

Skuteczność interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy wśród pracowników starszych

Effectiveness of an intervention promoting physical activity in the workplace among older workers

MARZENA MALIŃSKA, JOANNA BUGAJSKA

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie

Wprowadzenie. Aktywność fizyczna jest ważnym czynnikiem mającym znaczenie dla poprawy i utrzymania dobrego stanu zdrowia, szczególnie w wśród osób starszych.

Cel. Ocena skuteczności 3-miesięcznej interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy. Szczególną uwagę zwrócono na jej wpływ na aktywność fizyczną i ogólną wydolność fizyczną, wybrane wskaźniki antropometryczne oraz występowanie dolegliwości mięśniowo-szkieletowych wśród pracowników 50+.

Materiały i metody. W interwencji wzięło udział 25 osób (56,7±4,1). Grupę kontrolną stanowiło 19 osób (56,1±4,8), nieuczestniczących w interwencji. Program interwencji obejmował pakiet działań w zakresie ćwiczeń fizycznych oraz szkoleń i warsztatów. Zajęcia sportowe były prowadzone przez przeszkolonych trenerów, 3 razy w tygodniu po 60 minut, w ciągu zmiany roboczej pracowników. Uczestnicy badań byli przed i po interwencji poddani ocenie: 1. aktywności fizycznej (IPAQ długa wersja), 2. ogólnej wydolności fizycznej (VO_{2max}), 3. wybranych wskaźników antropometrycznych (masa ciała, BMI, WHR, pomiar obwodu bioder, talii i ud oraz grubość wybranych fałd skórno-tłuszczowych) oraz 4. częstości występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych (Nordic Musculoskeletal Questionnaire).

Wyniki. Po 3 miesiącach trwania interwencji zaobserwowano pozytywny jej wpływ na: 1. zwiększenie aktywności fizycznej pracowników związanej z rekreacją w czasie wolnym, przemieszczaniem się pracowników oraz pracą w domu, ogrodzie i opieką nad rodziną; 2. poprawę wyników niektórych danych antropometrycznych, w szczególności zmniejszenia fałd skórno-tłuszczowych i obwodu talii wśród mężczyzn oraz obwodu ud wśród kobiet oraz 3. zmniejszenie występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, w szczególności dolegliwości odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, stawów kolanowych oraz odcinka szyjnego kręgosłupa.

Wnioski. Istnieje potrzeba opracowywania i wprowadzania programów promujących aktywność fizyczną w miejscu pracy. Jak pokazują uzyskane wyniki badań już po 3 miesiącach trwania interwencji zaobserwowano poprawę stanu fizycznego pracowników 50+.

Słowa kluczowe: interwencja, aktywność fizyczna, pracownicy starsi, dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, wskaźniki antropometryczne

Introduction. Physical activity is an important factor in improving and maintaining overall good health, especially among the elderly.

Aim. This study aimed to assess the effects of a 3-month intervention of physical activity in the workplace on a study group's fitness and health. Particular attention was paid to its impact on physical activity and overall physical performance, selected anthropometric measurements and the incidence of musculoskeletal disorders among employees aged 50+.

Materials & methods. 25 employees participated in the intervention (aged 56.7±4.1). A control group consisted of 19 people (aged 56.1±4.8) who did not take part. The program included a package of activities such as physical exercises as well as training sessions and workshops. Sports activities were conducted by professional trainers three times a week for 60 minutes, undertaken during the working shift of the employees. Before and after the intervention, participants of the study were assessed for: 1. physical activity (the long version of the IPAQ), 2. general physical performance (VO_{2max}), 3. selected anthropometric data (body mass, BMI, WHR, measurement of the circumference of hips, waist and thighs) and body fat measured according to thickness of skin-fat folds) and 4. frequency of musculoskeletal disorders (Nordic Musculoskeletal Questionnaire).

Results. After 3 months of the intervention, positive effects were observed in: 1. increased physical activity of the employees in such areas as: leisure time recreation, commuting, housework, gardening and family care; 2. improvement in the results of some anthropometric measurements, in particular reduction of skin-fat folds and the waist circumference among men and thigh circumference among women, and 3. reduction in the incidence of musculoskeletal disorders, in particular, ailments of the lumbar-sacral spine, knee joints and cervical spine.

Conclusions. There's a need to develop and introduce programs promoting physical activity in the workplace. The results show that positive health effects could be seen among workers aged 50+ after an intervention of just 3 months.

Key words: intervention, physical activity, older workers, musculoskeletal disorders, anthropometric indicators

Wprowadzenie

Problematyka starzejącego się społeczeństwa jest w ostatnich latach tematem wielu dyskusji. Według danych Eurostat (2015) Polska w porównaniu do krajów europejskich charakteryzuje się bardzo niskim wskaźnikiem aktywności zawodowej pracowników starszych. W 2014 r. wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 55-64 lata wynosił 42,5%, dla porównania średnia UE to 64,9%. Szacuje się, że w 2020 r. osoby powyżej 60 r.ż. będą stanowiły blisko 25% ludności polskiego społeczeństwa [1].

Wyniki dostępnych badań wskazują, że styl życia, w tym aktywność fizyczna mają istotne znaczenie dla poprawy oraz utrzymania dobrego psychofizycznego stanu zdrowia, szczególnie w przypadku osób starszych. Aktywność fizyczna jest ważnym elementem profilaktyki zdrowotnej. Coraz więcej dostarczanych jest dowodów świadczących o znaczeniu aktywności fizycznej w zapobieganiu chorobom układu krążenia, a w szczególności choroby wieńcowej, nadciśnienia tętniczego i udaru mózgu [2]. Aktywność fizyczna odgrywa znaczną rolę w zapobieganiu otyłości [3], w profilaktyce cukrzycy typu II [4], osteoporozy [5], a także depresji [6]. Dane literaturowe wykazują również, na jej pozytywny wpływ w zapobieganiu chorobom układu mięśniowo-szkieletowego. Aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko spadku gęstości mineralnej kości, zwiększa także masę i siłę mięśniową [7]. Z dokumentu WHO *Active Ageing: A Policy Framework* wynika, że aktywny tryb życia jest ważny na każdym etapie życia, a mitem dotyczącym osób starszych jest przekonanie, że jest już dla nich za późno na podejmowanie prozdrowotnych zachowań [8]. Również inny dokument WHO *The World Report on Ageing and Health 2015* wskazuje, że aktywność fizyczna pełni znaczącą rolę w profilaktyce zdrowotnej osób starszych, zwłaszcza w kontekście poprawy i wzmocnienia siły mięśniowej i utrzymania równowagi [9].

Pomimo tego, że promocja aktywności fizycznej nie jest zagadnieniem specyficznym dla środowiska pracy, to korzyści z jej podejmowania mogą przekładać się również w tym obszarze. Znajduje to potwierdzenie w badaniach prowadzonych przez wielu badaczy, według których aktywność fizyczna wpływa na zmniejszenie liczby zwolnień chorobowych pracowników [10], poprawę zdolności do pracy [11], wzrost produkcji, zmniejszenie kosztów opieki zdrowotnej oraz liczby wypadków i rotacji pracowników, a także spadek absencji chorobowej [12].

Cel

Ocena skuteczności interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy. Szczególną uwagę zwrócono na wpływ 3-miesięcznej interwencji na: aktywność fizyczną, ogólną wydolność fizyczną, wy-

brane wskaźniki antropometryczne oraz dolegliwości mięśniowo-szkieletowe pracowników 50+.

Materiały i metody

Interwencja promująca aktywność fizyczną w miejscu pracy

Program interwencji został przeprowadzony od kwietnia do lipca 2015 r. i obejmował pakiet działań w zakresie ćwiczeń fizycznych oraz szkoleń i warsztatów. W badaniach wykorzystano wiele metod badawczych, wśród nich: badania ankietowe, pomiary wskaźników antropometrycznych oraz próbę wysiłkową, które przeprowadzone były przed rozpoczęciem interwencji i po jej zakończeniu. Kryterium włączenia do badań stanowił wiek badanych (50+), stan zdrowia (kwalifikowany przez lekarza) oraz chęć udziału w prowadzonych działaniach. Przed rozpoczęciem badań chęć udziału w nich wyraziło 56 osób. Jednak ze względu na szereg czynników (związanych z problemami zdrowotnymi, brakiem chęci uczestnictwa czy wykluczeniem ze względu na zbyt rzadką obecność na zajęciach sportowych) do końca programu interwencji pozostały 44 osoby, w tym 19 osób stanowiących grupę kontrolną, nieuczestniczącą w interwencji. Ćwiczenia fizyczne były wykonywane pod kontrolą przeszkolonych trenerów, 3 razy w tygodniu po 60 minut, w ciągu zmiany roboczej pracowników. Plan treningowy oraz jego intensywność zostały ustalone na podstawie testów sprawnościowych i próby wysiłkowej, które były przeprowadzone przed rozpoczęciem interwencji. Ćwiczenia fizyczne były odpowiednio dobrane dla osób po 50 r.ż., uwzględniały również sugestie i propozycje uczestników interwencji. Plan treningowy składał się z trzech elementów: 1. rozgrzewki przygotowującej do ćwiczeń; 2. części zasadniczej (ćwiczenia ogólnokondycyjne i wytrzymałościowe) oraz 3. ćwiczeń rozciągających (*stretching*). Na pierwszych i ostatnich zajęciach w tygodniu (w poniedziałki i piątki) badani wykonywali ćwiczenia o mniejszej intensywności, natomiast treningi, które odbywały się w środy były intensywniejsze i zawierały duży wybór ćwiczeń aerobowych.

Tematyka prowadzonych szkoleń i warsztatów wykraczała poza problem aktywności fizycznej i dotyczyła promocji zachowań prozdrowotnych oraz zmiany stylu życia pracowników poprzez: przestrzeganie zaleceń dietetycznych, radzenie sobie ze stresem, dostosowanie miejsc pracy do potrzeb pracowników 50+, a także możliwości ograniczenia obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego na stanowiskach pracy. Podczas trwania interwencji utrzymywany był stały kontakt mailowy i telefoniczny z jej uczestnikami.

Narzędzia badawcze

Do samooceny poziomu aktywności fizycznej wykorzystano długą wersję Międzynarodowego Kwestio-

nariusza Aktywności Fizycznej (*International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ). Kwestionariusz składał się z 27 pytań dotyczących czterech dziedzin życia: 1. pracy zawodowej; 2. przemieszczania się; 3. pracy w domu, ogrodzie i opieką nad rodziną i 4. aktywności sportowo-rekreacyjnej w czasie wolnym. Odpowiedzi na pytania dotyczące częstości i czasu podejmowania aktywności o wysokiej, umiarkowanej i niskiej intensywności, przeliczono zgodnie z protokołem zawartym w instrukcji IPAQ i przedstawiono w jednostkach wydatku energetycznego MET/min w ciągu tygodnia (*Metabolic Equivalent of Work*) [13].

Ocena dolegliwości mięśniowo-szkieletowych została przeprowadzona przy pomocy standaryzowanego kwestionariusza *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ). Badane osoby udzielały informacji o częstości występowania w ciągu ostatnich 7 dni dolegliwości bólowych w następujących okolicach anatomicznych: odcinek szyjny kręgosłupa, stawy ramienne i łokciowe, odcinek piersiowy kręgosłupa, stawy nadgarstkowe/dłonie, odcinek lędźwiowo-krzyżowy (L-S) kręgosłupa, stawy biodrowe i kolanowe, a także stopy [14].

Badanych pytano również o subiektywną ocenę zadowolenia oraz korzyści wynikających z uczestnictwa w interwencji. W tym celu opracowano krótki kwestionariusz zawierający pytania metryczkowe (wiek, płeć, staż pracy ogółem i na zajmowanym stanowisku, poziom wykształcenia, branża) oraz pytania dotyczące zadowolenia i satysfakcji z prowadzonych działań (w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznaczało brak zadowolenia, a 10 maksymalną ocenę) oraz korzyści wynikających z uczestnictwa w interwencji.

Do oceny ogólnej wydolności fizycznej wykorzystano spirometryczną próbę wysiłkową (*cardiopulmonary exercise test* – CPET) przeprowadzoną w godzinach rannych (9-10) w pomieszczeniu zamkniętym, wentylowanym o temp. 20°C. Osoby badane były kwalifikowane do testu na podstawie lekarskiego badania podmiotowego. W gabinecie lekarskim wykonywany był również pomiar ciśnienia tętniczego oraz spoczynkowy zapis EKG. Próbę wysiłkową przeprowadzono na cykloergometrze rowerowym firmy Monark oraz Metabolic Measurement Card (MMC2900) firmy Sensor Medics. Próba wysiłkowa polegała na wykonywaniu pracy o stopniowo narastającej intensywności, przy obciążeniu początkowym wynoszącym 25 W dla kobiet i 50 W dla mężczyzn. Każde następne obciążenie było większe o 25 W dla kobiet i 50 W dla mężczyzn. Czas trwania kolejnych obciążeń wynosił 3 minuty, a test był prowadzony do momentu uzyskania przez osobę badaną submaksymalnej częstości skurczów serca – 80% maksymalnej wartości zależnej od wieku badanego, którą obliczano wg wzoru $HR_{max} = 220 - \text{wiek}$. Posługując się klasyfikacją poziomu ogólnej wydolności fizycznej uwzględniając wielkość maksymalnego pobierania tlenu i wiek, dokonano oce-

ny poziomu wydolności fizycznej w badanych grupach kobiet i mężczyzn [15].

Pomiary antropometryczne przeprowadzono zgodnie z powszechnie przyjętą metodyką, w godzinach rannych, bez wierzchniej odzieży i obuwia. Pomiar masy ciała był wykonany przy pomocy wagi elektronicznej (dokładność pomiaru 0,01 kg). Na podstawie wyników masy ciała i wysokości ciała wyliczono BMI (kg/m^2). Pomiar obwodu bioder dokonano na wysokości talerza biodrowego, a obwodu talii w połowie odległości pomiędzy dolnym brzegiem łuku żeberowego i górnym grzebieniem kości biodrowej. Pomiar obwodu uda dokonano w najszerszym jego miejscu, poniżej fałdy pośladkowej. Obwody bioder, pasa i uda wykonane zostały taśmą antropometryczną. Wynik został odczytywany z dokładnością do 1 mm. Dodatkowo na podstawie wyników obwodu talii i bioder wyliczono wskaźnik WHR (*Waist-Hip Ratio*): obwód talii/obwód bioder (cm). Wartość tego wskaźnika wykorzystuje się jako kryterium podziału na dwa zróżnicowane typy otyłości: brzusznej (androidalnej) i pośladkowo-udowej (gynoidalnej). Otyłość brzuszna, jest niezależnym od BMI miernikiem podwyższonego ryzyka zgonu. Rozpoznawana jest, gdy wartość wskaźnika jest $\geq 0,85$ u kobiet i $\geq 1,0$ u mężczyzn [16]. Grubość fałd skórno-tłuszczowych zmierzono za pomocą Fałdomierza elektronicznego. Fałdy skórno-tłuszczowe mierzono po lewej stronie ciała: u mężczyzn na brzuchu, udzie oraz klatce piersiowej, natomiast u kobiet na ramieniu, nad grzebieniem biodrowym oraz na udzie.

Analiza statystyczna obejmowała wykonanie statystyk opisowych badanej grupy, zmienne jakościowe opisano są za pomocą liczebności (N) i częstości (%), a zmienne mierzalne za pomocą podstawowych parametrów: średnia arytmetyczna (M), odchylenie standardowe (SD), mediana (Me), wartość minimalna i maksymalna (min-max). Do sprawdzenia istotności różnic zmiennych mierzalnych w badanych grupach użyto testów nieparametrycznych (testu Manna-Whitneya oraz testu Kruskala-Wallis). Za istotną statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$. Obliczenia statystyczne przeprowadzono przy użyciu pakietu statystycznego Statistica 10 PL.

Wyniki

Ogólna charakterystyka badanych osób

W interwencji wzięło udział 25 osób (13 mężczyzn i 12 kobiet). Grupę kontrolną stanowiło 19 osób (14 mężczyzn i 5 kobiet). Średnia wieku badanych z grupy interwencyjnej wynosiła $56,7 \pm 4,1$ lat, a grupy kontrolnej $56,1 \pm 4,8$ lat. Średni staż pracy ogółem w grupie interwencyjnej wynosił $37,3 \pm 4,5$ lat, a w grupie kontrolnej $36,8 \pm 6,1$ lat. Natomiast średni staż pracy na obecnym stanowisku w grupie interwencyjnej wynosił $16,7 \pm 9,2$ lat, a w grupie kontrolnej

17,8±9,1 lat. Pracę umysłową wykonywało 72% badanych z grupy interwencyjnej i 37% z grupy kontrolnej, odpowiednio fizyczną 12 i 37%, a mieszaną 16 i 26%. Większość badanych osób posiadała wykształcenie średnie (64 i 68%), co piąty wyższe (32 i 21%), a nieliczni podstawowe (4 i 11%).

Średnia masa ciała w grupie interwencyjnej wynosiła 82,7±14,5 kg, podczas gdy w grupie kontrolnej 79,9±9,6 kg. Średnie BMI odpowiednio wynosiło 28,9±4,8 i 28,6±2,7 kg/m². Wartości WHR zarówno u kobiet, jak i mężczyzn w obu grupach były zbliżone (odpowiednio kobiety: 0,85±0,07 i 0,86±0,10; mężczyźni: 1,02±0,06 i 1,00±0,06). Znaczną część badanych cechowała nadwaga i otyłość (68% z grupy interwencyjnej i 96% z grupy kontrolnej). Wartości minimalne i maksymalne wskazywały też na występowanie przypadków poważnej otyłości II stopnia (BMI>35) wśród 16% uczestników interwencji. Średnie wartości wskaźnika WHR wskazywały na występowanie otyłości brzusznej wśród znacznej części badanych osób (odpowiednio: 56 i 32%).

Aktywność fizyczna i ogólna wydolność fizyczna

Z przeprowadzonej analizy wyników IPAQ wynika, że zdecydowana większość uczestników interwencji charakteryzowała się wysoką aktywnością fizyczną zarówno przed interwencją, jak i po jej zakończeniu. Natomiast po zakończeniu interwencji zwiększył się odsetek osób z grupy interwencyjnej o wysokiej aktywności fizycznej (z 76 do 84%) oraz zmniejszył się odsetek osób o wystarczającej i niewystarczającej aktywności fizycznej (odpowiednio z 16 i 8 do 12 i 4%).

Analizie została poddana aktywność fizyczna badanych w różnych dziedzinach życia, związanych z pracą zawodową, przemieszczaniem się, pracą w domu, ogrodzie i opiece nad rodziną oraz rekreacją w czasie wolnym. Jak pokazują wyniki tych analiz, po zakończeniu interwencji największy istotnie statystyczny wzrost poziomu aktywności fizycznej wśród jej uczestników zaobserwowano w dziedzinie związanej z rekreacją w czasie wolnym (z 625 przed interwencją do 3132 MET min/tydz. po interwencji; p<0,05). Po zakończeniu interwencji zaobserwowano również istotne statystycznie różnice w odniesieniu do całkowitej aktywności fizycznej, aktywności fizycznej związanej z przemieszczaniem się oraz z pracą w domu, ogrodzie i opieką nad rodziną badanych z grupy interwencyjnej (p<0,05). W grupie kontrolnej istotne statystycznie różnice występowały tylko w przypadku aktywności fizycznej związanej z przemieszczeniem się badanych (p<0,05) (tab. I).

Do oceny ogólnej wydolności fizycznej część badanych (11 osób) nie została zakwalifikowana ze względu na zły stan zdrowia (4 osoby), wiek powyżej 60 r.ż. (2 osoby) lub nieukończenie próby wysiłkowej (5 osób). Dlatego poniższe dane dotyczą 20 badanych z grupy interwencyjnej i 13 osób z grupy kontrolnej, które ukończyły test. Średnia VO_{2max} wynosiła po interwencji wśród jej uczestników 1,55 L/min, a w grupie kontrolnej 1,35 L/min. Drugą badaną wartością były średnie wartości maksymalnego pobierania tlenu, które wynosiły po interwencji 19,3 mL/min/kg m.c. w grupie interwencyjnej i 18,3 mL/min/kg m.c. w grupie kontrolnej (tab. I).

Tabela I. Charakterystyka aktywności fizycznej i ogólnej wydolności fizycznej badanych przed i po interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy
Table I. Characteristics of the physical activity and general physical performance of those studied before and after physical activity intervention in the workplace

Parametr /Parameter	Grupa interwencyjna /Intervention group			Grupa kontrolna /Control group			
	n	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention	n	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention	
aktywność fizyczna /physical activity (MET min/week)	całkowita aktywność fizyczna /total physical activity	25	9498±7868*	16042±11983*	14	16975±9700	17464±15153
	aktywność fizyczna związana z pracą zawodową /physical activity related to professional work	25	4976±6491	4990±6723	14	10064±8350	8231±8399
	aktywność fizyczna związana z prze- mieszczeniem się /physical activity related to commuting	25	2266±2251*	4063±3912*	14	2506±2694*	6590±7335*
	aktywność fizyczna związana z pracą w domu, ogrodzie, opieką nad rodziną /physical activity related to housework, gardening, family care	25	1630±1536*	3857±3611*	14	3831±3511	3537±2763
	aktywność fizyczna związana z rekreacją w czasie wolnym /physical activity related to leisure time recreation	25	625±930*	3132±2743*	14	575±725	1543±1506
ogólna wydolność fizyczna /general physical performance	VO _{2max} [L/min]	20	1,65±0,3	1,55±0,4	13	1,45±0,3	1,35±0,3
	VO _{2max} [mL/min/kg masy ciała]	20	21,1±4,4	19,3±4,9	13	19,9±4,7	18,3±4,8

* – p<0,05 /p<0.05)

Wybrane wskaźniki antropometryczne

Po zakończeniu interwencji zaobserwowano nieznaczny spadek masy ciała w grupie mężczyzn uczestniczących w interwencji, nie były to jednak istotne statystycznie różnice. Średnie wartości BMI mężczyzn przed interwencją świadczyły o występowaniu I stopnia otyłości, a po zakończeniu nadwagi. Natomiast średnie wartości BMI kobiet uczestniczących w interwencji zarówno przed interwencją, jak i po jej zakończeniu klasyfikowały się w przedziale od 25 do 29,9 (nadwaga). Po zakończeniu interwencji zauważono wśród mężczyzn z grupy interwencyjnej istotnie cieńsze fałdy skórno-tłuszczowe na udzie, brzuchu i na klatce piersiowej oraz mniejszy obwód talii ($p < 0,05$). Z kolei u kobiet z grupy interwencyjnej zaobserwowano po interwencji istotnie statystycznie cieńszy fałd skórno-tłuszczowy na ramieniu oraz mniejszy obwód uda w porównaniu do kobiet z grupy kontrolnej ($p < 0,05$) (tab. II).

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe (MSD)

Wyniki badań wykazały, że ponad 60% osób z analizowanych grup uskarżało się na występowanie dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego. Na występowanie dolegliwości w tylko jednej części układu ruchu wskazało 25% badanych (28% z grupy interwencyjnej i 21% z grupy kontrolnej). Natomiast

występowanie dolegliwości w 2 częściach ciała zgłaszało 39% osób (47% z grupy kontrolnej i 32% z grupy interwencyjnej).

Jak pokazują wyniki badań, po zakończeniu interwencji zmniejszył się odsetek osób z grupy interwencyjnej, które odczuwały dolegliwości bólowe odcinka L-S (z 47 do 24%), stawów kolanowych (z 31 do 12%) oraz odcinka szyjnego kręgosłupa (z 28 do 17%), jednak zależności te nie były istotne. Zauważono również, że uczestnicy interwencji rzadziej uskarżali się na większość dolegliwości bólowych MSD, w porównaniu do grupy kontrolnej, w szczególności odcinka L-S kręgosłupa, stawów kolanowych oraz stóp, przy czym nie były to różnice istotne (tab. III). Po zakończonej interwencji jeden z jej uczestników doznał kontuzji stawu ramiennego, a drugi uczestnik kontuzji stawu łokciowego. Odczuwane z tych powodów dolegliwości bólowe nie były jednak związane z uczestnictwem w treningach sportowych wykonywanych w ramach interwencji.

Subiektywna ocena zadowolenia oraz korzyści wynikających z uczestnictwa w interwencji

Po zakończonej interwencji badanych poproszono o określenie stopnia zadowolenia oraz satysfakcji z prowadzonych działań prozdrowotnych posługując się skalą od 0 do 10, gdzie 0 oznaczało brak

Tabela II. Charakterystyka antropometryczna badanych kobiet i mężczyzn przed i po interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy
Table II. Anthropometric characteristics of studied women and men before and after intervention promoting physical activity in the workplace

Parametr /Parameter	Płeć /Sex	Grupa interwencyjna /Intervention group			Grupa kontrolna /Control group			
		n	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention	n	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention	
Masa ciała /Weight (kg)	M /M	13	93,3±17,1	92,6±17,5	14	85,2±11,0	84,1±12,1	
	K /W	12	72,0±11,8	72,3±12,2	4	74,5±8,2	73,3±8,6	
BMI (kg/m ²)	M /M	13	30,1±4,9	29,7±4,9	14	28,7±2,8	28,2±3,3	
	K /W	12	27,8±4,6	27,8±4,6	4	28,4±2,3	28,1±1,8	
WHR	M /M	13	1,02±0,06	1,00±0,06	14	1,00±0,06	0,99±0,06	
	K /W	12	0,85±0,07	0,87±0,08	4	0,86±0,10	0,85±0,10	
pomiar obwodu /waist circumference measurement (cm)	tali /waist	M /M	13	107,0±11,7*	105,5±11,8*	14	101,1±7,3	100,8±8,9
		K /W	12	89,2±10,0	91,7±8,5	4	91,8±9,8	90,5±9,5
	bioder /hips	M /M	13	104,6±8,6	105,4±8,3	14	101,4±52,0	101,9±6,2
		K /W	12	105,4±9,1	105,6±11,3	4	107,5±4,4	107,3±4,2
	uda (prawego) /thigh (right)	M /M	13	53,6±4,7	53,6±4,6	14	53,1±2,8	51,8±3,6
		K /W	12	57,1±5,3*	54,8±5,1*	4	59,5±3,7	57,0±2,9
grubość fałd skórno-tłuszczowych /skin-fat folds measurement (mm)	brzuch /abdomen	M /M	9	43,4±11,8*	36,8±10,6*	14	37,5±9,1	33,6±7,3
		K /W	8	43,1±7,3	40,6±18,3	4	55,8±1,3	55,8±1,3
	klatka piersiowa /chest	M /M	9	40,1±6,7*	33,8±12,8*	14	35,6±8,8	34,1±8,2
		K /W	8	46,7±10,5*	27,3±9,4*	14	35,1±11,5	30,0±8,4
	udo /thigh	M /M	9	46,7±10,5*	27,3±9,4*	14	35,1±11,5	30,0±8,4
		K /W	8	43,1±7,3	40,6±18,3	4	55,8±1,3	55,8±1,3
grzebień biodrowy /iliac crest	K /W	8	38,8±7,0	34,9±6,8	4	40,3±3,9	40,8±39,0	
ramię /arm	K /W	8	35,4±4,7	29,6±6,9**	4	41,0±5,9	41,8±6,0**	

* - $p < 0,05$ / $p < 0,05$

** - Statystycznie istotne różnice między badanymi z grupy interwencyjnej i kontrolnej po zakończeniu interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy ($p < 0,05$) /Statistically significant differences between the intervention subjects and control group after completion of the intervention promoting physical activity in the workplace ($p < 0,05$)

Tabela III. Odczuwanie bólu w poszczególnych częściach ciała w ciągu ostatnich 7 dni w grupie interwencyjnej i w grupie kontrolnej przed rozpoczęciem i po zakończeniu interwencji (%)
 Table III. Pain felt in particular parts of the body over the last seven days in the intervention group and the control group before the intervention began and after its completion (%)

Części ciała /Body parts	Grupa interwencyjna /Intervention group		Grupa kontrolna /Control group	
	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention	przed interwencją /before intervention	po interwencji /after intervention
kark (szyja) /neck	28	17	15	15
ramiona /shoulders	25	31	25	17
łokcie /elbows		7	8	8
nadgarstki (ręce) /wrists (hands)	14	7	15	15
górną część pleców /upper back	12	12	17	17
dolną część pleców /lower back	47	24	79	43
biodra /hips	27	20	15	23
kolana /knees	31	12	31	31
kostki (stopy) /ankles (feet)	7		46	18

zadowolenia, a 10 maksymalną ocenę. Jak pokazują wyniki, średnia z wyznaczonych ocen wynosiła $9 \pm 0,9$. Zdecydowana większość pracowników była bardzo zadowolona z prowadzonej interwencji (odpowiednio po 9 osób oceniło interwencję na '10' i na '8', a trzy osoby na '9'). Osoby uczestniczące w interwencji zaobserwowały po jej zakończeniu poprawę kondycji (20 wskazań), lepsze samopoczucie psychiczne (19), poprawę ogólnego stanu zdrowia (17), zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa (11), a także poprawę kontaktów z kolegami (10) czy spadek masy ciała (8). Rzadziej ankietowani wskazywali na: zmniejszenie absencji chorobowej (4), zwiększenie motywacji i chęci do pracy (4), poprawę efektywności pracy (3), poprawę jakości pracy (3), większe zaangażowanie w wykonywaną pracę (3), zwiększenie satysfakcji z pracy (2), lojalność (1) czy zmniejszenie strat finansowych (1).

Dyskusja

W artykule poruszono tematykę skuteczności interwencji promującej aktywność fizyczną w miejscu pracy. Szczególną uwagę zwrócono na jej wpływ na aktywność fizyczną, ogólną wydolność fizyczną, wybrane wskaźniki antropometryczne oraz występowanie dolegliwości mięśniowo-szkieletowych wśród pracowników 50+. Pomimo tego, że liczebności grup badanych nie były duże (25 osób z grupy interwencyjnej i 19 osób z grupy kontrolnej) otrzymane rezultaty wskazują, że po 3 miesiącach trwania interwencji zaobserwowano korzyści związane ze: zwiększeniem poziomu aktywności fizycznej uczestników, poprawy wyników niektórych wskaźników antropometrycznych oraz zmniejszeniem dolegliwości mięśniowo-szkieletowych uczestników.

Przez cały czas trwania interwencji utrzymywany był stały kontakt mailowy i telefoniczny z jej uczestnikami, a mimo to z badań zrezygnowało 12 osób. Powody rezygnacji związane były z pojawieniem się

problemów zdrowotnych wśród uczestników, prowadzeniem interwencji w okresie wiosenno-wakacyjnym oraz z powodów braku chęci udziału w zajęciach sportowych. Potwierdzają się tym samym tezy wielu badaczy dotyczące tego, że utrzymanie wszystkich uczestników do końca trwania interwencji bywa problematyczne [17]. Należy mieć na uwadze również to, że tego typu badania realizowane są w sposób ciągły, a sukces prowadzonych działań zależy nie tylko od wysiłku organizatorów, ale również od zaangażowania samych uczestników.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że po zakończeniu interwencji zaobserwowano istotnie statystyczną poprawę poziomu całkowitej aktywności fizycznej badanych, jak również aktywności związanej z rekreacją w czasie wolnym, przemieszczaniem się oraz pracą w domu, ogrodzie i opieką nad rodziną ($p < 0,05$). Autorki zdają sobie sprawę, że otrzymane rezultaty związane są z dużą częstotliwością i intensywnością podejmowanego w ramach interwencji wysiłku fizycznego (ćwiczenia fizyczne były wykonywane 3 razy w tygodniu po 60 minut). Warty zauważenia jest jednak to, że szczególnie wysoki wzrost poziomu aktywności fizycznej (aż 5-krotny) zaobserwowano w dziedzinie związanej z rekreacją w czasie wolnym. Należy przy tym pamiętać, że koniec trwania interwencji przypadł na miesiące letnie, sprzyjające podejmowaniu aktywności fizycznej, zwłaszcza na świeżym powietrzu. Potwierdzają to również badania naukowe nt. czynników warunkujących podejmowanie aktywności fizycznej, według których wiosna i lato wpływają na lepszą sprawność psychofizyczną, a duża ilość słońca wpływa na ilość energii i chęć działania [18]. Podobne do prezentowanych wyników badań otrzymali angielscy badacze pod kierownictwem McEachan, którzy przeprowadzili 3-miesięczną interwencję wśród 1260 osób w średnim wieku $43 \pm 10,4$ lat. Aktywność fizyczną mierzono z wykorzystaniem krótkiej wersji kwestionariusza

IPAQ. Pomimo tego, że poziom aktywności fizycznej po zakończeniu interwencji nie uległ wśród jej uczestników istotnemu zwiększeniu w porównaniu do grupy kontrolnej, to wykazywali oni istotnie statystycznie większą aktywność fizyczną w okresie letnim w porównaniu do zimy [19]. Natomiast pozytywne efekty wpływu interwencji na poprawę poziomu aktywności fizycznej zaobserwował Kettunen i wsp. Przeprowadzili oni program interwencji, który trwał 12 miesięcy i polegał na wykonywaniu ćwiczeń fizycznych razem z instruktorem (2 razy w miesiącu) oraz samodzielnie (bez nadzoru trenera) w czasie wolnym (3 do 5 razy w tygodniu). Badania (z wykorzystaniem kwestionariusza LTPA) przeprowadzono wśród 212 kobiet i 126 mężczyzn, w średnim wieku 43 lat. Jak pokazują wyniki tych badań poziom aktywności fizycznej zwiększył się w badanej grupie aż o 71% ($p < 0,02$) [11].

W literaturze przedmiotu dużo uwagi poświęca się badaniu wpływu interwencji na poprawę ogólnej wydolności fizycznej jej uczestników. Wyniki wielu badaczy wskazują na jej pozytywne efekty w tym zakresie [20, 21]. Tym bardziej zaskoczeniem okazały się wyniki naszych badań, według których nie zaobserwowano poprawy wartości maksymalnego poboru tlenu po zakończeniu interwencji. Po zakończeniu interwencji badane kobiety z grupy interwencyjnej charakteryzowały się ogólną wydolnością fizyczną na poziomie małym, a kobiety z grupy kontrolnej na poziomie bardzo małym. Natomiast badani mężczyźni charakteryzowali się średnimi wielkościami maksymalnego pobierania tlenu na poziomie bardzo małym. Zdaniem autorek brak poprawy wyników ogólnej wydolności fizycznej mógł być spowodowany tym, że badania po zakończeniu interwencji prowadzone były w lipcu i sierpniu 2015 roku, kiedy występowały bardzo wysokie temperatury, przekraczające 30°C w cieniu (wg danych IMGW najwyższe od 1992 r.) [23]. Prawdopodobnym jest również to, że 3 miesiące trwania interwencji okazały się jednak zbyt krótkim czasem w przypadku wartości maksymalnego poboru tlenu, które wykazują bardzo duże zróżnicowanie międzypersonalne. Dane literaturowe wskazują, że otyłość jest problemem medycznym, zwłaszcza wśród osób starszych [22]. Znaczną część osób w naszych badaniach cechowała nadwaga i otyłość. Również średnie wartości wskaźnika WHR wskazywały na występowanie otyłości brzusznej, która jest uznawana za niezależny czynnik ryzyka wielu chorób sercowo-naczyniowych i metabolicznych [20]. Tym bardziej warto podkreślić, że po zakończeniu interwencji u jej uczestników zaobserwowano istotne statystycznie zmniejszenie fałd skórno-tłuszczowych na brzuchu oraz obwodu talii u mężczyzn i obwodu ud u kobiet. Dużym zaskoczeniem dla autorek okazał się brak różnic znamienych statystycznie dla masy ciała i BMI uczestników interwencji. Warto tutaj podkre-

ślić, że podczas trwania interwencji prowadzone były warsztaty dietetyczne, na których poruszono tematykę zasad prawidłowego odżywiania, żywienia w zwiększonej aktywności fizycznej oraz wiele praktycznych aspektów związanych z prowadzeniem diet odchudzających czy komponowaniem własnych jadłospisów. Zdaniem autorek efekty prowadzenia tego typu działań byłyby bardziej zauważalne, gdyby uczestnicy poza podejmowaniem aktywności fizycznej przestrzegali również odpowiedniej diety. Tego typu działania realizował Christensen, który prowadził interwencję łączącą regularne spotkania się i wykonywanie ćwiczeń fizycznych, szkolenia na temat prozdrowotnego stylu życia z przestrzeganiem diety 1200 kcal/dzień. Badania przeprowadzono wśród 54 opiekunek w domach opieki zdrowotnej, których średnia masa ciała wynosiła $77,4 \pm 16,8$ kg. Wyniki tych badań wskazały, że po 3 miesiącach trwania interwencji uczestniczki zaobserwowały zmniejszenie masy ciała o 3,6 kg, a także zmniejszenie tkanki tłuszczowej z 40,9 do 39,3% oraz obwodu talii z 99,3 do 95,1 cm [25]. Interwencję trwającą 3 miesiące przeprowadzili też inni polscy badacze. Celem tych badań była ocena zmian w składzie ciała kobiet ($n=35$) pod wpływem uczestnictwa w zajęciach aerobiku. Analiza wyników wskazuje na pozytywny wpływ treningu na zmniejszenie tkanki tłuszczowej, masy ciała oraz przyrost tkanki mięśniowej badanych. Warty uwagi jest jednak to, że najlepsze efekty treningowe zaobserwowano u badanych z otyłością I stopnia [23].

Problematyka dolegliwości mięśniowo-szkieletowych jest często podejmowanym tematem badań dotyczących skuteczności programów interwencyjnych. Pomimo tego, że wyniki badań nie były znamienne statystycznie autorki uważają, że omówienie ich z pewnością nie przyniesie szkody niniejszej pracy. Po zakończeniu interwencji zmniejszył się odsetek osób, które odczuwały dolegliwości bólowe układu ruchu, w szczególności odcinka L-S kręgosłupa, stawów kolanowych oraz odcinka szyjnego kręgosłupa. Dodatkowo wśród uczestników interwencji zaobserwowano mniejszy odsetek osób uskarżających się na rozległe dolegliwości bólowe w porównaniu do badanych z grupy kontrolnej. Pozytywne korzyści wpływu interwencji na zmniejszenie dolegliwości mięśniowo-szkieletowych zauważył również Rasotto, który przeprowadził badania na grupie liczącej 17 osób. Program interwencji polegał w tym przypadku na organizowaniu zajęć sportowych 2 razy w tygodniu, podczas których badani ćwiczyli pod kontrolą instruktora 30 min w czasie trwania pracy. Przeprowadzono badania kwestionariuszowe (Kwestionariusz NPDS-1) oraz testy mierzące siłę chwytu ręki (*hand grip test*) oraz zakres ruchu obręczy barkowej (test 'agrafka' BST). Wyniki tych badań wskazały, że po 9 miesiącach trwania interwencji uczestnicy zaobserwowali istotne

statystycznie zmniejszenie dolegliwości bólowych stawów łokciowych, ramiennych i nadgarstkowych, a także odcinka szyjnego kręgosłupa [26]. Z kolei Andersen i wsp. przeprowadzili roczną interwencję polegającą na: 1. wykonywaniu ćwiczeń wzmacniających i rozciągających staw ramienny i odcinek szyjny kręgosłupa oraz 2. wykonywaniu ćwiczeń ogólnokondycyjnych. Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe zostały ocenione wśród 549 pracowników biurowych, za pomocą kwestionariusza Nordyckiego (*Nordic Musculoskeletal Questionnaire – NMQ*). Jak pokazały wyniki tych badań po zakończeniu interwencji zauważono wśród jej uczestników zmniejszenie intensywności bólu w odcinku szyjnym i L-S kręgosłupa, prawej ręki oraz prawego stawu łokciowego w porównaniu do grupy kontrolnej. Natomiast co ciekawe, rodzaj wykonywanych ćwiczeń nie wpływał w sposób istotny na zmniejszenie dolegliwości bólowych [27].

Pomimo wielu trudności z utrzymaniem całości grupy badanych do końca interwencji, uczestnicy badań byli bardzo zadowoleni z prowadzonej interwencji. Według ich opinii po zakończeniu interwencji widoczna była poprawa kondycji, lepsze samopoczucie psychiczne, poprawa ogólnego stanu zdrowia, zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa, a także poprawa kontaktów z kolegami. Dlatego też, jak również ze względu na coraz większe zainteresowanie tematyką promocji aktywności fizycznej w miejscu pracy zasadne wydaje się dalsze zgłębianie tej tematyki poprzez prowadzenie badań w tym zakresie.

Wnioski

Autorki niniejszego artykułu mają świadomość tego, że ze względu na relatywnie niską liczebność oraz celowy dobór badanych otrzymane wyniki badań

mogą mieć charakter studium przypadku i można odnieść je jedynie do analizowanej grupy wiekowej. Mimo niezbyt licznej grupy badanej autorki podjęły się przedstawienia kilku wniosków mających na celu zachęcenie pracodawców do tworzenia i pracowników do korzystania z programów promujących aktywność fizyczną w miejscu pracy.

1. Nawet stosunkowo krótkotrwała interwencja promująca aktywność fizyczną wpływa na poprawę stanu fizycznego pracowników 50+. Ćwiczenia fizyczne korzystnie wpływają na zwiększenie aktywności fizycznej, poprawę niektórych wskaźników antropometrycznych oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych układu ruchu, zapewniając jednocześnie wiele satysfakcji i zadowolenia.
2. Środowisko pracy powinno stworzyć odpowiednie warunki do kreowania pożądanych – prozdrowotnych zachowań, gdyż jest to długoterminowa inwestycja zarówno w wizerunek firmy, jak i w zdrową oraz aktywną kadrę pracowniczą.

Źródło finansowania: Badania wykonano w ramach projektu badawczego I.P.13 pn. „Styl życia oraz psychofizyczne warunki pracy jako determinanty zdolności do pracy”, realizowanego w trakcie realizacji programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2014-2016 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy, kierownik projektu: mgr Marzena Malińska.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

1. Eurostat. Wskaźniki zatrudnienia według płci, wieku i poziomu wykształcenia. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment_statistics/pl#Wska.C5.BAniki_zatrudnienia_wed.C5.82ug_p.C5.82ci.2C_wieku_i_poziomu_wykszta.C5.82cienia (10.05.2018).
2. Mendis S, Puska P, Norrving B (eds). Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. WHO, Geneva 2011.
3. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain – a systematic review. *Obes Rev* 2000, 1(2): 95-111.
4. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, et al. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992, 268(1): 63-67.
5. Vuori IM. Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet. *Public Health Nutr* 2001, 4(2B): 517-528.
6. Brosse AL, Sheets ES, Lett HS, Blumenthal JA. Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent findings and future directions. *Sports Med* 2002, 32(12): 741-760.
7. Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J van Dijk FJ. The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health* 2000, 73(8): 507-518.
8. Active ageing: a policy framework. WHO, Madrid 2002. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf (04.05.2018).
9. World report on ageing and health. WHO, Geneva 2015. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf?ua=1 (04.05.2018).
10. Proper KI, Staal BJ, Hildebrandt VH, et al. Effectiveness of physical activity programs at worksites with respect to work-related outcomes. *Scand J Work Environ Health* 2002, 28(2): 75-84.

11. Kettunen O, Vuorimaa T, Vasankari T. 12-Mo Intervention of Physical Exercise Improved Work Ability, Especially in Subjects with Low Baseline Work Ability. *Int J Environ Res Public Health* 2014, 11(4): 3859-3869.
12. Korzyści dla firmy z wdrożenia programów promocji zdrowia, aktywności fizycznej i zdrowego odżywiania personelu. Rekomendacje ekspertów. Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera. <http://promocjazdrowiawpracy.pl/wp-content/uploads/2017/06/Korzys%CC%81ci-dla-firmy-z-wdro%C5%BCenia-programu-promocji-zdrowia.pdf> (04.05.2018).
13. Biernat E, Słupnicki R, Gajewski AK. Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) – wersja polska. *Wych Fiz Sport* 2007, 51(1): 47-54.
14. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987, 18(3): 233-237.
15. Åstrand PO. Experimental studies on physical working capacity in relation to sex and age. Copenhagen, Munksgaard 1952.
16. Björntorp P. The Associations between Obesity, Adipose Tissue Distribution and Disease. *Acta Med Scand* 1987, 222(S723): 121-134.
17. Malińska M. Skuteczność programów interwencyjnych promujących aktywność fizyczną w miejscu pracy. *Med Pr* 2017, 68(2): 277-301.
18. Nowak M. Czynniki warunkujące aktywność fizyczną kobiet w różnym wieku. [w:] *Sport kobiet w Polsce*. Bergier J (red). Kancelaria Senatu, Warszawa 2008: 141-149.
19. McEachan RRC, Lawton RJ, Jackson C, et al. Testing a workplace physical activity intervention: a cluster randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011, 8: 29.
20. Lepretre PM, Vogel T, Brechat PH, et al. Impact of short-term aerobic interval training on maximal exercise in sedentary aged subjects. *Int J Clin Pract* 2009, 63(10): 1472-8.
21. Cox KL, Burke V, Gorely TJ, et al. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40-65 years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). *Prev Med* 2003, 36(1): 17-29.
22. Ustrnul Z, Limanówka D, Biernacik D i wsp. Biuletyn Monitoringu klimatu Polski Sierpień 2015. IMIGW-PIB Warszawa 2015. old.imgw.pl/images/stories/biuletyn_monitoringu/2015/sierpien2015.pdf (04.05.2018).
23. Janiszewska R, Bornikowska A, Gawinek M, Makuch R. Skład ciała i jego zmiany pod wpływem 3-miesięcznego treningu zdrowotnego u dorosłych kobiet. *Probl Hig Epidemiol* 2013, 94(3): 484-488.
24. Doak CM, Wijnhoven TMA, Schokker DF, et al. Age standardization in mapping adult overweight and obesity trends in the WHO European Region. *Obes Rev* 2012, 13(2): 174-191.
25. Christensen JR, Faber A, Ekner D, et al. Diet, physical exercise and cognitive behavioral training as a combined workplace based intervention to reduce body weight and increase physical capacity in health care workers – a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2011, 11: 671.
26. Rasotto C, Bergamin M, Simonetti A, et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. *Man Ther* 2015, 20(1): 56-62.
27. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, et al. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: A one-year randomized controlled trial. *Man Ther* 2010, 15(1): 100-104.