

# Ocena zmian przeciążeniowych kręgosłupa u pracowników przemysłu motoryzacyjnego

Katarzyna Wegner<sup>1</sup>,  
Anna Błaszczyk<sup>1</sup>,  
Magdalena  
Zygmańska<sup>2</sup>,  
Małgorzata Barbara  
Ogurkowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu  
Wydział Wychowania Fizycznego, Sportu i Rehabilitacji

<sup>2</sup> Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu  
Wydział Nauk o Zdrowiu, Klinika Reumatologii i Rehabilitacji

Korespondencja:  
Katarzyna Wegner  
Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu  
Wydział Wychowania Fizycznego, Sportu i Rehabilitacji  
ul. Królowej Jadwigi 27/39  
61-871 Poznań, Poland  
Tel. +48 61 835 53 96  
E-mail: biomechanika@awf.poznan.pl

**Abstrakt:** Artykuł oparty jest na badaniach wykonanych wśród 113 mężczyzn pracujących na linii produkcyjnej zakładu produkcyjnego przemysłu motoryzacyjnego. Dobór do grupy badawczej następował po analizie biomechanicznej materiału filmowego, na którym zarejestrowano pracę na poszczególnych stanowiskach zakładu. Badano mężczyzn z działu montażu i odlewni zakładu produkcyjnego. Pracownicy z wybranych miejsc linii produkcyjnej brali udział w badaniu ankietowym. Uzyskano informacje na temat przyjmowanych pozycji ciała w trakcie pracy zawodowej, znajomości zasad ergonomii, stażu pracy oraz aktywności fizycznej w czasie wolnym. Pytano o występowanie bólu kręgosłupa z wyszczególnieniem na odcinek szyjny i lędźwiowy. Liczne dolegliwości bólowe kręgosłupa skłoniły do poszukiwania związku między bólem a stażem pracy oraz wiekiem pracowników fizycznych. Istnieje statystycznie istotna różnica między średnią siłą bólu odcinka szyjnego oraz lędźwiowego kręgosłupa a grupą stażu pracy. Badania pokazują, że ankietowani nie posiadają wiedzy na temat patobio-mechanizmu zmian przeciążeniowych. Wyniki przeprowadzonej analizy potwierdzają istnienie problemu występowania zmian przeciążeniowych wśród pracowników przemysłu motoryzacyjnego.

**Słowa kluczowe:** zaburzenia mięśniowo-szkieletowe, przemysł motoryzacyjny, ergonomia pracy, pracownicy fizyczni, choroby kręgosłupa

## 1. Wprowadzenie

Wyzwaniem dla współczesnych systemów opieki zdrowotnej jest rosnąca liczba osób z chorobami przewlekłymi narządu ruchu. W krajach uprzemysłowionych blisko jedna trzecia wszystkich nieobecności związanych z ochroną zdrowia w pracy spowodowana jest zaburzeniami układu mięśniowo-szkieletowego. Największą część tych schorzeń, bo około 60%, stanowią dolegliwości wywołane bólem w dolnej części kręgosłupa, degeneracją dysku, przepukliną dysków międzykręgowych. Drugą pozycję zajmują urazy szyi i kończyn górnych, a następnie urazy kolan i stawów biodrowych (Luttmann i in., 2003).

Według raportu Zakładu Ubezpieczeń Społecznych z 2015 roku w Polsce koszt świadczeń związanych z niezdolnością

do pracy z powodu chorób układu kostno-stawowego, mięśniowego i tkanki łącznej wynosił 4 525 223,2 zł. Jest to druga co do wielkości kosztów grupa chorób. Na pierwszym miejscu są zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania – 5 902 353,3 zł (ZUS, 2016).

Liczba czynników sprzyjających występowaniu dolegliwości bólowych narządu ruchu jest duża. Zaliczamy do nich powtarzające się obciążenia fizyczne i psychiczne wynikające ze współczesnego stylu życia, charakteru pracy zawodowej oraz siedzącego trybu spędzania czasu wolnego. Możliwości adaptacyjne kręgosłupa zostają przekroczone zazwyczaj wtedy, gdy na przeciążenie cywilizacyjne nakłada się pogorszenie wydolności czy stanu zdrowia organizmu. Zapoczątkowuje to zmiany czynnościowe, a następnie zwyrodnieniowe struktur kręgosłupa. Jerzy Stodolny (2000) nazywa powyższe schorzenie kręgosłupa chorobą przeciążeniową.

Osoby cierpiące z powodu bólu kręgosłupa zgłaszają również ból w innych obszarach ciała (Webb i in., 2003), co sugeruje, że ból kręgosłupa nie powinien być rozważany jako dolegliwość ściśle umiejscowiona. Kręgosłup jest częścią łańcucha kinematycznego, dlatego zmiany strukturalne kręgosłupa mogą powstawać w wyniku restrykcji funkcjonalnych w stawach kończyn i odwrotnie. Restrykcje strukturalne w stawach i kończynach mogą pojawiać się na skutek zmian funkcjonalnych w obrębie kręgosłupa (Myers, 2010). Wśród zawodowych czynników ryzyka dla zespołów przeciążeniowych wymienia się czynniki fizyczne, takie jak: wymuszona pozycja ciała, ruchy powtarzalne, unoszenie z podłoża dużych ciężarów w pozycji rotacji tułowia, drgania miejscowe, zimny mikroklimat (Brinckmann i in., 1998; Kelsey i in., 1984; Sowers, 2001).

Analiza charakteru pracy pracowników w zakładzie produkcyjnym przemysłu motoryzacyjnego skłania do przypuszczenia, że w obrębie tej grupy zawodowej zjawisko zespołu przeciążeniowego może występować szczególnie często. Pracownik na linii produkcyjnej jest zmuszony zarówno do dźwigania, pozostawania przez dłuższy czas w jednej wymuszonej pozycji ciała (najczęściej w przodopochyleniu) oraz do częstego schylania się. Wymienione czynności i pozycje ciała są bowiem nieodłącznym elementem jego pracy i trudno ich uniknąć. Zgięcie kręgosłupa lędźwiowego do przodu przy wyprostowanych w stawach kolanowych kończynach dolnych jest jednym z najbardziej przeciążających ruchów w tym odcinku (Nachemson, Morris, 1964). W związku z powyższym możliwość wystąpienia urazu lub przeciążeń mięśni przykręgosłupowych, więzadeł czy też w ostateczności krążków międzykręgowych jest szczególnie duża. Pomimo zgromadzonej wiedzy o czynnikach ryzyka zespołu przeciążeniowego układu mięśniowo-szkieletowego epidemiologia tych schorzeń wciąż nie jest dostatecznie poznana.

Celem badań było określenie częstości występowania i intensywności dolegliwości w obrębie kręgosłupa, z wyszczególnieniem odcinka szyjnego i lędźwiowego, w trakcie wykonywania pracy na linii produkcyjnej na przykładzie przemysłu motoryzacyjnego. Analizowany był również wpływ stażu w badanym zakładzie pracy oraz rodzaju aktywności fizycznej na pojawianie się dolegliwości bólowych.

## 2. Materiał i metody

Grupę badawczą stanowiło 113 mężczyzn pracujących na linii produkcyjnej w dziale montażu i odlewni w zakładzie produkcyjnym przemysłu motoryzacyjnego. Dobór do grupy badawczej odbywał się na podstawie analizy biomechanicznej wcześniej sporządzonego

materiału filmowego. Pracownicy zostali nagrani w trakcie wykonywania czynności zawodowych. Zostały wyłonione miejsca na linii produkcyjnej, gdzie są przyjmowane najmniej ergonomiczne pozycje ciała. Są to takie ruchy ciała, w których występują największe przeciążenia poszczególnych segmentów. W tym zakładzie szczególnie zwracano uwagę na potarzalność ruchów w stawach obwodowych, pozostawanie w pozycji zgięcia tułowia przy wyprostowanych kończynach dolnych, konieczność przenoszenia ciężarów, długotrwałe wykonywanie wyprostu w odcinku szyjnym kręgosłupa. Wiek badanych mieścił się w przedziale od 20 do 65 lat, średnia wieku wynosiła 39,5 roku, SD 9,1. Badanych podzielono ze względu na staż pracy w zakładzie produkcyjnym na dwie grupy (do 10 lat pracy i powyżej 10 lat pracy) oraz ze względu na wiek na trzy grupy wiekowe (20–34 lata, 35–49 lat, 50 lat i więcej). Charakterystykę grupy badawczej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka grupy badawczej  
(Table 1. Characteristics of research group)

Zmienna (Variable)	N-ważnych (N-valid)	Średnia (Average)	Mediana (Median)	Minimum (Minimum)	Maksimum (Maximum)	W	p
Wysokość ciała (Body height) [cm]	113	178,32	178	160	198	0,9763	0,0422
Masa ciała (Body weight) [kg]	113	85,77	83	56	124	0,9777	0,0553
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	113	26,98	26,73	18,20	41,43	0,9626	0,0030

gdzie: W – wartość testem Manna-Whitneya-Wilcozona, p – poziom istotności testu  
(where: W – value according to the Mann-Whitney-Wilcoxon test, p – level of significance of the test)

Źródło: opracowanie własne.

Badania zostały przeprowadzone w zakładzie produkcyjnym przemysłu motoryzacyjnego. Pierwsza część zawierała pytania o wiek, wzrost, masę ciała, wykształcenie, obecnie zajmowane stanowisko, staż pracy. Kolejna część pytań dotyczyła przyjmowanych pozycji ciała w trakcie wykonywania pracy zawodowej. Badani mieli określić, czy ich praca wymaga długotrwałego stania, długotrwałego siedzenia, długotrwałego chodzenia, dźwigania, skręcania tułowia lub zginania tułowia. Zapytano o rodzaje aktywności fizycznej poza pracą zawodową. Ankietowanym zaproponowano do wyboru następujące odpowiedzi: prace w ogrodzie, prace remontowe, siłownia, jazda na rowerze, bieganie lub inne sporty. Pytano również o ich częstotliwość: kilka razy w roku, kilka razy w miesiącu, kilka razy w tygodniu, codziennie. Druga część ankiety zawierała pytania dotyczących bólu w odcinku szyjnym oraz w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Respondenci mieli określić, czy kiedykolwiek pojawił się ból w którymś z wymienionych odcinków kręgosłupa, a jeśli tak, to jak silne były epizody bólowe w dziesięciostopniowej skali VAS. Pytano też o częstotliwości dolegliwości bólowych: czy bóle występują kilka razy w roku, kilka razy w miesiącu, kilka razy w tygodniu czy codziennie?

Zbrane za pomocą ankiety informacje zostały poddane analizie statystycznej. Do analizy uzyskanych wyników wykorzystano następujące testy: test niezależności chi-kwadrat Pear-

sona, test normalności Shapiro-Wilka, test Kruskala-Wallisa, test *t*-Studenta, test *U* Manna-Whitneya. Wynik testu statystycznego przyjęto na poziomie  $p < 0,05$ .

### 3. Wyniki

Kręgosłup nie funkcjonuje jako pojedyncza wyizolowana struktura, ale jest częścią łańcucha biokinematycznego, na którego prawidłowe funkcjonowanie ma wpływ wiele czynników. Powyższe badania pozwoliły ocenić wpływ wieku, pozycji przyjmowanych w trakcie pracy, aktywności fizycznej, stażu pracy na ból w poszczególnych segmentach kręgosłupa.

Test niezależności chi-kwadrat Pearsona wskazuje na brak powiązania między występowaniem bólu odcinka szyjnego a wiekiem ( $p = 0,7069$ ) (tabela 2).

Tabela 2. Porównanie występowania bólu odcinka szyjnego kręgosłupa w poszczególnych grupach wiekowych

(Table 2. Comparison of the incidence of cervical pain in particular age groups)

Grupy wiekowe (Age groups)	Ból odcinka szyjnego kręgosłupa (Cervical pain)		
	Nie (No) (N = 70; 100%)	Tak (Yes) (N = 43; 100%)	Razem (Total) (N = 113; 100%)
Od 20 do 34 lat (From 20 to 34 y/o)	20 (28,6%)	13 (30,2%)	33 (29,2%)
Od 35 do 49 lat (From 35 to 49 y/o)	42 (60,0%)	23 (53,5)	65 (57,5%)
50 lat i więcej (50+)	8 (11,4%)	7 (16,3%)	15 (13,3%)

Źródło: opracowanie własne.

Test niezależności chi-kwadrat Pearsona wskazuje na brak powiązania między występowaniem bólu odcinka lędźwiowego a wiekiem ( $p = 0,77828$ ) (tabela 3).

Tabela 3. Porównanie występowania bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa w poszczególnych grupach wiekowych

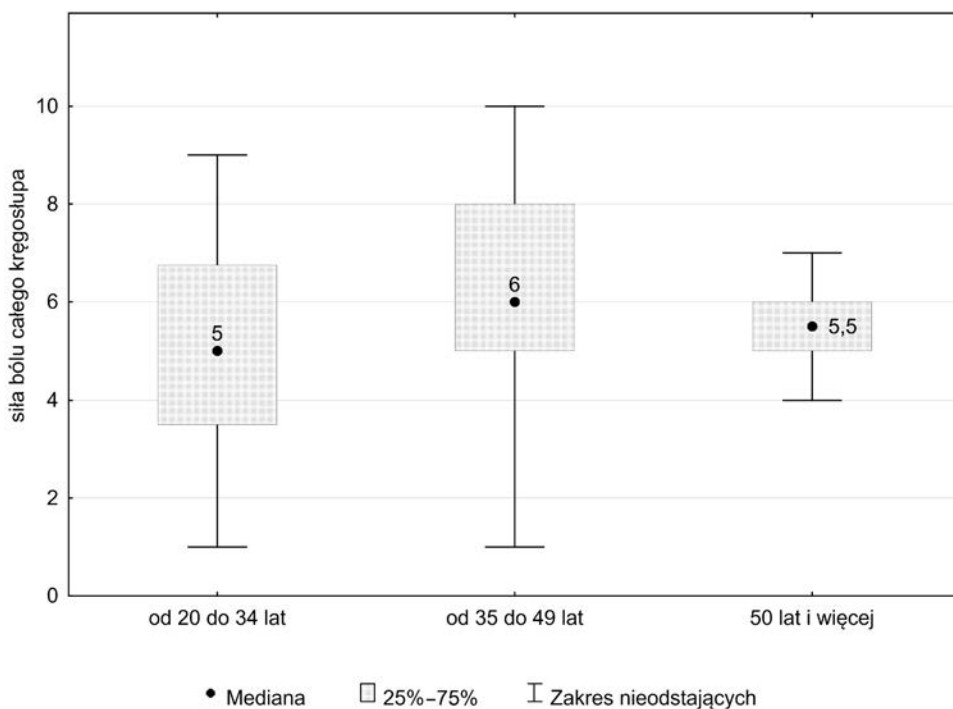
(Table 3. Comparison of the incidence of lumbar pain in particular age groups)

Grupy wiekowe (Age groups)	Ból odcinka szyjnego kręgosłupa (Cervical pain)		
	Nie (No) (N = 29; 100%)	Tak (Yes) (N = 84; 100%)	Razem (Total) (N = 113; 100%)
Od 20 do 34 lat (From 20 to 34 y/o)	8 (27,6%)	25 (29,8%)	33 (29,2%)
Od 35 do 49 lat (From 35 to 49 y/o)	16 (55,2%)	49 (58,3%)	65 (57,5%)

Grupy wiekowe (Age groups)	Ból odcinka szyjnego kręgosłupa (Cervical pain)		
	Nie (No) (N = 29; 100%)	Tak (Yes) (N = 84; 100%)	Razem (Total) (N = 113; 100%)
50 lat i więcej (50+)	5 (17,2%)	10 (11,9%)	15 (13,3%)

Źródło: opracowanie własne.

Grupy wiekowe nie różnią się także pod względem siły bólu odcinka lędźwiowego ( $p = 0,0938$ ) oraz szyjnego ( $p = 0,0894$ ) kręgosłupa wyrażonej w skali VAS. Porównując grupy wiekowe pod względem siły bólu całego kręgosłupa, stwierdzono zróżnicowanie na poziomie istotności  $p = 0,0524$ , co jest związane ze zróżnicowaniem grupy od 20 do 34 lat, a grupą osób w przedziale od 35 do 49 lat na poziomie  $p = 0,0484$  (zróżnicowanie stwierdzone na podstawie testu *post hoc* dla testu ANOVA Kruskala-Walisa) (rysunek 1). Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic między częstotliwością pojawiania się bólu a jego siłą zarówno w odcinku szyjnym, jak i lędźwiowym.



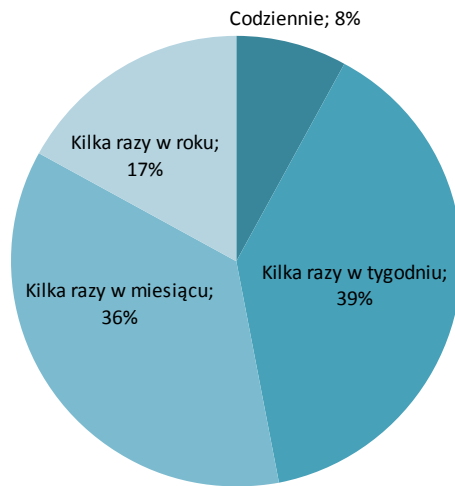
Rysunek 1. Zależność między grupami wiekowymi a siłą bólu całego kręgosłupa  
(Figure 1. Relation between the age groups and the intensity of whole spine pain)

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym etapem badania było sprawdzenie korelacji między czynnościami, które najczęściej wykonują pracownicy w trakcie pracy, a występowaniem bólu w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa. Nie zaobserwowano żadnych powiązań między pozycją ciała wymaganą w pracy a bólem w odcinku szyjnym kręgosłupa. W przypadku odcinka lędźwiowego test niezależności chi-kwadrat wskazuje na istnienie korelacji między występowaniem bólu a długotrwałym chodzeniem ( $p = 0,0209$ ).

Przeprowadzono również analizę dotyczącą wpływu rodzaju aktywności fizycznej poza pracą zawodową na ból zarówno w odcinku szyjnym, jak i lędźwiowym. Na podstawie testu niezależności chi-kwadrat zauważono istotne powiązanie między jazdą na rowerze a występowaniem bólu odcinka szyjnego kręgosłupa ( $p = 0,0257$ ).

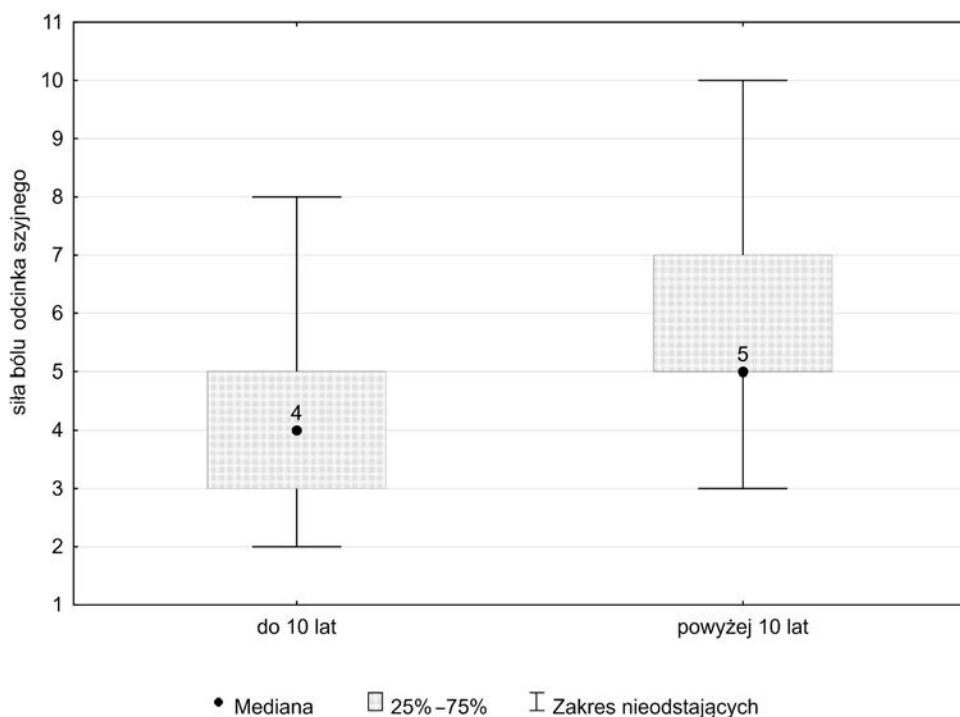
Można stwierdzić, że pracownicy linii produkcyjnej zakładu produkcyjnego montażu i odlewni przemysłu motoryzacyjnego należą do osób aktywnych: 39% badanych podejmuje aktywność fizyczną kilka razy w tygodniu, 36% mężczyzn deklaruje aktywność po pracy kilka razy w miesiącu, jedynie 17% pracowników ćwiczy kilka razy w roku, natomiast 8% ankietowanych podejmuje aktywność fizyczną codziennie (rysunek 2).



Rysunek 2. Częstotliwość aktywności fizycznej pracowników poza pracą zawodową  
(Figure 2. Frequency of physical activity undertaken by labourers outside work)

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono statystycznie istotne różnice między dwiema grupami pracowników ze stażem pracy do 10 lat i powyżej 10 lat pod względem siły bólu odcinka szyjnego kręgosłupa wyrażonej w skali VAS ( $p = 0,0326$ ) (rysunek 3).



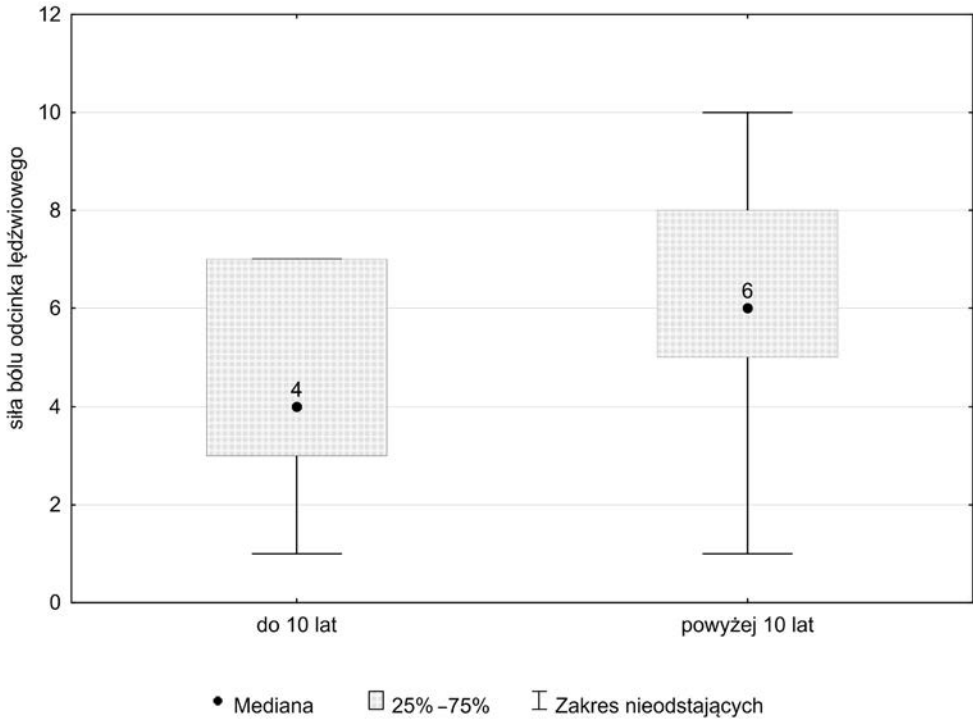
Rysunek 3. Porównanie stażu pracy z bólem odcinka szyjnego  
(Figure 3. Relation between job seniority and cervical pain)

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy wynika, że pracownicy ze stażem pracy powyżej 10 lat zgłaszali średnio silniejszy ból kręgosłupa mierzony w skali VAS niż pracownicy ze stażem pracy do 10 lat ( $p = 0,0121$ ). Grupa pracowników ze stażem pracy powyżej 10 lat charakteryzuje się większą siłą bólu odcinka lędźwiowego niż grupa pracowników ze stażem pracy do 10 lat (rysunek 4).

#### 4. Dyskusja

W procesie produkcyjnym czynnik ludzki ma duży wpływ na wydajność, koszty i jakość produkcji. Na podstawie przeglądów warunków pracy, cyklicznie przeprowadzanych w Europie, można stwierdzić, że wymuszona pozycja ciała i powtarzalność ruchów znajdują się na czele listy czynników ryzyka zespołów przeciążeniowych w środowisku pracy. Na te czynniki w wymiarze ponad 25% dziennego czasu pracy narażonych jest 45% i 60% pracowników (Parent-Thirion i in., 2007). Agnieszka Depa i Mariusz Drużbicki (2008), mając na uwadze obciążenie kręgosłupa, twierdzą, że ból odcinka lędźwiowego dotyka podobnie pracowników, którzy wykonują zarówno lekką, jak i bardzo ciężką pracę. Dolegliwości bólowe są powiązane z przestrzeganiem zasad profilaktyki bólów kręgosłupa oraz ze sposobem wykonywania pracy fizycznej.



Rysunek 4. Porównanie stażu pracy z bólem odcinka lędźwiowego  
(Figure 4. Relation between job seniority and lumbar pain)

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy badań własnych wynika, że długotrwałe chodzenie nasila dolegliwości bólowe w odcinku lędźwiowym kręgosłupa u pracowników zatrudnionych na linii produkcyjnej. Z poczynionych obserwacji można wywnioskować, że długotrwałe chodzenie pracowników wiąże się z przenoszeniem elementów konstrukcyjnych między jednym a drugim stanowiskiem. Wtedy to w wyniku przesunięcia środka ciężkości do przodu zwiększa się moment siły ciężkości, który musi zostać zrównoważony przez sumaryczny moment siły mięśni odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Czynny układ stabilizujący (mięśnie) staje się niewydolny wskutek nadmiernego przeciążenia, dlatego obciążenia zostają przeniesione na bierny układ stabilizacyjny, tj. na więzadła i torebki stawów międzykręgowych. Natomiast jeśli przeciążający ruch będzie dalej powtarzany, to w wyniku wzrostu składowej ścinającej siły wypadkowej działającej na krążek międzykręgowy dojdzie do jego uszkodzenia, a następnie do zmian morfologicznych w trzonach kręgowych i stawach międzykręgowych (Ogurkowska, 2007).

W związku z powyższym zmiany przeciążeniowe mogą szczególnie często występować w tej grupie zawodowej. Potrzebne są jednak dalsze badania biomechaniczne, które pozwolą na opracowanie dokładnego patobiomechanizmu tych zmian. Prace własne pokazują, że u badanych montażystów występują problemy bólowe kręgosłupa mimo działań profilaktycznych prowadzonych przez zakład. Pracownicy regularnie przechodzą szkolenia z zakresu ergonomii pracy. Na terenie zakładu znajduje się ośrodek zdrowia wraz z zapleczem



sportowym. Jerzy Stodolny (2000) zwraca uwagę, że na aktualnym etapie wiedzy, przy istniejącej doskonałej aparaturze diagnostycznej, sporo wiemy o znacznych uszkodzeniach i zaawansowanych zmianach zwyrodnieniowych w obrębie kręgosłupa będących bezpośrednią przyczyną dolegliwości bólowych, natomiast wiedza o mechanizmach doprowadzających do tych zmian jest nieproporcjonalnie mała. Uświadczenie pracowników o patobiomechanizmie zmian przeciążeniowych, który zachodzi w ich aparacie ruchu, może być kluczowym elementem w zahamowaniu rozwoju tej choroby. Jak pokazują badania własne, zaproponowany system profilaktyczny nie powoduje ograniczenia tego zjawiska.

Joanna Bugajska, Maria Konarska, Tomasz Tokarski i Anna Jędryka-Góral (2007) podają, że wśród pracowników zatrudnionych na jedenastu stanowiskach w różnych zakładach pracy najintensywniejsze dolegliwości bólowe w obrębie ramion i przedramion odczuwali monterzy, składacz wiązek i dekoratorka tortów (około 55 mm VAS). Badania własne pokazują, że na siłę bólu w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa u pracowników fizycznych nie wpływa ich wiek. Natomiast badając siłę bólu całego kręgosłupa, zauważono, że mocniejsze epizody bólowe występują w grupie wiekowej 35–49 lat niż w grupie 20–34 lata. Elżbieta Cwynar, Maria Kosińska i Martyna Tomczyk-Socha (2013) wykazały wzrost zgłaszania podejrzenia przewlekłych chorób obwodowego narządu ruchu oraz przewlekłych chorób obwodowego układu nerwowego wywołanych sposobem wykonywania pracy przez osoby w wieku produkcyjnym (40–59 lat). Brak profilaktyki i zmian w systemie produkcyjnym może spowodowywać, że schorzenia o niewielkim stopniu nasilenia będą się rozwijać wraz z wiekiem pracowników (Holmberg i in., 2003).

Badania własne wskazują, że staż pracy powyżej 10 lat powoduje u badanych silniejsze epizody bólowe zarówno w odcinku szyjnym, jak i lędźwiowym kręgosłupa, co świadczy o tym, iż praca na linii produkcyjnej w badanym zakładzie wpływa negatywnie na siłę dolegliwości bólowych w obrębie kręgosłupa.

Oprócz czynników zawodowych niekorzystny wpływ na narząd ruchu stwierdzono u osób, które jeżdżą na rowerze. Częściej uskarżają się one na dolegliwości bólowe w odcinku szyjnym kręgosłupa. Zjawisko to można wytłumaczyć zmianą krzywizny kręgosłupa. W odcinku lędźwiowym zmniejsza się kąt lordozy w wyniku tyłopochylenia miednicy. W odcinku szyjnym stopień lordozy zmniejsza się w wyniku pochylenia głowy do przodu. Zmiany te powodują wzrost sił działających na kręgosłup (Nachemson, Morris, 1964). Efektem są dolegliwości bólowe, tak jak w przypadku badanych pracowników skumulowane w odcinku szyjnym kręgosłupa.

## 5. Wnioski

- Staż pracy na linii produkcyjnej w zakładzie montażu i odlewni w przemyśle motoryzacyjnym ma wpływ na siłę bólu w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa.
- Nie zauważa się statystycznie istotnej korelacji między częstotliwością a siłą dolegliwości bólowych w kręgosłupie szyjnym i lędźwiowym u badanych pracowników.
- Pracownicy w wieku 35–49 lat odczuwają silniejszy ból niż badani w wieku 20–34 lata.

- Istnieje statystycznie istotna korelacja między długotrwałym chodzeniem w trakcie wykonywania pracy zawodowej a częstością dolegliwości bólowych w odcinku lędźwiowym.
- Istnieje statystycznie istotna zależność między jazdą na rowerze a występowaniem bólu w odcinku szyjnym kręgosłupa w badanej grupie.
- Brak wiedzy wśród pracowników linii produkcyjnych na temat patobiomechanizmu zmian przeciążeniowych kręgosłupa przyczynia się do powstawania postępujących w czasie i nieodwracalnych zmian zwyrodnieniowych tkanek kręgosłupa.

## Bibliografia

- Brinckmann, P., Frobin, W., Biggemann, M., Tillotson, M., Burton, K. (1998). Quantification of overload injuries to thoracolumbar vertebrae and discs in persons exposed to heavy physical exertions or vibration at the workplace. Part 2: Occurrence and magnitude of overload injury in exposed cohorts. *Clinical Biomechanics*, 13, Suppl. 2, S1–S36.
- Bugajska, J., Konarska, M., Tokarski, T., Jędryka-Góral, A. (2007). Występowanie objawów zespołów przeciążeniowych kończyn górnych u pracowników różnych grup zawodowych. *Reumatologia*, 45(6), 355–361.
- Cwynar, E., Kosińska, M., Tomczyk-Socha, M. (2013). Analysis of notifications of suspicions of diseases caused by the way the job is performed in the context of pathologies regarded as occupational diseases. *Medycyna Pracy*, 64(3), 387–396.
- Depa, A., Drużbicki, M. (2008). Ocena częstości występowania zespołów bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa w zależności od charakteru wykonywanej pracy. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego*, 1, 34–41.
- Holmberg, S., Thelin, A., Stiernström, E.L., Svärdsudd, K. (2003). The impact of physical work exposure on musculoskeletal symptoms among farmers and rural non-farmers. A population-based study. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 10, 179–184.
- Kelsey, J.L., Githens, P.B., White, A.A., Holford, T.R., Walter, S.D., O'Connor, T., Ostfeld, A.M., Weil, U., Southwick, W.O., Calogero, J.A. (1984). An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *Journal of Orthopaedic Research*, 2(1), 61–66.
- Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F. (2003). *Preventing musculoskeletal disorders in the workplace* [online, dostęp: 2017-03-22]. Geneva: World Health Organization. ISBN 924159053X. Dostępny w Internecie: [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/oehmsd3.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/oehmsd3.pdf).
- Myers, T.W. (2010) *Taśmy anatomiczne. Meridiany mięśniowo-powięziowe dla terapeutów manualnych i specjalistów leczenia ruchem*. Warszawa: DB Publishing. ISBN 9788362526024.
- Nachemson, A., Morris, J.M. (1964). In vivo measurements of intradiscal pressure. *Journal of Bone Joint Surgery*, 46, 1077–1092.
- Ogurkowska, M.B. (2007). *Biomechaniczna ocena zmian strukturalnych i funkcjonalnych kręgosłupa lędźwiowego u zawodników wyczynowo uprawiających wioślarstwo*. Poznań: Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego. ISBN 9788388923869.
- Parent-Thirion, A., Fernández Macías, P., Hurley, J., Vermeulen, G. (2007). *Fourth European Working Conditions Survey* [online, dostęp: 2017-03-22]. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. ISBN 928970974X. Dostępny w Internecie: [http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef0698en.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef0698en.pdf).
- Sowers, L. (2001). Epidemiology of risk factors of osteoarthritis: Systemic factors. *Current Opinion in Rheumatology*, 13(5), 447–451.
- Stodolny, J. (2000). *Choroba przeciążeniowa kręgosłupa: epidemia naszych czasów*. Kielce: ZL Natura. ISBN 839052113X.
- Webb, R., Brammah, T., Lunt, M., Urwin, M., Allison, T., Symmons, D. (2003). Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine*, 28(11), 1195–1202.

ZUS. (2016). *Wydatki na świadczenia z ubezpieczeń społecznych związane z niezdolnością do pracy w 2015 r.* [online, dostęp: 2017-08-07]. Oprac. E. Karczewicz, A. Kania. Warszawa: Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Departament Statystyki i Prognoz Aktuarnych. Dostępny w Internecie: <http://www.zus.com.pl/files/Wydatki%20na%20%C5%9Bwiadczenia%20z%20ubezpiecze%C5%84%20spo%C5%82ecznych%20zwi%C4%85zane%20z%20niezdolno%C5%9Bci%C4%85%20do%20pracy%20w%202015%20r.pdf>.

## Assessment of spine overload lesions among automotive industry workers

**Abstract:** This present article is based on the research performed by one hundred and thirteen men working on the production line of at an automotive manufacturing plant. The selection of the research group was made after a biomechanical analysis of the film material in which the work had been recorded at the various plant sites. Workers from the assembly and foundry departments of the plant were examined. The workers from the selected production line sites participated in a survey. The obtained information regarded body position during work, knowledge of ergonomics, seniority and

physical activity during leisure time. The spine pain was reported to be detailed in the cervical and lumbar sections. Numerous painful spinal disorders prompted the search for a link between pain and work experience as well as the age of labourers. There is a statistically significant difference between the mean pain intensity of the cervical and lumbar spine groups of seniority. Studies show that the respondents have no knowledge of the nature of overload lesions. The results of the analysis confirm the existence of the problem of overload lesions among employees of the automotive industry.

**Key words:** musculoskeletal disorders, automotive industry, work ergonomics, labourers, spine pain