A.H. i wsp.: A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1993;75:1585–1592
24. 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. *AAEM, Rochester (MN)* 2003
25. Kaneko K., Takahashi S., Tobe M., Ohbayashi O., Kurosawa H.: Hypoplasia of bilateral humeral trochlea associated with bilateral ulnar nerve palsy. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2000;120:603–604
26. Prusiński A.: Choroby zawodowe układu nerwowego. PZWL, Warszawa 1971
27. Langauer-Lewowicka H., Kazibutowska Z.: Przewodzenie we włóknach ruchowych nerwu łokciowego u szklarzy. *Med. Pr.* 1985;36:289–294

28. Hausmanowa-Petrusewicz I., Emeryk-Szajewska B., Markiewicz L., Koradecka D., Kopeć J.: Badanie neurofizjologiczne w neuropatii nerwu łokciowego u dmuchaczy szkła. *Neurol. Neuroch. Pol.* 1972;6:509–515
29. Michael J.: Aminoff. *Neurology and general medicine.* Churchill Livingstone, Philadelphia (PA) 2008
30. Bartels R., Verbeek A.: Risk factors for ulnar nerve compression at the elbow: a case control study. *Acta Neurochir. (Wien.)* 2007;149(7):669–674
31. Thurman R.T., Jindal P., Wolff T.W.: Ulnar nerve compression in Guyon's canal caused by calcinosis in scleroderma. *J. Hand Surg.* 1991;16(4):739–741
32. Dodds G.A. III, Hale D., Jackson W.T.: Incidence of anatomic variants in Guyon's canal. *J. Hand Surg.* 1990;15(2):352–355
33. Pien S.A., König J., Hage J., Joannes J.A.M.: Bloem Lucien Poliacu Prosé. Variations of the ulnar nerve and ulnar artery in Guyon's Canal: A cadaveric study. *J. Hand Surg.* 1994;19(4):617–622
34. Cavallo M., Poppi M., Martinelli P.: Distal ulnar neuropathy from carpal ganglia: a clinical and electrophysiological study. *Neurosurgery* 1988;22:902–905
35. Greenberg J.A., Mosher J.F. Jr: Distal ulnar neuropathy: Coexisting anatomic variants. *J. Hand Surg.* 1992;17(2):303–305
36. Shea J.D., McClain E.J.: Ulnar-nerve compression syndromes at and below the wrist. *J. Bone Joint Surg.* 1969;51:1095–1103
37. 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
38. 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
39. Richard L., Koller MD, Nathan K., Blank M.D.: Strawberry Pickers' Palsy. *Arch. Neurol.* 1980;37(5):320

4. ZAPOBIEGANIE CHOROBYM UKŁADU RUCHU I OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO SPOWODOWANYM SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY – PROFILAKTYKA MEDYCZNA

Ewa Wągrowska-Koski, Patrycja Krawczyk-Szulc

Nowoczesna profilaktyka środowiskowych zagrożeń zdrowia powinna uwzględniać dwa kluczowe kierunki [1]:

1. Zapewnienie higienicznych warunków środowiska pracy (wraz z rozpoznaniem tych warunków).
2. Ograniczenie zdrowotnych skutków narażenia zawodowego i sposobu wykonywania pracy.

Choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy są znacznym problemem. Można im jednak zapobiec lub znacznie je ograniczyć, przestrzegając istniejących przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz wytycznych dotyczących dobrych praktyk. Profilaktyka w zakresie układu ruchu polega na niedopuszczeniu do utraty zdrowia pracownika z powodu wykonywania pracy zawodowej. Obejmuje ona działania w ramach profilaktyki pierwotnej (zaczynające się już w chwili powstawania stanowiska pracy) oraz profilaktyki wtórnej (organizacyjnej i medycznej).

Aby zapobiegać rozwojowi chorób układu mięśniowo-szkieletowego, należy zidentyfikować czynniki ryzyka w miejscu pracy, a następnie podjąć praktyczne środki (techniczne i medyczne) w celu uniknięcia ryzyka lub ograniczenia jego występowania. W celu oceny ryzyka musi zostać podjęty szereg odpowiednich działań służących eliminacji (jeżeli jest to możliwe) lub ograniczeniu zagrożeń dla układu mięśniowo-szkieletowego.

Należy przyjąć podejście zintegrowanego zarządzania. Obejmuje ono nie tylko prewencję, ale też – w przypadku pracowników już cierpiących na choroby upośledzające sprawność układu ruchu – powstrzymanie rozwoju choroby oraz rehabilitację i reintegrację.

Warto zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- ocenę ryzyka i zarządzanie ryzykiem,
- nadzór zdrowotny,
- szkolenia – informowanie pracowników i konsultacje z pracownikami,
- ergonomiczne systemy pracy.

4.1. Ocena ryzyka i zarządzanie nim

Ryzyko zawodowe to prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą i powodujących straty. Najczęściej zdarzenia te mają postać niekorzystnych skutków zdrowotnych, powstałych na skutek zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy [2].

Przepisy prawne nakazują pracodawcy identyfikować zagrożenia, oceniać związane z nimi ryzyko zawodowe, ograniczać je lub, jeżeli jest to możliwe, eliminować oraz dokumentować i informować o poziomie ryzyka pracowników [3].

Ocena ryzyka powinna zostać wykonana w sposób uwzględniający kompleksowo wszystkie zagrożenia występujące na stanowisku pracy. Podmiotem oceny jest pracownik zatrudniony na konkretnym stanowisku pracy, w konkretnych warunkach środowiska pracy. Do jego osoby muszą zostać odniesione wyniki oceny ryzyka zawodowego. Ocena powinna uwzględniać wszystkie czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe występujące na stanowisku pracy, w tym także czynniki niemierzalne, takie jak wymuszona pozycja ciała czy powtarzalność czynności.

W ocenie ryzyka zagrożeń chorobami układu mięśniowo-szkieletowego i w 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 [4].

Przepisy ustawy o służbie medycyny pracy obligują ją 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 pracują-

cych o możliwości wystąpienia niekorzystnych skutków zdrowotnych będących jego następstwem,

- udzielania pracodawcom i pracującym porad w zakresie organizacji pracy, ergonomii, fizjologii i psychologii pracy.

Pracodawca, korzystając z doradztwa lekarza sprawującego profilaktyczną opiekę zdrowotną, dokonuje identyfikacji nie tylko zawodowych, ale również pozazawodowych i osobniczych czynników ryzyka uszkodzenia układu ruchu.

W zakładzie pracy zatrudniającym więcej niż 250 pracowników konsultacje z pracodawcą w sprawach związanych z bezpieczeństwem pracy i zdrowiem pracowników powinny odbywać się w ramach komisji bezpieczeństwa i higieny. Jest to organ doradczy i opiniodawczy pracodawcy. W skład komisji musi zostać powołany lekarz sprawujący profilaktyczną opiekę zdrowotną nad pracownikami. W trakcie prowadzonych konsultacji lekarz może przedstawiać pracodawcy wnioski w sprawie eliminacji lub ograniczenia zagrożeń zawodowych.

4.2. Nadzór zdrowotny

Podstawę ochrony pracowników przed niekorzystnym wpływem środowiska pracy stanowią ustawa Kodeks pracy i ustawa o służbie medycyny pracy oraz akty wykonawcze do nich [3–5].

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.

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

Przewlekłe choroby zawodowe układu ruchu mogą pojawić się jako skutek:

- sposobu wykonywania pracy, a zwłaszcza nadmiernego przeciążenia elementów tego układu: kości, stawów i tkanek okołostawowych (pozycja 19. wykazu chorób zawodowych);

- patologii w obwodowym układzie nerwowym (pozycja 20. wykazu chorób zawodowych [6]).

4.3.1. 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:
 - a) pracodawcy – dotyczące ograniczenia lub zmiany sposobu wykonywania niektórych czynności, stosowania ochron osobistych, zmiany organizacji pracy,
 - b) pracownika – dotyczące zmiany nawyków żywieniowych i trybu życia,
 - c) lekarza rodzinnego – dotyczące leczenia i rehabilitacji.

4.3.1.1. 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 (NDS, 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. Może tego dokonać po-

przez wizytacje stanowisk pracy i zidentyfikowanie czynników środowiska pracy i rodzajów czynności, które obciążają nadmiernie poszczególne elementy układu ruchu i stwarzają 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 czynności typowych dla procesu produkcyjnego, które obciążają określone struktury układu ruchu w obrębie kończyn górnych, dolnych i kręgosłupa.

Przy ocenie narażenia zawodowego uwzględnia się:

- stopień obciążenia wysiłkiem fizycznym,
- 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 określić w sposób ilościowy. Wyjątek stanowią:

- monotypia ruchów, którą można skwantyfikować, wykonując chronometraż powtarzalnych czynności w ciągu zmiany roboczej;
- 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, który uwzględnia:

- rodzaj obsługiwanych narzędzi, ich masę, sposób uchwytu;
- opis i rodzaj pozycji, w jakiej wykonywana jest praca, z określeniem czasu jej trwania [7].

W toku wizytacji stanowiska pracy należy zwrócić uwagę na następujące czynniki ryzyka:

a) 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 środowisko pracy.
- b) 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.

4.3.1.2. Badania profilaktyczne

Dolegliwości ze strony układu ruchu są szeroko rozpowszechnione w populacji ogólnej, w tym również w populacji osób pracujących. Ważne jest więc, aby wstępne badania lekarskie (przed przyjęciem do pracy) oraz badania okresowe uwzględniały rzetelną ocenę układu ruchu. Jest to istotne zwłaszcza u osób, u których bardzo prawdopodobne jest wystąpienie dolegliwości ze strony tego układu w trakcie wykonywania pracy (np. przy pracy z monitorami ekranowymi oraz podczas dźwigania ciężarów). Istotne znaczenie mają też badania okresowe, które są swoistym monitoringiem stanu zdrowia pracowników [8].

Zakres badania wstępnego i okresowego lekarz ustala w oparciu o „Wskazówki do przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników” [5]. Przeprowadzając badania profilaktyczne osób, u których sposób wykonywania pracy może przyczynić się do rozwoju chorób układu ruchu lub obwodowego układu nerwowego, należy wykorzystać zalecenia zawarte w:

- części I, pkt 10 – uciążliwości związane z obsługą monitorów ekranowych,
- części V, pkt 6 – praca w wymuszonej pozycji,
- części V, pkt 7 – prace wymagające ruchów monotypowych kończyn.

Badanie ogólnolekarskie powinno zostać wykonane ze zwróceniem uwagi na układ ruchu i obwodowy układ nerwowy. W uzasadnionych przypadkach (zgłoszenie dolegliwości w badaniu podmiotowym lub stwierdzenie zmian w badaniu przedmiotowym) można je poszerzyć o konsultację neurologiczną i/lub ortopedyczną oraz dodatkowe badania pomocnicze [5].

Badanie podmiotowe powinno być ukierunkowane na uzyskanie informacji o dolegliwościach ze strony układu ruchu. W przypadku pozytywnego wywiadu należy zebrać informacje o:

- rodzaju i lokalizacji dolegliwości,
- czasie ich trwania,
- wpływie czynności zawodowych na ich występowanie.

Badanie przedmiotowe powinno być ukierunkowane na ocenę upośledzenia podstawowych funkcji układu ruchu, (zdolności poruszania się i zmian pozycji, ruchomości w stawach, bolesności palpacyjnej podczas ruchów czynnych i biernych, sprawności chwytnej rąk).

Najczęściej wykonywane dodatkowo badania pomocnicze obejmują:

- diagnostykę radiologiczną,
- diagnostykę laboratoryjną – mającą na celu wykluczenie chorób pochodzenia reumatoidalnego,
- badanie USG – w stanach zapalnych kaletek maziowych i uszkodzeniu łąkotki.

Konsultacja ortopedyczna ma na celu ilościową ocenę stopnia ograniczenia ruchomości w stawach oraz wykonanie testów funkcjonalnych, które umożliwiają ujawnienie i potwierdzenie istnienia zespołów bólowych w obrębie nadkłykcia kości ramiennej, łokcia, kciuków, nadgarstka, rzepki i łąkotki.

Z uwagi na brak swoistości objawów podmiotowych i przedmiotowych występujących w przebiegu chorób układu ruchu wywołanych sposobem wykonywania pracy należy uwzględnić diagnostykę różnicową. Podobne objawy mogą się pojawiać w:

- chorobach pochodzenia reumatoidalnego,
- stanach pourazowych,
- chorobie zwyrodnieniowej kości i stawów,
- chorobach nerwów obwodowych,
- w innych chorobach zawodowych, którym towarzyszą zmiany kostne,
- w chorobach mięśni, kości i stawów, powodujących bóle o takiej samej lokalizacji.

Trzeba również uwzględnić czynniki indywidualne, które mogą mieć wpływ na wystąpienie chorób układu mięśniowo-szkieletowego lub modyfikować ich przebieg. Należą do nich:

- wcześniejsze choroby,
- możliwości fizyczne,
- wiek,

- palenie,
- otyłość.

4.3.1.3. Częstotliwość badań profilaktycznych

Zgodnie ze „Wskazówkami do badań profilaktycznych pracowników” badania okresowe osób wykonujących prace 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.

4.3.1.4. 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 mieć miejsce następujące sytuacje:

1. Lekarz stwierdza u badanej osoby zmiany w stanie zdrowia uniemożliwiające wykonywanie dotychczasowej pracy w określonym przedziale czasowym, które po zastosowanym leczeniu rokują ustąpienie objawów chorobowych i powrót do pracy – w tej sytuacji powinien skierować pracownika do lekarza podstawowej opieki zdrowotnej w celu wdrożenia odpowiedniego leczenia i orzeczenia o czasowej niezdolności do pracy (druk ZLA). Jeśli czasowa niezdolność do pracy przekroczy 30 dni, pracodawca powinien przed powrotem do pracy skierować pracownika na badanie kontrolne. Jego celem jest ustalenie, czy następstwa przebytej choroby nie powodują niezdolności do pracy na poprzednim stanowisku oraz czy warunki pracy nie stwarzają ryzyka nawrotu dolegliwości i zaostrzenia procesu chorobowego.
2. Lekarz stwierdza trwałą niezdolność do pracy na określonym stanowisku, nie-
rokującą powrotu do pracy w wyniku leczenia i rehabilitacji – taki przypadek może wystąpić tylko wtedy, gdy nie ma możliwości zmiany warunków pracy czy wprowadzenia odpowiednich zabezpieczeń lub ograniczeń w wykonywanej pracy, które przeciwdziałałyby wystąpieniu ryzyka pogorszenia stanu zdrowia pracownika. Taka opinia musi zostać wydana po dogłębnej anali-

zie stanu zdrowia badanej osoby oraz warunków wykonywanej pracy. Decyzja o istnieniu trwałych przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy, w przypadku braku możliwości przeniesienia pracownika na inne stanowisko, adekwatne do stanu zdrowia może skutkować utratą pracy.

3. Lekarz stwierdza przeciwwskazania zdrowotne do wykonywania pracy na dotychczasowym stanowisku, uznając, że wykonywana praca ma szkodliwy wpływ na zdrowie – w takiej sytuacji lekarz powinien orzec konieczność przeniesienia do pracy na innym stanowisku i wskazać okres, na jaki należy zmienić stanowisko pracy. W orzeczeniu powinien określić wymagania odnośnie do nowego stanowiska pracy. Zastosowanie takiego rozwiązania jest również korzystne dla pracownika. Zgodnie z art. 55, § 1 Kodeksu pracy pracownik może rozwiązać umowę o pracę bez wypowiedzenia, jeżeli zostanie wydane orzeczenie lekarskie stwierdzające szkodliwy wpływ wykonywanej pracy na zdrowie pracownika, a pracodawca nie przeniesie go w terminie wskazanym w orzeczeniu lekarskim do innej pracy, odpowiedniej ze względu na stan jego zdrowia i kwalifikacje zawodowe [3,5].
4. Jeżeli dolegliwości i zmiany stwierdzone u pracownika w badaniu przedmiotowym mogą sugerować chorobę zawodową będącą następstwem sposobu wykonywania pracy, lekarz powinien wydać orzeczenie lekarskie o przeciwwskazaniach do pracy ze względu na podejrzenie powstania choroby zawodowej i konieczność przeniesienia na inne stanowisko pracy. Taka sytuacja nakłada na pracodawcę obowiązek przeniesienia pracownika do innej pracy, nienarażającej 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 nieprzekraczający 6 miesięcy.

Według obowiązującego w Polsce prawa na zaświadczeniu wydanym przez lekarza sprawującego opiekę profilaktyczną nad pracownikiem nie przewiduje się dodatkowych wpisów, ograniczających w pewien sposób zdolność do wykonywania pracy (np. „przeciwwskazane dźwiganie” czy „praca na wysokości”). Takie ograniczenia często uniemożliwiają pracę u danego pracodawcy i są najczęstszym powodem odwoływania się pracodawcy od treści zaświadczenia lekarskiego. Jeśli stan zdrowia pracownika nie pozwala mu na wykonywanie choćby jednej czynności nieodłącznie związanej z danym stanowiskiem pracy, która jest ujęta w treści skierowania na badania profilaktyczne, w rzeczywistości czyni go to niezdolnym do pracy.

Wydanie zaświadczenia o braku przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy na konkretnym stanowisku z dodatkowymi wpisami o ograniczeniach zdrowotnych do wykonywania pewnych czynności powinno być poprzedzone konsultacją z pracodawcą i uzyskaniem potwierdzenia, że zakład pracy jest w stanie zapewnić odpowiednie warunki pracy wynikające z ograniczeń zdrowotnych. Jeśli jest to niemożliwe, lekarz powinien wydać zaświadczenie o istnieniu przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania pracy.

Innym i najbardziej właściwym rozwiązaniem – w przypadku możliwości zapewnienia przez zakład pracy odpowiednich do zaistniałych ograniczeń zdrowotnych warunków pracy – jest uzyskanie nowego skierowania od pracodawcy, w którym przedstawiony zakres obowiązków pracowniczych bądź zmiana stanowiska pracy będzie odpowiadać stwierdzonym uprzednio możliwościom zdrowotnym pracownika. Tym samym spełniony będzie zapis Kodeksu pracy o konieczności zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Sposób postępowania w powyższych sytuacjach powinien być także określony w umowie zawartej między pracodawcą a podstawową jednostką medycyny pracy [9].

4.3.1.5. Zalecenia dotyczące opieki profilaktycznej

Ocena ryzyka zdrowotnego może być często niedoszacowana. W czasie każdego badania profilaktycznego lekarz lub pielęgniarka powinni udzielić pracownikowi wskazówek co do sposobu postępowania, które może ograniczyć niekorzystne skutki zdrowotne, wynikające zarówno z warunków pracy, sposobu jej wykonywania, jak i stylu życia.

Choroby i dolegliwości mięśniowo-szkieletowe (musculoskeletal disorder – MSD) mają najczęściej charakter nawrotowy, z występującymi naprzemiennie epizodami zaostrzeń i remisji. Większość czynników sprzyjających rozwojowi choroby, takich jak wiek, płeć, masa ciała, warunki środowiska pracy i sposób jej wykonywania, jest często trudna do modyfikacji. Większość badaczy uważa, że należy przede wszystkim zapobiegać przechodzeniu stanu ostrego w stan przewlekły. Zalecane są zestawy ćwiczeń fizycznych – jako działania mające na celu przywrócenie sprawności fizycznej, zmniejszenie objawów, poprawę samopoczucia i umożliwienie szybkiego powrotu do pracy. Jeżeli warunki pracy stwarzają ryzyko rozwoju dolegliwości w zakresie MSD, wskazane jest współdziałanie z lekarzem podstawowej opieki zdrowotnej – w szczególności wymiana informacji o stanach chorobowych, które mogą mieć związek z zagrożeniami zawodowymi lub sposobem wykonywania pracy.

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. Jest to zadanie, do którego realizacji właściwa jest służba medycyny pracy, a którego koszty są finansowane ze środków budżetu samorządu województwa [4]. W tym celu należy nawiązać współpracę z wojewódzkim ośrodkiem medycyny pracy. Większość tych jednostek dysponuje dobrze wyposażonymi pracownikami rehabilitacji.

Biorąc pod uwagę wpływ stresu zawodowego na nasilanie się dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, w profilaktyce należy uwzględnić współpracę z psychologiem (zwalczanie stresu i umiejętność radzenia sobie ze stresem).

Piśmiennictwo

1. Dawydzik L.T.: Ochrona zdrowia pracujących. Poradnik dla lekarzy i pracodawców. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp. DzU z 2003 r. nr 169, poz. 1650 z późn. zm.
3. Ustawa z dnia 2 lutego 1996 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych ustaw. DzU z 1996 r. nr 24, poz. 110 z późn. zm.
4. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy. DzU z 1997 r. nr 96, poz. 593 z późn. zm.
5. 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 dla celów przewidzianych w Kodeksie pracy. DzU z 1996 r. nr 69, poz. 332 z późn. zm.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych. DzU z 2009 r. nr 105, poz. 869
7. Iżycki J.: Przewlekłe choroby układu ruchu wywołane sposobem wykonywania pracy – materiały niepublikowane. 2005
8. Bugajska J., Jędryka-Góral A.: Specyfika chorób reumatycznych w praktyce lekarza medycyny pracy. *Reumatologia* 2006;44(6): 339–342
9. Rybacki M.: Wprowadzenie. W: Rybacki M., Wągrowaska-Koski E., Walusiak-Skorupa J. [red.]. *Problemy orzecznicze w badaniach profilaktycznych*. IMP, Łódź 2010, ss. 3–5
10. Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy. Promowanie zdrowego miejsca pracy [cytowany 14 lipca 2010]. Adres: <http://osha.europa.eu/pl/topics/whp>

5. 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 trzech podstawowych kierunkach [1,2]:

- usprawnienie stanowisk pracy,
- usprawnienie organizacji pracy,
- zwiększanie 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 trzech etapach:

- etap I – podniesienie świadomości ergonomicznej pracodawców, pracowników służb bhp i medycyny pracy,
- etap II – podniesienie świadomości ergonomicznej pracowników,
- etap III – zestawy ćwiczeń fizycznych profilaktyczno-rehabilitacyjnych.

5.1. 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. W przypadku ryzyka związanego z typowymi zagrożeniami fizycznymi, chemicznymi czy biologicznymi istnieją ściśle określone procedury (normatywy w postaci Najwyższego Dopuszczalnego Stężenia (NDS) lub Najwyższego Dopuszczalnego Natężenia (NDN), natomiast zagadnienie obciążenia fizycznego 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 których 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 przemieszczenia ciężaru),
- położenie początkowe i końcowe przemieszczanego obiektu.

W chwili obecnej poza precyzyjnymi metodami biomechanicznymi bazującymi na cyfrowej analizie obrazu istnieje szereg metod uproszczonych, uwzględniających w sposób przybliżony wymienione wyżej czynniki wpływające na obciążenie fizyczne, przydatne do rutynowych czynności oceny ryzyka. Metody te (np. rapid upper limb assesment – RULA, rapid entire body assesment – REBA czy zmodyfikowane równanie NIOSH) są już stosowane na świecie dosyć powszechnie. Wykorzystywane były i są również podczas realizacji projektów badawczych wykonywanych w Zakładzie Fizjologii Pracy i Ergonomii Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi.

5.1.1. Zmodyfikowane równanie NIOSH – optymalizacja procesów transportu ręcznego

Obecnie jedynymi jasno przedstawionymi standardami dotyczącymi obciążenia fizycznego występującego podczas dźwigania ciężarów są normy Narodowego Instytutu Bezpieczeństwa i Zdrowia Zawodowego USA (National Institute for Oc-

cupational Safety and Health – 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 przedstawiono 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,
- $6376 \text{ N} = 3 \times \text{AL NIOSH}$ — tzw. maximum permissible limit (MPL NIOSH) – dla obciążeń chwilowych.

Normy te sformułowano, biorąc pod uwagę następujące kryteria:

a) 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 im pracować z takim obciążeniem.

b) 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 im pracować z takim obciążeniem.

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

- kategoria I – przekroczenie normy MPL NIOSH – czynności niedopuszczalne, wymagające korekty,
- kategoria II – obciążenie między AL NIOSH a MPL NIOSH – czynności wymagające korekty, ale dopuszczalne pod warunkiem kontroli administracyjnej i lekarskiej,

- kategoria III – obciążenia mniejsze niż AL NIOSH – czynności dopuszczalne dla możliwości przeciętnych pracowników.

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

$$AL = 40 \left(\frac{15}{H} \right) (1 - 0,004|V - 75|) \left(0,7 + \frac{7,5}{D} \right) \left(1 - \frac{F}{F_{\max}} \right) \quad [5.1]$$

gdzie:

AL – masa w kg,

H – pozioma odległość obiektu podnoszonego od punktu położonego pomiędzy 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).

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:

$$RWL = 23 \left(\frac{25}{H} \right) (1 - 0,003|V - 75|) \left(0,82 + \frac{4,5}{D} \right) (FM) (1 - 0,0032A)(CM) \quad [5.2]$$

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.

5.2. Podnoszenie świadomości ergonomicznej pracowników

Przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i efektywności pracy, a także ergonomii i podstaw prawidłowego wykorzystywania układu ruchu, to warunek konieczny bezpiecznej i wydajnej pracy [2]. Należy:

- uświadomić pracownikom konsekwencje zdrowotne niewłaściwych sposobów wykonywania pracy (dolegliwości, choroby zawodowe i parazawodowe),
- poinformować o sposobach przeciwdziałania im – zarówno w pracy, jak i podczas aktywności pozazawodowej,
- intensywnie propagować wykonywanie ćwiczeń fizycznych w czasie krótkich przerw,
- poinstruować na temat poprawnego dopasowania krzesła pracowników wykonujących pracę siedzącą,
- nagradzać pracowników za ich pomoc w poprawianiu wydajności i polepszaniu 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. Pracownicy, którzy najlepiej pod względem ergonomiczno-fizjologicznym wykonują konkretne zadania mogą być wykorzystani do szkolenia pozostałych – osobiście (szkolenie „one to one”), ale też na instruktażowych fotografiach czy filmach wideo.

Ważne jest ukazanie pracownikom tendencji zakładu do stałego usprawniania – dowodem tego może być nagradzanie pracowników za ich pomoc. Odpowiedni system nagradzania powinien także motywować pracowników do aktywnego uczestnictwa w programie wykonywania ćwiczeń fizycznych podczas przerw na stanowiskach pracy.

5.3. Wykonywanie ćwiczeń fizycznych podczas krótkich przerw w pracy

Wykonywanie prostych ćwiczeń rozluźniających i wzmacniających elementy układu ruchu jest zawsze zalecane. Stanowi czynnik ochronny przed wystąpieniem dolegliwości w tym zakresie. Należy jednak zauważyć, że wykonywanie

ćwiczeń na stanowisku pracy powinno tylko 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 minut, z których połowa powinna być przeznaczona na wykonywanie ćwiczeń.

Specjalne profesjonalne zestawy ćwiczeń opracowane przez fizjoterapeutów znaleźć można na stronie internetowej: <http://www.softplatz.com/software/repetitive-strain-injury>. Należy jednak zauważyć, że jak dotąd nie ma naukowego potwierdzenia rzeczywistej skuteczności tych, jak również wielu innych zestawów ćwiczeń publikowanych w Internecie.

Dobrym przykładem aktywności fizycznej (zarówno pozazawodowej, jak i podejmowanej w czasie pracy), o potwierdzonej skuteczności, jest zestaw ćwiczeń dla pielęgniarek prezentowany na stronie internetowej: <http://old.imp.lodz.pl/pielgniarki>.

5.4. Techniczne usprawnianie stanowisk pracy [6]

5.4.1. Organizacja przestrzeni pracy

Należy wprowadzić korektę przestrzeni pracy, szczególnie rozmieszczenia materiałów niezbędnych do wykonywania zadań roboczych. Duży problem stanowi umieszczanie pudeł z materiałami w odległości większej niż maksymalny zasięg rąk, a zwłaszcza – na dużej wysokości. Skręcanie i pochylanie tułowia połączone z przemieszczaniem przedmiotów jest ruchem bardzo niewygodnym. Ponadto stanowi najczęstszą przyczynę urazów kręgosłupa, a także występowania dolegliwości bólowych szyi i ramion. Sięganie za wysoko jest niezwykle uciążliwe dla kobiet, zwłaszcza o niższym wzroście, a niekiedy może nawet zagrażać zdrowiu i bezpieczeństwu. Eliminację takich sytuacji można osiągnąć np. przez zastosowanie bezpiecznych mobilnych podnóżków.

Brak wystarczającej przestrzeni pracy może stanowić dodatkowy czynnik obciążający, np. w warunkach konieczności ręcznego przemieszczania ciężkich obiektów, która wynika z awarii mechanicznych systemów transportowych.

5.4.2. Oświetlenie

Jakość oświetlenia na stanowiskach powinna być sprawdzana podczas rzeczywistej pracy. Odpowiednie oświetlenie poprawia komfort pracy, pomaga pracownikom szybko i łatwo postrzegać przedmioty pracy z wymaganymi przez zadania szczegółami, pozwala zmniejszyć liczbę błędów. Na niektórych stanowiskach montażowych pracownicy pochylając się nad przedmiotami pracy, zasłaniają źródła światła własnym ciałem – w efekcie widzą gorzej i pochylają się jeszcze bardziej. Dobrym rozwiązaniem w takich przypadkach może być wyposażenie stanowisk w oświetlenie miejscowe.

5.4.3. Usprawnienie pracy w pozycji stojącej

Pracownicy wykonujący czynności zawodowe w pozycji stojącej powinni mieć możliwość okazjonalnego korzystania z krzeseł (siedzisk) znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu stanowisk pracy. Stanie przez okres całej zmiany roboczej, przyjmowane często jako wyraz dyscypliny pracy, jest męczące. Powoduje nasilenie się bólów pleców, nóg i stóp, co niekorzystnie wpływa na jakość pracy. Okazjonalne siedzenie pomaga zmniejszyć zmęczenie.

Należy obserwować, czy pracownicy korzystają z siedzisk prowizorycznych podczas chwilowych odpoczynków. Zdecydowanie korzystniej jest zapewnić im odpowiednie miejsca siedzące. Podczas chwilowego odpoczynku pomocne mogą okazać się wsporniki pośladków, a nawet mobilne podnóżki.

5.4.4. Usprawnienie pracy w pozycji siedzącej

Osoby pracujące w pozycji siedzącej powinny być zaopatrzone w dobre, regulowane krzesła z oparciami. Chociaż w porównaniu z innymi pozycjami roboczymi praca w pozycji siedzącej wydaje się wygodniejsza, to jednak wielogodzinne siedzenie jest również męczące. Dobre krzesło powinno zapewniać możliwość zmiany pozycji ciała.

5.4.5. Odzież robocza

Pracowników należy zaopatrzyć w wygodne środki ochrony osobistej – odzież roboczą. Ciasna, a nawet ściśle dopasowana odzież utrudnia wykonywanie ruchów, zwłaszcza w trakcie ręcznego przemieszczania przedmiotów. Jest ona szczególnie

niewygodna podczas sięgania po przedmioty umieszczone daleko i wysoko w stosunku do typowej pozycji pracownika. Z kolei odzież zbyt luźna może być przyczyną zaczepiania się o wystające elementy stanowiska pracy.

5.5. Techniczne usprawnianie stanowisk pracy – profilaktyka zespołu cieśni nadgarstka

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, wymuszając 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 niezbędna do ich aktywacji) oraz poziom wibracji – wibracja jest czynnikiem ryzyka zespołu cieśni nadgarstka.
2. Zmniejszenia ciężaru narzędzi (np. przy wymianie zużytych narzędzi dokonywanie zakupu lżejszych modeli) oraz pojemników wykorzystywanych podczas transportu międzystanowiskowego.

5.6. Usprawnianie organizacji pracy

Dostosowując organizację pracy, należy:

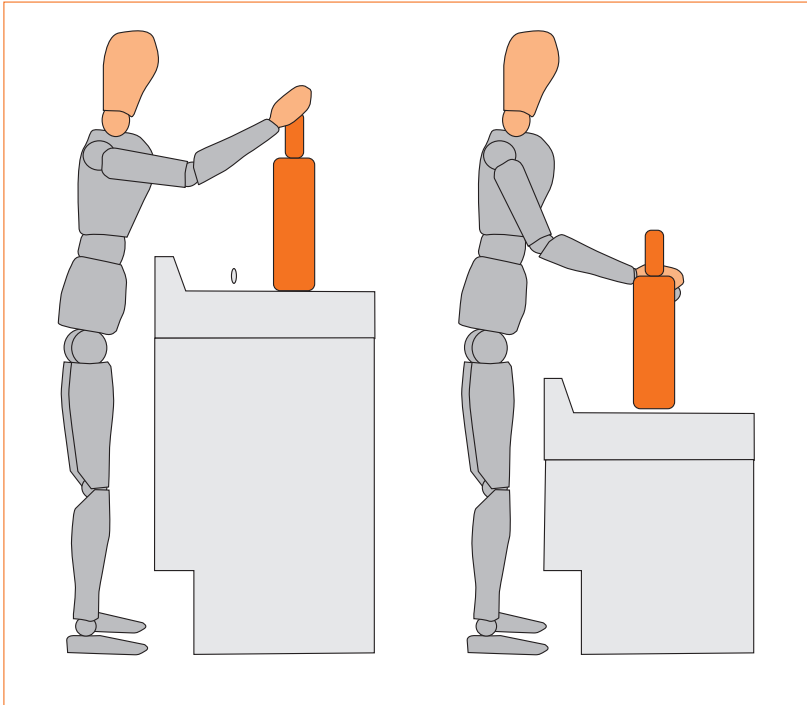
1. Umożliwić pracownikom wykonywanie pracy rotacyjnie na różnych stanowiskach – najlepiej zamiennie w pozycji stojącej i siedzącej.
2. Przygotować system monitorowania występowania dolegliwości – ze względu na istniejące na badanych stanowiskach podwyższone ryzyko wystąpienia dolegliwości ze strony układu ruchu (w okolicach kręgosłupa: praca w pozycji stojącej, przemieszczanie obiektów, sięganie daleko i wysoko; w okolicach kończyn górnych: duża częstość ruchów w nadgarstkach, niewygodne pozy-

- cje nadgarstków). Pracownicy powinni zgłaszać występowanie dolegliwości w określonych okolicach 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” – przed 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].

5.7. Inne przykłady wdrożenia interwencji ergonomicznych

5.7.1. Dostosowanie wysokości powierzchni roboczej do możliwości pracownika i wymagań pracy

Usprawnienie zastosowane w jednym z zakładów przetwórstwa paliw płynnych polegało na wykorzystaniu specjalnie skonstruowanych łączników pomiędzy 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.

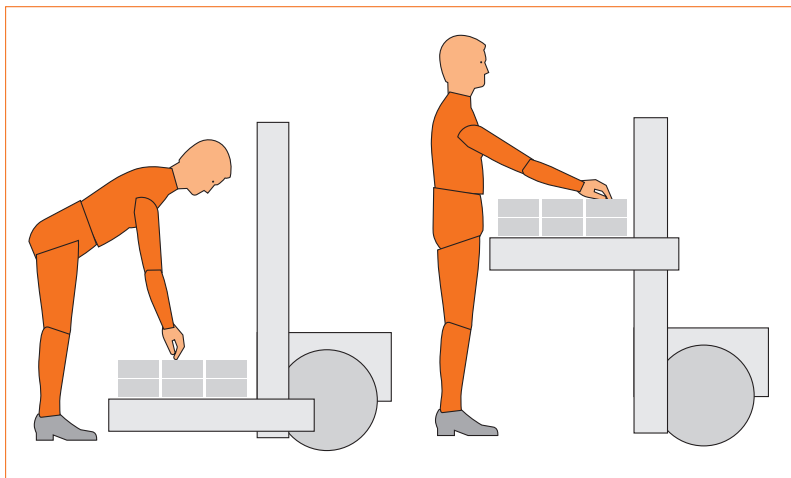


Ryc. 5.1. Obniżenie wysokości stołu roboczego

Ponadto, w początkowej części stanowiska wykorzystano wózek widłowy umożliwiający podnoszenie palet z pojemnikami przeznaczonymi do napełnienia. Dzięki temu pracownik nie musi schylać się i podnosić na wysokość stołu roboczego pojemników znajdujących się na dolnych warstwach palety. Cała powierzchnia robocza linii technologicznej pokryta została gładkimi płytami z tworzywa sztucznego, co ułatwiło poślizg przemieszczanych obiektów.

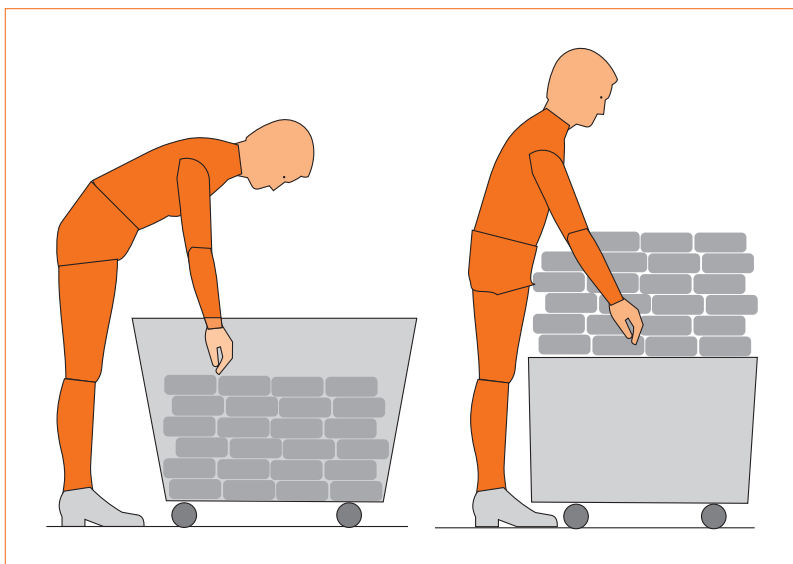
5.7.2. Usprawnienia wózków transportowych i eliminacja czynności „sięgania za wysoko”

Prostym i efektywnym przykładem usprawnienia ergonomicznego zastosowanego w hurtowni książek, ale polecanego również w przypadku innych małych hurtowni, jest wymiana wózków transportowych z typowo sklepowych (głębokich) na wózki wyposażone co najwyżej w niewielkie barierki. Pozwala to na elimina-



Ryc. 5.2. Wykorzystanie wózka widłowego do podwyższenia powierzchni roboczej

cję podnoszenia paczek ponad wysoką barierką. Zastosowanie mobilnych podestów samohamujących ułatwia pracownikom sięganie do wyższych półek.



Ryc. 5.3. Zastosowanie wózków bez burt – eliminacja konieczności pochylania się



Ryc. 5.4. Wykorzystanie podestu w celu eliminacji konieczności sięgania za wysoko

5.7.3. Usprawnienie stanowisk pracy w zakładach remontowych

Stanowiska pracy w zakładzie remontowym przedsiębiorstwa komunikacyjnego cechują się dużym nasyceniem profesjonalnym sprzętem transportowym, ze względu na konieczność transportu bardzo ciężkich obiektów na wydziałach związanych z remontem taboru tramwajowego: elektrycznym, mechanicznym i tzw. napraw głównych. Zagrożenia zdrowia występujące przy wykonywanych tam pracach transportowych wymuszają konieczność stałej kontroli ze strony służb bhp, zarówno w kwestii stanu technicznego sprzętu, jak i jego odpowiedniego (poprawnego) wykorzystywania. Sytuacje, gdy pracownicy niezgodnie z in-

strukcjami postępowania ręcznie przemieszczają o masie do ok. 70 kg, nie należą jednak do rzadkości. Najczęściej spowodowane jest to chęcią przyspieszenia pracy – szczególnie, gdy transport odbywa się na małe odległości.



Fot. 5.1. Mimo istnienia mechanicznych środków transportu wygodniejsze wydaje się korzystanie jedynie z fizycznej pomocy koleżeńskiej

W tej sytuacji w przedsiębiorstwie komunikacyjnym zaplanowano do wdrożenia usprawnienia w dziedzinie organizacji pracy obejmujące:

- zwiększenie nadzoru nad wykonywaniem czynności związanych z transportem – eliminacja ręcznego przemieszczania przedmiotów na rzecz użycia urządzeń wspomagających transport,
- zmiany w organizacji pracy pozwalające na łączenie ciężkiej pracy fizycznej z lekką pracą umysłową,
- nadzór nad sprawnością techniczną urządzeń mechanicznych wspomagających transport i prawidłowym ich wykorzystaniem.



Fot. 5.2. Pracownicy odpowiednio przeszkoleni chętniej korzystają z pomocy mechanicznych



Fot. 5.3. Łączenie ciężkiej pracy fizycznej z lekkim obciążeniem umysłowym



Fot. 5.4. Wykorzystywanie urządzeń mechanicznych eliminujących konieczność ręcznego dźwigania

Rezultatem zainteresowania problemem transportu ręcznego w tym przedsiębiorstwie było także powstanie tzw. inicjatywy oddolnej (ze strony pracowników). Polegała ona na odtworzeniu pomysłu wykonania specjalnego wózka, który ułatwi transport i zakładanie kół na osie. Pomysł ten narodził się kilkanaście lat wcześniej, jednak z różnych przyczyn nie wyszedł poza fazę prototypu. Obecnie, dzięki poparciu kierownictwa zakładu i chęciom pracowników, istnieje możliwość wprowadzenia go w życie.



Fot. 5.5. Wykorzystanie haka własnej produkcji, ułatwiającego transport osi tramwaju

Przedsiębiorstwo komunikacji miejskiej, w którym prowadzono badania, przechodzi aktualnie proces unowocześniania taboru. Zakup nowych środków transportu wiąże się z koniecznością dostosowania zaplecza remontowego do nowych potrzeb – w tym również usprawnienia procesów przemieszczania ciężarów.



Fot. 5.6. Mechaniczne podnośniki umożliwiające podnoszenie całego składu tramwaju



Fot. 5.7. Chwytnik podciśnieniowy ułatwiający ręczne przemieszczanie szyb

Potrzeba zapewnienia szybkiej, kompleksowej i efektywnej obsługi nowych tramwajów wymusiła m.in. zastosowanie niemal wyłącznie mechanicznych urządzeń przemieszczania ciężkich obiektów.

Chociaż transport ręczny nie został w pełni wyeliminowany, na nowych liniach remontowych stosuje się nowoczesne pomoce, które go ułatwiają.

Piśmiennictwo

1. Engels J.A., van der Gulden J.W.J., Senden T.F., Kolk J.J., Binkhorst R.A.: The effects of an ergonomic-educational course. Postural load, perceived physical exertion, and bio-mechanical errors in nursing. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 1998;71:336–342
2. Hartmann B.: Ergonomic training in the construction industry. *Adv. Occup. Ergon. Safety* 1996;1:71–76
3. NIOSH. Work Practices Guide for Manual Lifting. NIOSH Technical Report 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. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 1999

6. PROFILAKTYKA OBCIĄŻENIA UKŁADU RUCHU ZWIĄZANEGO Z PRACĄ PRZY KOMPUTERZE

Teresa Makowiec-Dąbrowska

6.1. Uciążliwość pracy przy komputerze

W dzisiejszych czasach komputer stał się urządzeniem powszechnego użytku – trudno wyliczyć jego rozliczne zastosowania. Jest nieodłącznym narzędziem pracy w każdym biurze, gdzie służy do pisania, gromadzenia danych i ich przetwarzania, wykonywania skomplikowanych obliczeń, tworzenia projektów graficznych i rysunków technicznych, konstruowania tabel i wykresów. Trudno sobie wyobrazić pracę bez komputera w przypadku wykonywania zawodu naukowca, dziennikarza, prawnika, maklera, pracownika banku lub call center, inżyniera, nauczyciela, bibliotekarza, sprzedawcy lub magazyniera.

Z danych zebranych podczas „Czwartego europejskiego badania warunków pracy” [1] wynika, że tylko 25% wysoko wykwalifikowanych pracowników umysłowych nie używa komputera w pracy, a nieco ponad 40% używa go zawsze lub prawie zawsze. Nawet ok. 15% nisko wykwalifikowanych pracowników fizycznych używa komputera przez co najmniej 1/4 czasu pracy. Również w domu spędza się wiele czasu przy komputerze – stanowi on narzędzie do łączności ze światem, nauki oraz rozrywki.

Używanie komputera nie wymaga ciężkiej pracy fizycznej (siedząca praca biurowa wymaga aktywności mięśniowej poniżej 5% maksymalnych możliwości). Mimo to już w trakcie pracy z komputerem, a zwłaszcza po wielu godzinach spędzonych przy nim, u znaczącej części pracowników pojawiają się różne dolegliwości. Dotyczą one przede wszystkim układu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza w obszarze kręgosłupa szyjnego i kończyn górnych, ale także układu wzrokowego.

Jest to problem ważny, ponieważ:

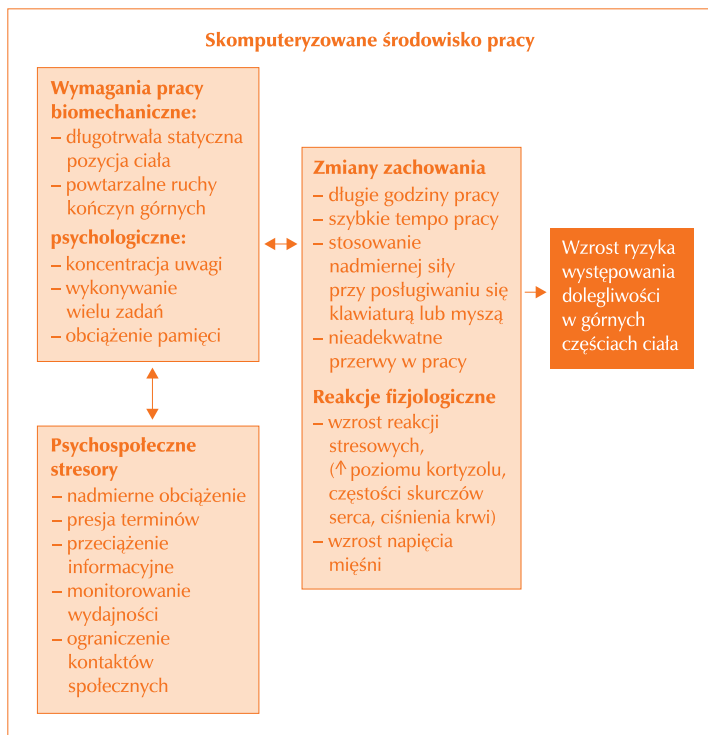
- wystąpienie dolegliwości ma negatywny wpływ na jakość i efektywność wykonywanych zadań,

- dolegliwości, nawet przemijające, obniżają jakość życia,
- liczba osób posługujących się w pracy komputerem stale rośnie i nie wydaje się możliwe, aby trend ten uległ odwróceniu w najbliższych latach.

Współczesne komputery różnią się od swoich pierwowzorów nie tylko szybkością działania i bogactwem oprogramowania, ale również bezpieczeństwem użytkowania. Coraz mniej mówi się obecnie o szkodliwości pracy przy komputerze, coraz więcej natomiast o uciążliwościach. Jednocześnie podkreśla się, że źródła uciążliwości nie należy upatrywać w samym komputerze, ale w:

- monitorze, klawiaturze lub urządzeniu wskazującym (myszy komputerowej),
- ilości, tempie, sposobie wykonywania pracy,
- stanowisku pracy.

Czynniki ryzyka dolegliwości ze strony układu ruchu przedstawiono na rycinie 6.1.



Ryc. 6.1. Czynniki wpływające na ryzyko występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych podczas pracy z komputerem

Analizując konsekwencje dla układu ruchu pracy biurowej, w której dominuje praca z komputerem, stwierdzono, że u osób, które wskazywały na występowanie niedogodności na stanowiskach pracy (konieczność pochylania się, sięgania wysoko lub daleko), wskaźniki nasilenia dolegliwości układu ruchu miały istotnie wyższe wartości niż u osób, które twierdziły, że ich stanowiska nie stwarzają utrudnień. Ponadto, u osób pracujących w biurach wykazano związek dolegliwości układu ruchu z nieprawidłowościami aranżacji (ustawienia sprzętów) stanowiska komputerowego i/lub sposobem wykonywania pracy z komputerem. Występowała istotna korelacja między wskaźnikiem nasilenia dolegliwości w okolicy karku/szyi a nieprawidłowościami dotyczącymi ustawienia klawiatury, urządzenia wskazującego (myszy komputerowej) i monitora [2]. Sytuacja ta obliguje do podjęcia działań profilaktycznych, których celem jest zmniejszenie ryzyka występowania dolegliwości.

Program profilaktyczny składa się z działań w czterech obszarach:

- usprawnienie stanowisk pracy,
- usprawnienie organizacji pracy,
- zwiększanie świadomości ergonomicznej pracowników,
- wdrożenie stosowania zestawu ćwiczeń relaksacyjnych.

6.2. Wytyczne określające podstawowe wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy z komputerem

Stworzenie prawidłowego pod względem ergonomicznym stanowiska pracy i właściwa organizacja pracy jest obowiązkiem pracodawcy. **Stanowisko pracy z komputerem musi być zgodne z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe** [3].

Wymienione rozporządzenie jest wdrożeniem Dyrektywy Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (90/270/EWG) [4], która weszła w życie z dniem 30 grudnia 1992 r.

Rozporządzenie odnosi się do tych stanowisk, na których praca przy komputerze wykonywana jest przez co najmniej połowę dziennego czasu pracy pracownika. Określono w nim wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii dla sta-

nowisk pracy wyposażonych w monitory ekranowe, a także wymagania dotyczące organizacji pracy. Ustalono również wymagania co do organizacji pracy. Nakazano zapewnienie pracownikom przemiennego łączenia pracy związanej z obsługą monitora ekranowego (komputera) z innymi rodzajami prac nieobciążającymi narządu wzroku i wykonywanymi w innych pozycjach ciała – przy nieprzekraczaniu godziny nieprzerwanej pracy przy obsłudze monitora – lub co najmniej 5-minutową przerwę, wliczaną do czasu pracy, po każdej godzinie pracy przy obsłudze monitora (komputera).

Ostateczna konfiguracja stanowiska pracy w biurze i ustawienie podstawowego narzędzia pracy, jakim jest komputer, jest w dużej mierze zależna od pracownika. Wyniki wielu badań wskazują, że większość osób korzysta z komputera w sposób obciążający narząd ruchu i wzroku. Właśnie pracownikom należy więc przekazać podstawowe informacje, które ułatwią im stworzenie wygodnego stanowiska pracy oraz pozwolą unikać przeciążeń.

6.3. Czynniki ryzyka przeciążenia elementów układu ruchu związane z pracą z komputerem i sposoby dostosowania stanowiska pracy

Najważniejszymi czynnikami zwiększającymi ryzyko uszkodzenia układu ruchu w wyniku przeciążenia są: nadmierna siła, duża powtarzalność ruchów oraz nieprawidłowa pozycja ciała. Jeśli czynniki te występują łącznie, ryzyko uszkodzenia wzrasta. Optymalizacja pozycji ciała, kontrola liczby powtórzeń i ograniczenie siły podczas wykonywania większości zadań zmniejsza ryzyko uszkodzeń i zwiększa wydajność pracy.

6.3.1. Siła

Rozwijana siła zawsze stanowi czynnik potencjalnie obciążający, należy więc dążyć do racjonalnego jej używania. Sprzyjać temu będzie stosowanie się do następujących zasad:

- Używanie dużej siły jest obciążające dla mięśni, ścięgien i więzadeł. Wielkość siły, jaka jest tolerowana, zależy od tego, w jakich warunkach jest ona używana i jakie mięśnie są zaangażowane.
- Podczas posługiwania się klawiaturą istotne jest, aby naciskać klawisze z niewielką siłą, gdyż w rzeczywistości stawiają one mały opór. Nawyk silnego uderzania w klawisze mają szczególnie te osoby, które w przeszłości posługiwały się maszynami do pisania, zwłaszcza mechanicznymi – obecnie powin-

ny zmienić styl pisania. Silne uderzanie w klawisze w połączeniu z dużą częstotliwością ruchów zwiększa ryzyko uszkodzeń.

- Przy podnoszeniu jakiegokolwiek przedmiotu (zarówno w biurze, jak i w domu) należy starać się trzymać plecy prosto (zachowując naturalne krzywizny kręgosłupa), przedmiot trzymać jak najbliżej siebie i w miarę możliwości wspomagać podnoszenie nogami (uginając i prostując nogi w biodrach i kolanach).

6.3.2. Powtarzalność

W celu zmniejszenia ryzyka wynikającego z powtarzalności należy odpowiednio organizować pracę. Warto wziąć pod uwagę następujące sugestie:

- Każdy skurcz mięśnia zwiększa obciążenie – nie tylko samego mięśnia, ale także ścięgien i pobliskich więzadeł. Kontrola liczby i czasu trwania powtarzalnych czynności zapobiega ich uszkodzeniu.
- W pracy biurowej powtarzalne czynności występują podczas pisania (posługiwania się klawiaturą). Zaleca się stosowanie przerw po każdej godzinie pisania lub wprowadzania danych.
- W czasie takich przerw można wykonywać inne czynności (poza używaniem klawiatury) i/lub przeznaczyć je na wykonywanie specjalnych ćwiczeń.

6.3.3. Pozycja ciała

Ciało funkcjonuje najlepiej, gdy jego segmenty są w pozycji neutralnej. Neutralna pozycja każdego segmentu zapewnia:

- największą wytrzymałość i stabilność,
- najmniejsze obciążenie mięśni i ścięgien,
- najmniejsze ryzyko powstania uszkodzeń.

Plecy i szyja powinny być wyprostowane, przy zachowaniu naturalnych krzywizn kręgosłupa. Kończyna górna może być zgięta w łokciu, ale pod kątem 90° lub większym, nadgarstek należy ustawić tak, by kiść ręki stanowiła przedłużenie przedramienia.

Prawidłowa pozycja siedząca podczas pracy z komputerem:

- kolana zgięte pod kątem 90–110°,
- stopy spoczywające swobodnie na podłodze lub podnóżku,
- kąt 90° między łydką a stopą.

Siedzisko powinno mieć zaokrągloną i miękką krawędź przednią, aby nie powodować ucisku na okolicę podkolanową. Jeżeli podczas korzystania z oparcia odczuwa się ucisk pod kolanami, należy wyregulować (zmniejszyć) głębokość siedziska, a jeżeli krzesło nie ma takiej regulacji – zamienić je na mniejsze.

Jedną z najważniejszych zasad ergonomii pracy biurowej jest utrzymywanie pleców w pozycji neutralnej. Aby zachować krzywiznę lędźwiową (lordozę), należy tak ustawić oparcie krzesła, by podtrzymywało plecy, tzn. by jego krzywizna dopasowała się do kształtu (krzywizn) pleców. Możliwość pełnego dopasowania oparcia do krzywizn pleców istnieje wówczas, gdy krzesło ma regulację wysokości oparcia i głębokości siedziska. Istnieją również krzesła bez takich regulacji, ale mające dobrze wyprofilowane oparcie, które prawidłowo podpira plecy. Miejsce styku oparcia i siedziska jest wówczas przesunięte ku tyłowi, a samo oparcie jest wybrzuszone na wysokości lędźwi. Jeżeli oparcie krzesła łączy się z siedziskiem pod kątem prostym, korzystając z niego, mamy wrażenie spychania do przodu.

Podczas pracy z komputerem istotne jest takie ustawienie wysokości siedziska krzesła względem blatu biurka/stołu, aby przy korzystaniu z klawiatury można było przyjąć optymalną pozycję. Błat stołu/biurka powinien znajdować się poniżej wysokości łokciowej, co zapewnia prawidłową pozycję podczas pisania. Dla osób niskiego wzrostu wówczas może okazać się konieczne korzystanie z podnóżka, by mogły właściwie ustawić stopy.

Czynniki charakteryzujące pozycję optymalną:

- łokieć zgięty pod kątem 90–110°,
- neutralne położenie nadgarstka (kiść ręki w osi przedramienia),
- podłokietniki nie powinny przeszkadzać w pisaniu – należy ustawić je tak, by znajdowały się poniżej poziomu biurka/stołu.

Podczas pisania na klawiaturze lub posługiwania się myszą nadgarstki powinny znajdować się „w powietrzu” (nad urządzeniem), a nie być bezpośrednio podparte na podkładce (nawet żelowej).

Taka podkładka może utrudniać przepływ krwi w naczyniach zaopatrujących rękę, co powoduje mrowienie, drętwienie lub ból ręki. Ponadto, podczas pisania należy pamiętać, aby w celu dotarcia do skrajnych klawiszy przemieszczać całą rękę zamiast sięgania palcami. Podobnie, korzystając z myszy, należy zmieniać jej położenie ruchami przedramienia, a nie ruchami w nadgarstku.

Klawiatura może być umieszczona na blacie stołu/biurka lub na półce wysuwanej spod blatu. Półka ta powinna być na tyle szeroka, aby obok klawiatury można było położyć mysz, ponieważ zawsze powinna się ona znajdować się na tym samym poziomie co klawiatura.

Ręka, którą pracujemy myszą, powinna być utrzymywana blisko ciała – nie należy operować myszą, wysuwając rękę ku przodowi i/lub w bok.

Z tego względu korzystniej jest posługiwać się klawiaturą, w której klawiatura numeryczna umieszczona jest po lewej stronie lub wcale jej nie ma. Można również umieszczać mysz między klawiaturą a krawędzią blatu [5].

Jeżeli korzysta się ze standardowej klawiatury (z klawiaturą numeryczną po prawej stronie), można posługiwać się myszą lewą ręką (można się tego bardzo szybko nauczyć), dzięki czemu ręka zawsze będzie się znajdowała w korzystniejszym położeniu. Ponadto, posługiwanie się myszą przy pomocy lewej ręki „uwalnia” rękę prawą – można nią wówczas np. prowadzić notatki.

Te uwagi dotyczą osób praworęcznych. Warto zauważyć, że osoby leworęczne najczęściej posługują się myszą prawą ręką i nie sprawia im to trudności. Uchwyt myszy powinien być zawsze delikatny. Nigdy nie należy trzymać tą samą ręką jednocześnie myszy oraz pióra lub długopisu.

Jeżeli pracując myszą, korzysta się z podkładki ze „wspornikiem nadgarstka”, należy używać go tylko w momentach odpoczynku. Można wówczas położyć na nim dłoń, ale nie nadgarstek.

W aktualnych zaleceniach ergonomicznych dotyczących konfiguracji stanowiska pracy z komputerem pojawia się postulat ustawiania klawiatury pod ujemnym kątem, tzn. tak, aby klawisz spacji był położony wyżej niż pozostałe [6]. W takim przypadku klawiaturę umieszcza się na półce o regulowanym kącie nachylenia, wysuwanej spod blatu. Powinna być ona ustawiona nisko – ok. 3–4 cm nad udami. Kąt między przedramieniem a ramieniem będzie wówczas wynosił podczas pisania 100–130°, co jest uznawane za ułożenie optymalne. Jest jednak wygodne tylko dla tych użytkowników, którzy pisząc, nie muszą patrzeć na klawiaturę, żeby odszukać odpowiednie klawisze.

Prawidłowe ustawienie monitora:

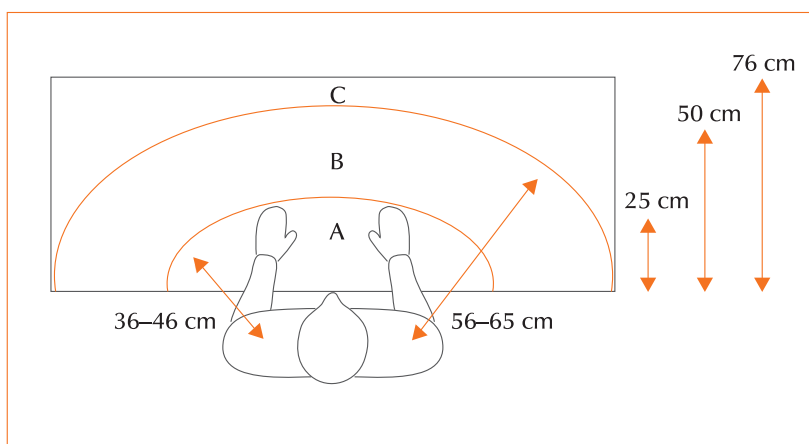
- monitor znajduje się na odpowiedniej wysokości, jeżeli podczas patrzenia na niego, możliwe jest utrzymanie szyi w neutralnej pozycji,
- linia swobodnego patrzenia odchyłona jest w dół pod kątem 10–15° od płaszczyzny przebiegającej poziomo przez gałki oczne,
- optymalna wysokość ustawienia monitora to taka, kiedy środek ekranu znajduje się na linii swobodnego patrzenia, co oznacza, że górna krawędź monitora jest na wysokości oczu lub poniżej,
- dla osób noszących okulary z soczewkami dwuogniskowymi monitor powinien być ustawiony o 5–10 cm niżej, co umożliwi im patrzenie na ekran przez górną część soczewek (do dali),
- w monitorze nie może odbijać się światło naturalne ani sztuczne – nie należy stawiać monitora na tle okna lub naprzeciwko niego i innych jaskrawych obiektów, najlepiej jeżeli stoi on bokiem do okna, w odległości co najmniej 1 m od niego.

6.4. Konfiguracja stanowiska pracy z komputerem

Organizując stanowisko pracy z komputerem, należy przestrzegać następujących zasad (ryc. 6.2):

1. Przedmioty, którymi posługujemy się często powinny znajdować się w strefie bliskiego zasięgu (strefa A).
2. Przedmioty, którymi posługujemy się z mniejszą częstością powinny znajdować się w strefie B.
3. Przedmioty używane sporadycznie mogą znajdować się w strefie C.
4. Klawiatura i mysz powinny być ustawione na tym samym poziomie w strefie A.
5. Monitor powinien być ustawiony na wprost przed użytkownikiem na granicy strefy A i B.
6. Jeżeli korzysta się często z telefonu powinien być on umieszczony w strefie A lub na skraju strefy B. Jeżeli podczas rozmowy ręce są zajęte, nie należy trzymać słuchawki między uchem a ramieniem, tylko rozważyć korzystanie z zestawu słuchawkowego.
7. Rzadziej używane elementy powinny być umieszczone w tylnej części biurka/ stołu do pracy.
8. Jeżeli podczas pracy korzysta się stale z dokumentów, powinny one znajdować się w strefie A. Korzystne jest wówczas umieszczenie klawiatury i myszy poza biurkiem/stołem, najlepiej na wysuwanej półce. Jeżeli korzysta się z pod-

stawki (uchwyty) na dokumenty, należy go ustawić możliwie blisko monitora. W ten sposób zmniejszy się uciążliwość pracy wzrokowej, poprzez wyeliminowanie konieczności zmiany akomodacji podczas przenoszenia wzroku z monitora na dokumenty.



Ryc. 6.2. Organizacja przestrzenna powierzchni roboczej

6.5. Ergonomia pracy z komputerem przenośnym (laptopem)

Obecnie wiele osób korzysta z komputerów przenośnych. Urządzenie to wykorzystuje się nie tylko w czasie podróży służbowych, jak miało to miejsce jeszcze do niedawna, ale również podczas wykonywania codziennych obowiązków zawodowych. Porównując pozycję ciała podczas pracy z komputerem przenośnym i komputerami stacjonarnymi, stwierdzono, że użytkownicy laptopów patrzą na ekran z mniejszej odległości oraz bardziej pochylają głowę i tułów ku przodowi (zwłaszcza, gdy trzymają laptop na kolanach) niż użytkownicy komputerów stacjonarnych. Stwierdzono u nich również istotnie większe obciążenie mięśni.

Należy dążyć do takiego ustawienia laptopa, aby pozycja ciała nie różniła się znacząco od tej, jaką przyjmuje się, pracując z komputerem stacjonarnym. W tym celu korzystniej jest ustawić laptop na specjalnej podkładce i korzystać z jego ekranu tak jak z monitora komputera stacjonarnego oraz podłączyć dodatkową, zewnętrzną klawiaturę i mysz [7]. Chociaż sama nazwa komputera przenośnego,

pochodząca z języka angielskiego, wskazuje, że jest to urządzenie trzymane na kolanach użytkownika (laptop: lap – kolano, top – na wierzchu), nie należy kłaść go bezpośrednio na udach. Blokuje się wówczas przepływ powietrza, co utrudnia chłodzenie urządzenia. Stwierdzono ponadto, że długotrwałe korzystanie z laptopa trzymanego na kolanach może obniżać płodność młodych mężczyzn, ponieważ powoduje nadmierny wzrost temperatury w okolicach narządów płciowych. Trzymanie na kolanach włączonego laptopa już po 15 min podnosiło temperaturę moszny o 1°C, a po godzinie – o 2,6°C po jej lewej stronie i o 2,8°C po stronie prawej [8].

6.6. Prawidłowa organizacja pracy – tempo pracy

Długotrwałe siedzenie przy komputerze i powtarzalne ruchy ręki w nadgarstku, powtarzalne ruchy palcami oraz mała zmienność pozycji ciała – to czynniki, które są przyczyną obciążenia twych mięśni, ścięgien i więzadeł, powodując ich napięcie i ból.

Nigdy nie należy korzystać z klawiatury nieprzerwanie (pisanie lub wprowadzanie danych) dłużej niż 1 godzinę. Aby zrobić sobie przerwę, można wykonywać inne zadanie, takie jak ręczne pisanie, czytanie itp.

6.7. Ćwiczenia relaksacyjne [9]

W czasie przerw w pracy wskazane jest również wykonywanie ćwiczeń relaksacyjnych – rozciągających. Rozciąganie można stosować jako rozgrzewkę przed pracą oraz podczas krótkich przerw w czasie pisania. Rozciągać się należy do momentu aż odczuje się je wyraźnie, ale ruch nie będzie sprawiał bólu. Każde ćwiczenie (rozciąganie) powinno trwać 3–5 sekund i być powtarzane 10–12 razy.

6.7.1. Oczy

Elementem pracy z komputerem jest wpatrywanie się w ekran monitora. Może to być przyczyną podrażnienia i suchości oczu. Ćwiczenia pomogą zrelaksować mięśnie oczne i nawilżyć gałkę oczną.

Ćwiczenia oczu

Mruganie

Mrugnij 10 razy. Powtórz to 2–3 razy.

Jest to prosty sposób na zwilżenie gałki ocznej i zmniejszenie uczucia podrażnienia.

Zmiana punktu spojrzenia

Wyjrzyj przez okno – staraj się patrzeć na obiekty znajdujące się w różnych odległościach. To ćwiczenie pozwala zrelaksować mięśnie napinające soczewkę (mięśnie rzęskowe), które zaangażowane są podczas patrzenia na przedmioty znajdujące się blisko.

6.7.2. Szyja

Jeżeli utrzymujesz szyję w niezmienną pozycji podczas długotrwałej pracy z komputerem, możesz odczuwać zmęczenie mięśni. Ćwiczenia przedstawione poniżej pozwolą ci zrelaksować mięśnie poprzez zmiany pozycji szyi.

Ćwiczenia szyi

Każde poniższe ćwiczenie rozpocznij od ustawienia szyi w neutralnej pozycji.

Obroty szyi

Powoli pochylaj głowę – najpierw do lewego, a potem do prawego barku.

Powoli obracaj głowę – najpierw w lewą, a potem w prawą stronę.

Powoli pochylaj i wyciągaj głowę ku przodowi i w dół. Nie odchylaj głowy do tyłu.

Chowanie podbródka

Cofaj głowę do tyłu bez podnoszenia brody ku górze.

6.7.3. Barki

Ćwiczenia barków

Każde poniższe ćwiczenie rozpocznij od ustawienia barków w neutralnej pozycji.

Kręcenie barkami

Powoli wykonuj ruchy rotacyjne – 3-krotnie do przodu i do tyłu.

Wzruszanie ramionami

Kilkakrotnie podnieś barki do góry w kierunku uszu.

Sięganie do tyłu

Spleć palce obu rąk z tyłu i powoli zbliżaj łokcie do siebie.

Wyciąganie barków do przodu

Unieś lewą rękę przed siebie i zegnij łokieć pod kątem 90°.

Przytrzymaj łokieć prawą ręką i delikatnie wypychaj bark do przodu.

Tak samo ćwicz lewy bark.

Rozciąganie barków do tyłu

Ustaw barki w pozycji neutralnej.

Unieś lewą rękę ponad głowę i zegnij łokieć pod kątem 90°.

Przytrzymaj łokieć prawą ręką i delikatnie pociągaj łokieć nad głowę.

Tak samo ćwicz lewy bark.

6.7.4. Nadgarstki i ręce

Praca z komputerem wymaga wykonywania powtarzalnych ruchów w nadgarstku i palcami, co może powodować znaczne napięcie mięśni i ścięgien. Przedstawione poniżej ćwiczenia pozwolą przywrócić prawidłowy przepływ krwi przez rękę i zmniejszyć napięcie mięśni.

Ćwiczenia nadgarstków i rąk

Ćwiczenie (rozciąganie) zginaczy i prostowników ręki

Trzymaj prawą kończynę górną przed sobą, z łokciem zgiętym pod kątem 90° i dłonią skierowaną w dół.

Używając lewej ręki, zginaj prawą rękę najpierw ku górze, a potem w dół, aż odczujesz wyraźne napięcie.

Powtórz ćwiczenie lewą ręką.

Wskazówka: Nie naciskaj na palce, tylko na dłoń i grzbiet ręki.

Rotacja nadgarstka

Ustaw prawą rękę przed sobą, z dłonią skierowaną w dół.

Odwracaj rękę powoli aż odczujesz napięcie mięśni.

Wróć do pozycji wyjściowej.

Powtórz ćwiczenie lewą ręką.

Rozciąganie palców

Ustaw prawą rękę przed sobą, z dłonią skierowaną w dół.

Powoli rozciągaj palce daleko od siebie.

Wróć do pozycji wyjściowej.

Powtórz ćwiczenie lewą ręką.

Zginanie palców

Ustaw prawą rękę przed sobą, z dłonią skierowaną w dół.

Powoli zginaj palce tak, jakbyś chciał je o coś zaczepić.

Wróć do pozycji wyjściowej.

Powtórz ćwiczenie lewą ręką.

6.7.5. Plecy

Pozycja siedząca ogranicza możliwości zmiany położenia pleców. Niezmienna pozycja powoduje, że mięśnie są napięte i zmęczone. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym zmęczenie jest brak oparcia lub jego niewłaściwe ustawienie – naturalną pozycję utrzymują wówczas jedynie mięśnie. Ćwiczenia przedstawione na następnej stronie pozwolą na zrelaksowanie mięśni grzbietu, łagodząc ich napięcie i zmęczenie.

6.7.5.1. Górna część pleców

Ćwiczenia górnej części pleców

Motylek

W pozycji siedzącej lub stojącej spleć ręce za głową. Staraj się zbliżyć łopatki do siebie aż poczujesz napięcie w plecach. Zatrzymaj przez chwilę tę pozycję, a następnie rozluźnij mięśnie.

Kręcenie barkami

Rozpocznij od ustawienia barków w pozycji neutralnej. Powoli wykonuj ruchy rotacyjne – 3-krotnie do przodu i do tyłu.

Rozciąganie klatki piersiowej

Przejdź w kąt pokoju. Stań do niego twarzą i połóż ręce na ścianach na wysokości barków.

Ustaw jedną stopę przed drugą. Powoli rozciągaj się przez pochylanie się w kierunku ściany.

6.7.5.2. Dolna część pleców

Ćwiczenia dolnej części pleców

Rozciąganie pleców

Stań w neutralnej pozycji w małym rozkroku i z lekko ugiętymi kolanami. Połóż obie ręce na biodrach (palce skierowane w dół). Powoli pochylaj się do tyłu aż odczujesz napięcie. Zatrzymaj przez chwilę tę pozycję, a następnie rozluźnij mięśnie.

Skłony w bok

Stań w neutralnej pozycji w małym rozkroku. Powoli przesuвай lewą rękę w dół uda w kierunku kolana i przytrzymaj. Powtórz ćwiczenie prawą ręką.

Zginanie pleców

Usiądź na krześle. Powoli pochylaj się do przodu aż odczujesz napięcie w plecach. Zatrzymaj chwilę tę pozycję, a następnie się wyprostuj.

Sięganie wysoko

W pozycji siedzącej lub stojącej wyciągnij obie ręce nad głowę i przytrzymaj, a następnie wróć do pozycji wyjściowej.

6.7.7. Nogi

Utrzymywanie nóg w niezmienniej pozycji jest możliwe dzięki stałemu skurczowi niektórych mięśni – a to powoduje ich zmęczenie. Ćwiczenia przedstawione poniżej zwiększą przepływ krwi w mięśniach, dając uczucie relaksu.

Ćwiczenia nóg

Zginanie nóg

W pozycji siedzącej unieś jedno kolano, przytrzymując je splecionymi rękoma. Powoli przyciągnij kolano do klatki piersiowej. Powtórz ćwiczenie z drugą nogą.

Rozciąganie łydek

Stań w niewielkiej odległości od ściany i oprzyj na niej przedramiona. Zegnij lewą nogę, a prawą wyciągnij do tyłu (stopa spoczywa na podłodze). Powoli przesuwaj biodra do przodu. Zmień nogi i powtórz ćwiczenie.

Rotacja stóp

W pozycji siedzącej zginaj lewą stopę grzbietowo i w dół, a następnie na boki w prawo i w lewo.

Przytrzymaj chwilę w każdej pozycji.

Powtórz ćwiczenie prawą stopą.

Chodzenie

Przejdź się choć przez kilka sekund, kiedy zmieniasz rodzaj wykonywanych zadań.

Jeżeli nie możemy sami się zmusić do regularnego przerywania pracy przy komputerze, z pomocą przyjdzie nam sam komputer. Wystarczy zainstalować w nim gotowy program, który przypomni o przerwie zanim poczujemy się zmęczeni oraz zasugeruje proste, ale – jak twierdzą ich autorzy – bardzo skuteczne ćwiczenia. Oto nazwy niektórych z nich (dostępnych w Internecie): Anti-EyeStrain [10], BreakTime ergonomix [11], ErgoSense [12], EyeCare Reminder [13]. Jak dotąd nie ma jednak naukowych badań, w których przeanalizowano by dokładnie korzyści płynące ze stosowania tych programów.

Piśmiennictwo

1. Europejskie Obserwatorium Warunków Pracy (EWCO). Czwarte europejskie badanie warunków pracy [cytowany 25 maja 2010]. Adres: <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2006/78/pl/1/ef0678pl.pdf>
2. Krawczyk-Szulc P., Wągrowska-Koski E., Makowiec-Dąbrowska T., Józwiak Z.W., Kowalik D.: Kompleksowy program profilaktyczny w zakresie zapobiegania chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego spowodowanych sposobem wykonywania pracy. Raport z realizacji zadania 1. pn. „Badania i analizy”. IMP, Łódź 2010
3. Dyrektywa Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy

- 87/391/EWG) (90/270/EWG) [cytowany 25 sierpnia 2010]. Adres: <http://www.praca.info/kodeks-pracy.mspx?d=dyrektywa-ue/90-270-EWG&ak=kodeks>
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. DzU z 1998 r. nr 148, poz. 973
 5. Dennerlein J.T., Johnson P.W.: Changes in upper extremity biomechanics across different mouse positions in a computer workstation. *Ergonomics* 2006;49(14):1456–1469
 6. CUERGO. Ideal typing posture: Negative slope keyboard suport [cytowany 20 września 2010]. Adres: <http://ergo.human.cornell.edu/AHTutorials/typingposture.html>
 7. Mieszkowska M., Bugajska J., Wolska A.: Praca z komputerem przenośnym – laptopy. *Bezp. Pr. Nauka Prakt.* 2008;(12):8–10
 8. Sheynkin Y., Jung M, Yoo P., Schulsinger D., Komaroff E.: Increase in scrotal temperature in laptop computer users. *Hum. Reprod.* 2005;20(2):452–455
 9. Options Inc. Pacing and Stretching [cytowany 20 września 2010]. Adres: <http://www.oiweb.com/ergo/pacing.html>
 10. Anti-EyeStrain 2.72 [cytowany 20 sierpnia 2010]. Adres: http://www.idg.pl/ftp/pc_4991/AntiEyeStrain.272.html
 11. Free Ergonomics Break Reminder [cytowany 20 sierpnia 2010]. Adres: http://www.file-transit.com/files.php?name=Free_Ergonomic_Break_Reminder
 12. Ergo Sense 2.0.2. [cytowany 20 sierpnia 2010]. Adres: http://www.idg.pl/ftp/pc_4994/ErgoSense.202.html
 13. Eye Care Reminder 1.0.17. [cytowany 20 sierpnia 2010]. Adres: <http://programy.pcworld.pl/pc/programy/4995/EyeCare.Reminder.1.0.17.html>

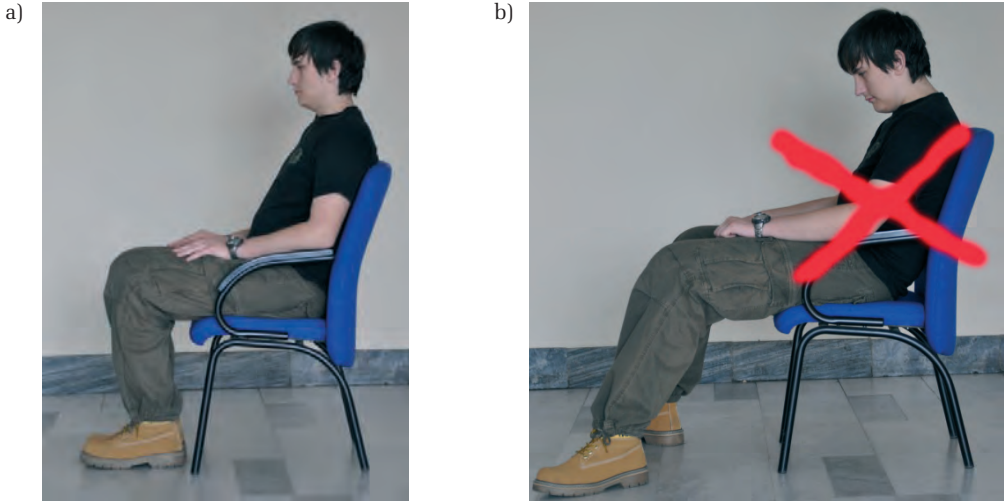
7. PODSTAWOWE ZASADY PRAWIDŁOWEGO UŻYWANIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO

Zbigniew W. Józwiak



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

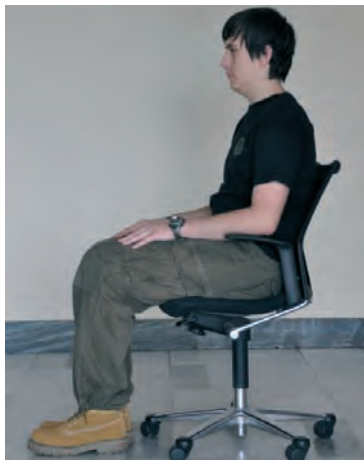
Fot. 7.1. Pozycja stojąca (a) prawidłowa – plecy wyprostowane i (b) nieprawidłowa – plecy zgarbione



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

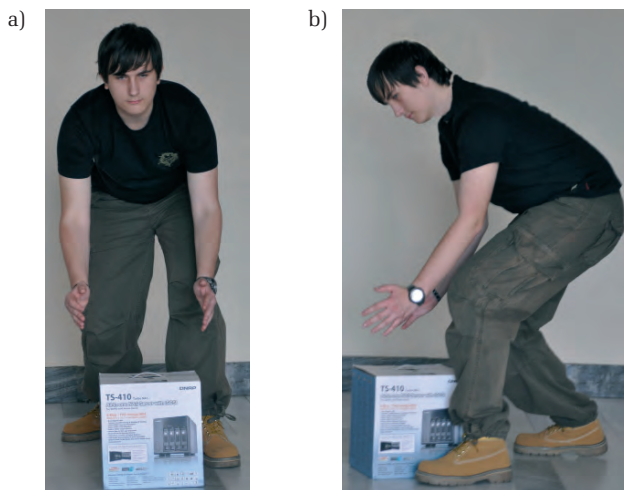
b) Plecy wygięte w tzw. koci grzbiet lub jak podczas leżenia na hamaku; wyprostowanie lordozy lędźwiowej zwiększa obciążenie dysków międzykręgowych w tym odcinku kręgosłupa.

Fot. 7.2. Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) pozycja siedząca na krześle zwykłym



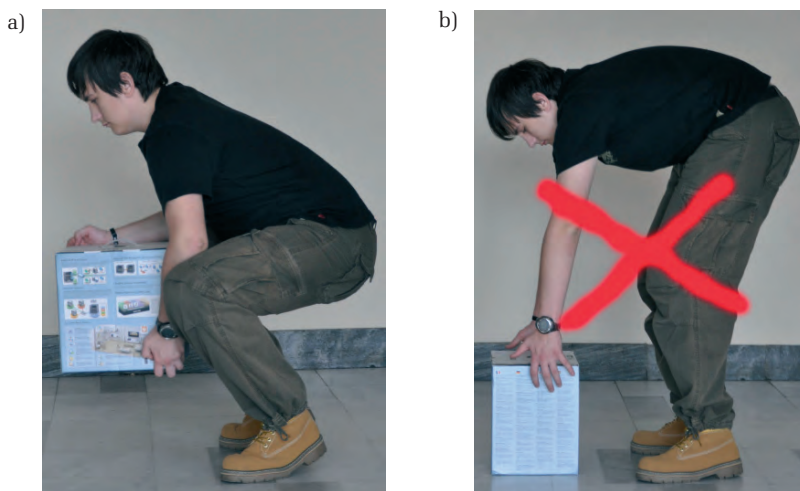
Jest to pozycja referencyjna, która służy do regulacji elementów funkcjonalnych krzesła. Podczas pracy należy siedzieć dynamicznie, tzn. jak najczęściej zmieniać pozycję ciała.

Fot. 7.3. Prawidłowa pozycja siedząca na krześle biurowym – plecy podparte na całej długości (również w odcinku lędźwiowo-krzyżowym)



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

Fot. 7.4. Prawidłowa pozycja do wykonania czynności podnoszenia z podłogi



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

b) Podnoszony obiekt znajduje się daleko od pionowej osi ciała, a podnoszenie odbywa się przy użyciu mięśni pleców – „z krzyża”.

Fot. 7.5. Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru



- a) Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie odbywa się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.
- b) Podnoszony obiekt znajduje się daleko od pionowej osi ciała, a podnoszenie odbywa się przy użyciu mięśni pleców – „z krzyża”.

Fot. 7.6. Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru



Fot. 7.7. Prawidłowy chwyt obiektu podczas przenoszenia – ręce trzymają obiekt „po przekątnej”



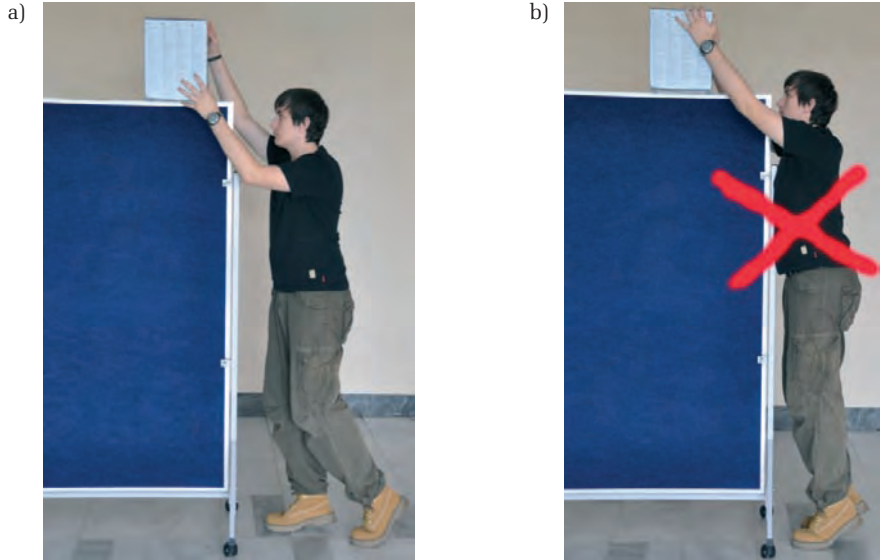
Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie odbywa się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.

Fot. 7.8. Prawidłowa technika podnoszenia ciężaru



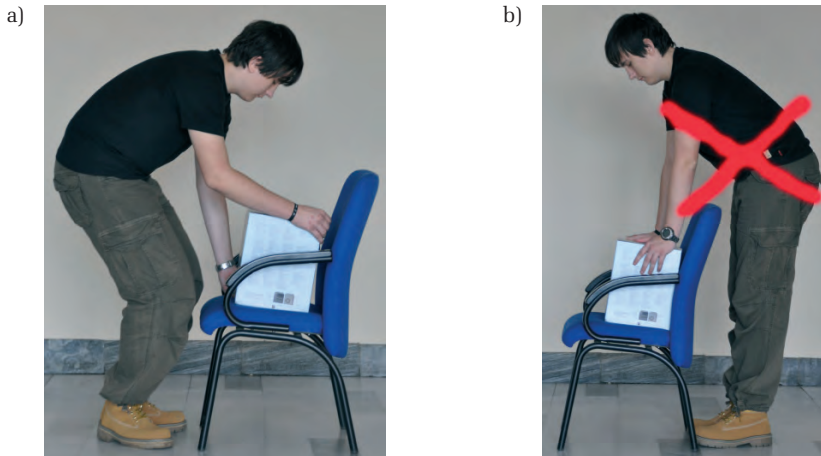
Podnoszony obiekt powinien znajdować się jak najbliżej ciała, a podnoszenie odbywa się przy użyciu mięśni nóg – „z kolan”.

Fot. 7.9. Prawidłowa technika podnoszenia ciężaru z powierzchni umieszczonej na wysokości między kolanami a biodrami



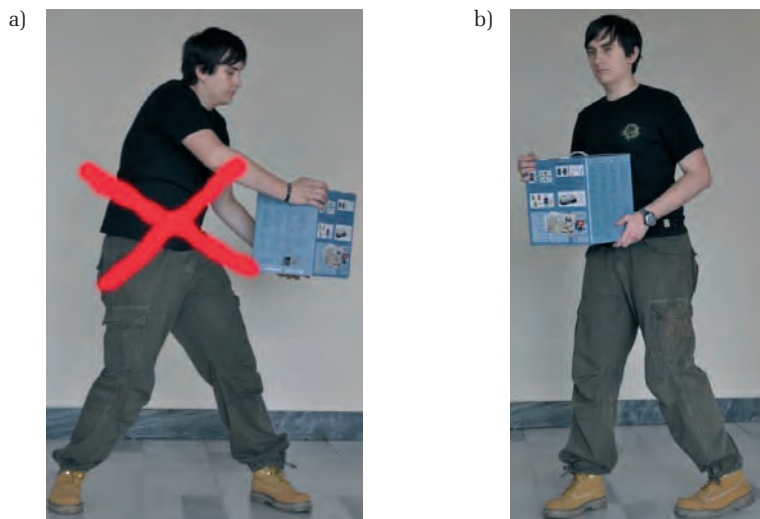
- a) Kręgosłup zachowuje fizjologiczne krzywizny, jedna noga wysunięta do tyłu zapewnia możliwość utrzymania równowagi. Jeżeli obiekt znajduje się za wysoko, niezbędne jest użycie podnóżka.
 b) Stanie na palcach, stopy ustawione obok siebie nie zapewniają możliwości utrzymania równowagi.

Fot. 7.10. Prawidłowa (a) i nieprawidłowa (b) technika podnoszenia ciężaru z wysokości powyżej ramion



Czynność podnoszenia należy zawsze wykonywać od strony pozbawionej barierki.

Fot. 7.11. Prawidłowe podnoszenie obiektu z powierzchni roboczej ograniczonej barierką



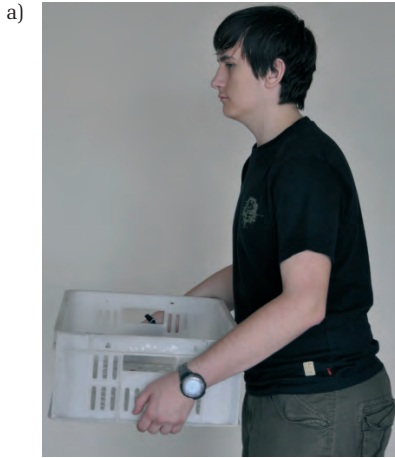
Należy unikać skręcania tułowia (wykorzystać skręt całego ciała – na nogach) i utrzymywać obiekt jak najbliżej pionowej osi ciała.

Fot. 7.12. Prawidłowe 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. 7.13. Symetryczne obciążenie kręgosłupa



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

Fot. 7.14. Stosowanie pojemników wyposażonych w uchwyty



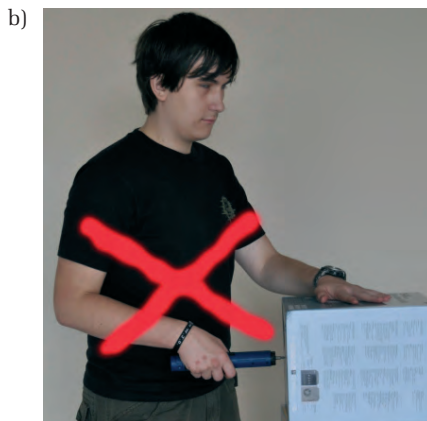
Pchanie takiego urządzenia jest zawsze korzystniejsze niż jego ciągnięcie.

Fot. 7.15. Używanie urządzenia transportowego wyposażonego w koła



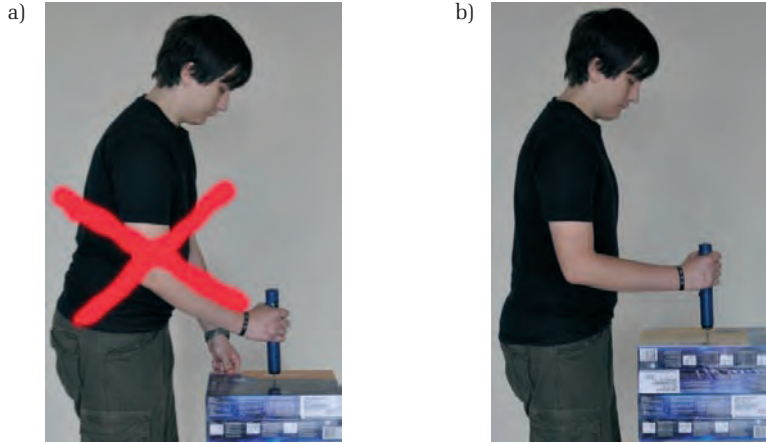
Podczas wkręcania w powierzchnię poziomą należy wykorzystywać narzędzie o kształcie prostym, wrzecionowym – w przeciwieństwie do uchwytu pistoletowego zapewni ono prawidłową pozycję nadgarstka.

Fot. 7.16. Narzędzia zalecane podczas wkręcania w powierzchnię poziomą



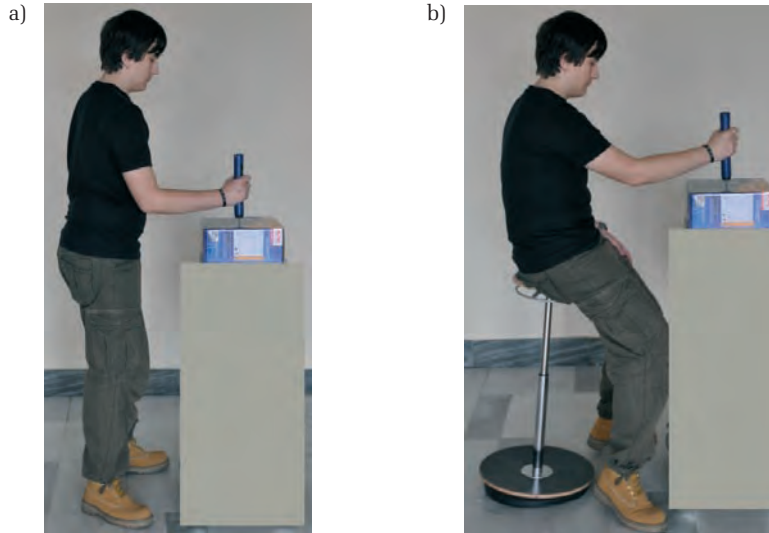
Podczas wkręcania w powierzchnię pionową należy wykorzystywać narzędzie z uchwytem pistoletowym – w przeciwieństwie do narzędzia o kształcie prostym zapewni ono prawidłową pozycję nadgarstka.

Fot. 7.17. Narzędzia zalecane podczas wkręcania w powierzchnię pionową



Powierzchnia robocza powinna znajdować się na wysokości łokciowej lub nieco poniżej. Zbyt nisko umieszczona powierzchnia robocza wymusza konieczność pochylania tułowia i szyi.

Fot. 7.18. Lokalizacja powierzchni roboczej podczas większości prac (poza ciężkimi i precyzyjnymi)



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

Fot. 7.19. Wykonywanie pracy na stanowisku typu stojącego

