

Ocena efektów analgetycznych terapii wibroakustycznych w leczeniu dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u pracowników biurowych

An assessment of analgesic effects of vibroacoustic therapy in treating pains of lumbosacral spine in office workers

Marlena Drężewska^{1(A,B,C,D,E,F)}, Aleksander Sieroń^{2(A,D)}, Zbigniew Śliwiński^{1,3(D,E,F)}

¹ Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

² Szpital Specjalistyczny Nr 2 w Bytomiu - Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Bytom, Polska

Streszczenie

Wstęp. Celem pracy była ocena efektów analgetycznych terapii wibroakustycznej w leczeniu dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u pracowników biurowych.

Materiał i metody. Badaniami objęto 52 kobiety, które były pracownikami biurowymi w Ostrołęce. W wieku 34-58 lat z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa o etiologii przeciążeniowej i/ lub zwyrodnieniowej. Pacjentki zostały poddane 10-dniowej terapii wibroakustycznej za pomocą urządzenia VITAFON-T. Do oceny efektów terapii zastosowano analogową skalę bólu VAS oraz zmodyfikowany kwestionariusz wskaźników bólu wg Laitinena.

Wyniki. Odnotowano istotną statystycznie różnicę w średniej wartości oceny bólu przed i po terapii ($p < 0,05$). Średnia bólu przed terapią w skali VAS miała wartość 5,81, zaś po Terapii 3,38. Suma wszystkich punktów uzyskanych w kwestionariuszu wg Laitinena przed terapią wynosiła 316, po terapii - 194.

Wnioski. Uzyskane wyniki sugerują, iż terapia wibroakustyczna jest skuteczna w osiąganiu efektów analgetycznych w leczeniu dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u pracowników biurowych.

Słowa kluczowe:

Terapia wibroakustyczna, skala VAS, kwestionariusz Laitinena

Summary

Introduction. The objective of the research was to assess analgesic effects of vibroacoustic therapy in treating pain in the lumbosacral spine among office workers.

Materials and methods. The participants of the research were 52 female office workers from Ostrołęka, aged 34-58, with chronic pain of lumbosacral spine caused by overstrain and/or spondylosis. The patients underwent 10-days vibroacoustic therapy which was conducted by means of VITAFON-T device. To assess the effects of the therapy there was used VAS analogue pain scale and a modified pain rates according to Laitinen questionnaire.

Results. There was noted a substantial statistic difference in the average value of pain assessment before and after therapy ($p < 0,05$). The mean value of pain before therapy according to VAS scale amounted to 5.81, and after therapy it constituted 3.38. The total score obtained from the Laitinen questionnaire amounted to 316, and after therapy - 194.

Conclusions. The obtained results indicate that the vibroacoustic therapy is effective in achieving analgesic effects in the treatment of pain in the lumbosacral spine among office workers.

Keywords:

vibroacoustic therapy, VAS scale, Laitinen questionnaire.

Wstęp

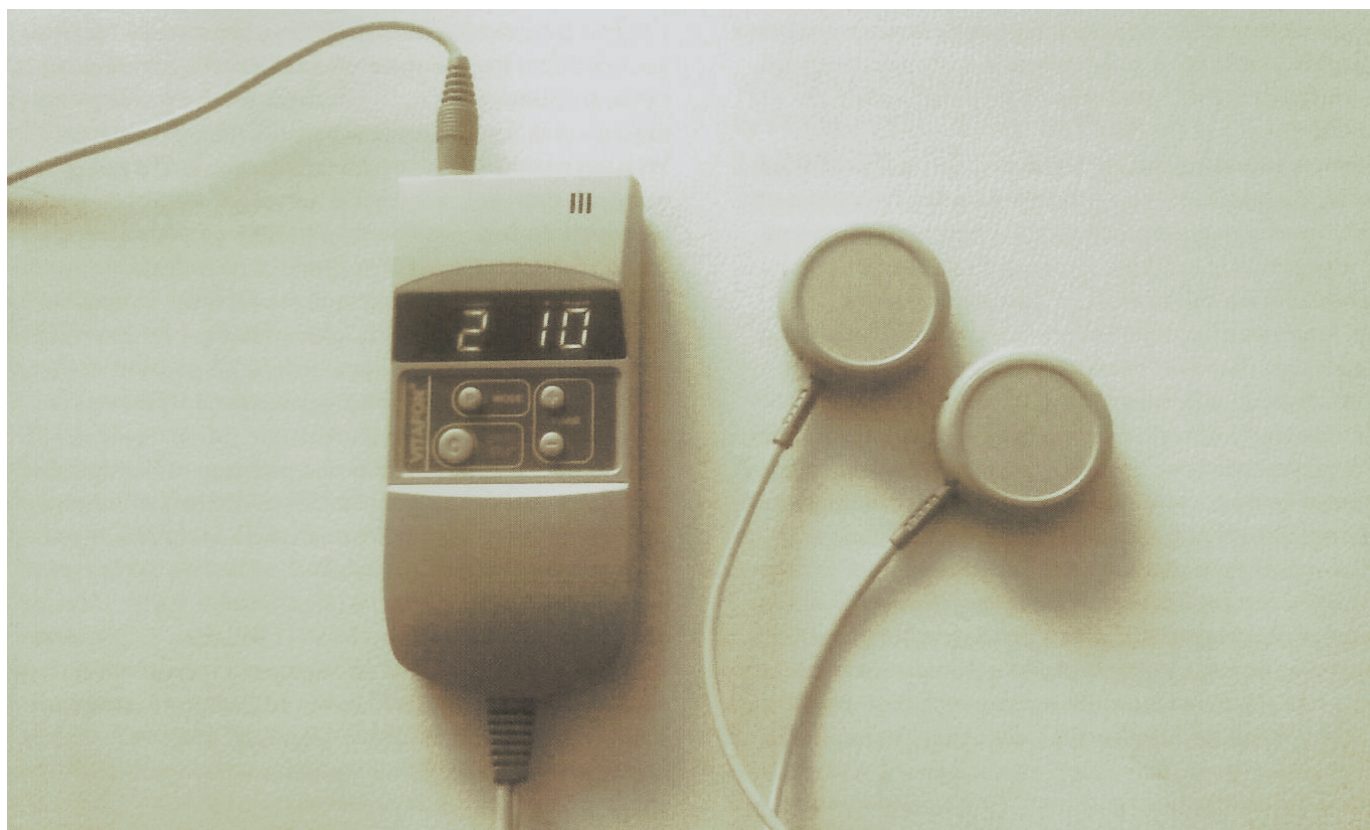
Ból części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa jest jedną z najczęstszych dolegliwości narządu ruchu, związaną ze współczesnym stylem życia, który coraz bardziej zwiększa tendencję do przyjmowania pozycji siedzącej [1].

Patrząc z perspektywy biomechaniki, siedząc człowiek przyjmuje stabilną pozycję o obniżonym środku ciężkości i niskim zużyciu energii. jednakże, każda długotrwała postawa może być przyczyną zaburzeń w stanie zdrowia. Systematyczna, wielogodzinna praca o charakterze siedzącym może prowadzić do statycznego obciążania tkanek, zmniejszenia

lokalnej przemiany materii oraz patologicznych zmian w układzie mięśniowo-szkieletowym [2, 3].

Autorzy współczesnych prac przeglądowych potwierdzają, iż etiologia bólu kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego u pracowników biurowych jest powszechnie przyjęta jako wieloczynnikowa. Za istotną przyczynę tych dolegliwości uważa się nieprawidłową ergonomię stanowiska pracy. Ponadto, nie bez znaczenia są czynniki indywidualne (wiek, płeć, staż pracy), a także psychospołeczne, takie jak stres, mała satysfakcja z pracy, wypalenie zawodowe, niskie płace [4-7].

Dolegliwości bólowe kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego są



Ryc. 1. VITAFON-T- urządzenie o działaniu wibroakustycznym.

coraz bardziej powszechne wśród pracowników biurowych i stanowią najczęstszą przyczynę niepełnosprawności związanej z pracą u ludzi poniżej 45 roku życia. Ciągłe rosnąca liczba pacjentów z tymi dolegliwościami zmusza lekarzy i fizjoterapeutów do poszukiwania nowych, skutecznych metod terapeutycznych. Jedną z nich jest terapia wibroakustyczna, która pozwala na kompensację deficytu mikrowibracji biologicznych [8, 9].

Wiedza na temat funkcji mikrowibracji i w ważnych dla życia

procesach oraz odkrycie tła mikrowibracyjnego spoczynku u człowieka na początku XXI wieku było przełomowe w opracowaniu koncepcji zasobowej regeneracji organizmu ludzkiego. Stany takie, jak chroniczne zmęczenie, wyziębienie, przemęczenie wywołane intensywnym i długotrwałym obciążeniem, stres, a także uraz czy proces zapalny prowadzą do deficytu mikrowibracji biologicznych w organizmie, który może mieć charakter ogólny lub częściowej miejscowy [10-12].

Tab. 1. Schemat przeprowadzonej terapii.

Dzień	Obszar K		Obszar E3		Obszar E31		Obszar 4	
	Tryb	Czas [min]	Tryb	Czas [min]	Tryb	Czas [min]	Tryb	Czas [min]
1	1	8	1	2	1	2	2	2
2	1	8	1	3	1	3	2	3
3	2	10	1	3	1	3	2	3
4	2	10	1	4	1	4	2	4
5	2	10	1	4	1	4	2	4
6	2	10	1	4	1	4	2	4
7	2	10	1	4	1	4	2	4
8	2	10	1	4	1	4	2	4
9	2	10	1	4	1	4	2	4
10	2	10	1	4	1	4	2	4

Istnieje możliwość kompensacji tego deficytu poprzez bezpośrednie przekazanie mikrowibracji z zewnętrznego źródła - urządzenia wibroakustycznego, jakim jest m. in. VITAFON-T.

W terapii wibroakustycznej wykorzystuje się słyszalny zakres fal dźwiękowych do wytworzenia wibracji o pasmach częstotliwości i amplitudach drgań występujących naturalnie w organizmie ludzkim. Ze względu na różnice w zapotrzebowaniu na mikrowibracje różnych obszarów organizmu, fonowanie (czyli proces przekazywania mikrowibracji do ciała) ma charakter miejscowy [13].

Oddziaływanie wibroakustyczne okolic kręgosłupa powoduje likwidację obrzęku i zmniejszenie związanego z nim bólu, przyspiesza procesy regeneracyjne potencjału energetycznego komórek mięśniowych i nerwowych oraz poprawia działaność krwiotwórczą [11].

Celem pracy była ocena skuteczności terapii wibroakustycznej w leczeniu dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u osób pracujących w pozycji siedzącej oraz określenie, czy czynniki indywidualne, takie jak wiek i staż pracy u pracowników biurowych mają wpływ na wyżej wymienione dolegliwości i skuteczność terapii.

Material i metody

Badaniami objęto 52 kobiety, które były pracownikami biurowymi w Ostrołęce, w wieku 34-58 lat ($M=46,79$;

$SD=7,53$) z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa o etiologii przeciążeniowej i/lub zwyrodnieniowej, zdiagnozowanymi przez lekarza prowadzącego oraz fizjoterapeutę w badaniu funkcjonalnym.

Wykorzystany w badaniach kwestionariusz ankiety obejmował dane osobowe, informacje dotyczące warunków pracy oraz życia codziennego badanych. Na jego podstawie obliczono również wartości BMI (Body Mass Index).

Staż pracy badanych, jako pracownik biurowy, wynosił od 9 do 38 lat ($M=20,32$; $SD=8,11$). Wszystkie pacjentki przebywały w pracy 8 godzin, w tym średnio 7,5 godziny siedząc.

Ponadto, 34 z nich (65,38%) dojeżdżały do pracy prowadząc samochód od 0,5 do 2h dziennie ($M=0,74$; $SD=0,50$).

46 badanych (88,46%) regularnie podejmowało aktywność fizyczną 1-4 razy w tygodniu ($M=2,78$; $SD=1,07$). Były to spacer (32 badane - 61,5%), jazda na rowerze (26 badanych - 50%), fitness (10 badanych - 19,2%), siłownia (10 badanych - 19,2%), pływanie (5 badanych - 9,6%), bieganie (2 badane - 3,8%) oraz siatkówka (1 badana - 1,9%). Pozostałe 6 kobiet (11,54%) nie podejmowało w tygodniu żadnej aktywności fizycznej. 24 badane (46,2%) posiadało prawidłową wartość BMI tj. 18,5 - 24,99, 20 (38,46%) - miało nadwagę (25,0 - 29,99), natomiast u 8 badanych (15,38%) stwierdzono I stopień otyłości (30,0 - 34,99).

Kryteriami wyłączającymi z badań były przeciwwskazania do stosowania terapii wibroakustycznej.

Tab. 2. Subiektywna ocena bólu badanych w skali VAS przed i po terapii

	Średnia	SD	Min.	Max.	Poziom istotności
Przed terapią	5,81	2,18	2	9	$p<0,05$
Po terapii	3,38	1,81	1	7	$p<0,05$

Tab. 3. Ocena bólu wg skali Laitinena przed i po terapii.

Wskaźnik bólu		Suma punktów	Średnia	SD	Min.	Max.	Poziom istotności
Natężenie bólu	Przed terapią	98	1,88	0,78	1	3	$p<0,05$
	Po terapii	63	1,21	0,50	0	3	$p<0,05$
Częstotliwość występowania bólu	Przed terapią	99	1,90	0,91	1	4	$p<0,05$
	Po terapii	67	1,29	0,57	0	3	$p<0,05$
Przyjmowanie leków przeciwbólowych	Przed terapią	58	1,12	0,86	0	3	$p>0,05$
	Po terapii	32	0,62	0,66	0	2	$p>0,05$
Ograniczenie sprawności ruchowej	Przed terapią	61	1,17	0,65	0	3	$p>0,05$
	Po terapii	32	0,62	0,49	0	1	$p>0,05$

Wszystkie 52 pacjentki zostały poddane leczeniu z wykorzystaniem terapii wibroakustycznej. Zabiegi były wykonywane przez 10 dni 1 raz dziennie za pomocą urządzenia VITAFON-T (Ryc. 1).

Podczas zabiegów pacjentki przyjmowały pozycję leżenia przodem. Każdorazowo umieszczano przetworniki wibroakustyczne kolejno w następujących obszarach ciała:

- Obszar K - pod linią dolnych Żeber.
- Obszar E3 - ponad górną granicą miednicy a kością guziczną.
- Obszar E31 - pomiędzy górną granicą miednicy a kością guziczną.
- Obszar E4 - po obydwu stronach kości guzicznej.

W leczeniu wykorzystano zmienność częstotliwości urządzenia VITAFON-T dla trybu 1 i 2. Terapia przebiegała wg schematu zamieszczonego w Tabeli 1.

Ocena bólu

Do oceny efektów analgetycznych terapii posłużono się analogową skalą bólu VAS (Visual Analogue Scale) od 0 cm do 10 cm. Ocena polegała na postawieniu znaku „X” w odpowiednim miejscu na skali, gdzie lewym koniec oznaczał brak bólu, a prawy największe nasilenie bólu.

Ocenę skuteczności terapii dokonano również na podstawie zmodyfikowanego kwestionariusza wskaźników bólu wg Laitinena.

Analizę statystyczną wyników przeprowadzono przy użyciu programu MS Excel 2007 oraz SPSS wersja 17. Do obliczenia różnic istotnych statystycznie zastosowano test t-Studenta. Za istotne uznano te wyniki, dla których wartości w zastosowanych testach należały do obszaru krytycznego odpowiedniego rozkładu przy poziomie istotności $p < 0,05$.

W TERAPII WIBROAKUSTYCZNEJ WYKORZYSTUJE SIĘ SŁYSZALNY ZAKRES FAL DŹWIĘKOWYCH DO WYTWORZENIA WIBRACJI O PASMACH CZĘSTOTLIWOŚCI I AMPLITUDACH DRGAŃ WYSTĘPUJĄCYCH NATURALNIE W ORGANIZMIE LUDZKIM

Wyniki

Oceniając efekty analgetyczne terapii wibroakustycznej, zarówno w skali VAS, jak i Laitinena stwierdza się istotnie statystycznie zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego badanych kobiet ($p < 0,05$).

Odnotowano istotną statystycznie różnicę w średniej wartości subiektywnej oceny bólu w skali VAS przed i po terapii ($p < 0,05$) (Tab. 2).

Średnia bólu przed terapią miała wartość 5,81, zaś po terapii 3,38. Przed terapią, najmniejsza wartość natężenia bólu wg analogowej skali bólu VAS, jaką odnotowano wynosiła 2, największa natomiast - 9. Po terapii wartości graniczne bólu wynosiły: minimalna - 1, maksymalna - 7.

Tabela 3 zawiera szczegółowe dane dotyczące oceny bólu wg skali Laitinena przed i po terapii. Suma wszystkich punktów uzyskanych w kwestionariuszu przed terapią wynosiła 316, po terapii - 194. Stwierdzono istotnie statystycznie zmniejszenie natężenia dolegliwości bólowych po terapii ($p < 0,05$).

Suma punktów odnotowanych przed terapią wynosiła 98, natomiast po terapii - 63. Średnia ocena bólu przed terapią miała wartość 1,88, natomiast po terapii 1,21.

Terapia spowodowała zmniejszenie częstotliwości występo-

Tab. 4. Porównanie efektów analgetycznych terapii w skali Laitinena u badanych z krótszym i dłuższym stażem pracy

		N	Średnia	SD	Min.	Max.	Poziom istotności
≤ 19 lat	Przed terapią	28	5,61	2,31	2	10	$p < 0,05$
	Po terapii	28	3,61	1,66	1	7	$p < 0,05$
> 19 lat	Przed terapią	24	6,75	2,83	3	11	$p < 0,05$
	Po terapii	24	3,83	1,37	2	7	$p < 0,05$

Tab. 5. Porównanie efektów analgetycznych terapii wg skali Laitinena w dwóch grupach wiekowych

		N	Średnia	SD	Min.	Max.	Poziom istotności
≤ 44 lat	Przed terapią	27	5,63	2,11	2	10	$p < 0,05$
	Po terapii	27	3,33	1,44	1	6	$p < 0,05$
> 44 lat	Przed terapią	25	6,68	2,30	3	11	$p < 0,05$
	Po terapii	25	4,12	1,54	2	7	$p < 0,05$

wania dolegliwości bólowych u badanych kobiet ($p < 0,05$). Przed leczeniem badane oceniły ten parametr średnio na 1,90, a po terapii na 1,29.

Suma uzyskanych punktów dla wskaźnika dotyczącego przyjmowania leków przeciwbólowych W skali Laitinena przed terapią wynosiła 58, natomiast po terapii 32. Nie stwierdzono istotnie statystycznie różnicy w przyjmowaniu leków przeciwbólowych przed i po leczeniu - średnia wartość przed terapią wynosiła 1,12; po terapii - 0,62 ($p > 0,05$). Odnotowano istotnie statystycznie różnicę w ograniczeniu sprawności ruchowej przed i po terapii u badanych kobiet ($p < 0,05$). Suma uzyskanych punktów po terapii zmniejszyła się niemal o połowę (z 61 przed terapią na 32 po terapii). Celem zbadania zależności pomiędzy efektywnością terapii a ilością przepracowanych lat jako pracownik biurowy badane podzielono wg mediany stażu pracy, która wynosiła 19 lat. U kobiet o stażu pracy powyżej 19 lat ($N=24$) odnotowano większą średnią wartość bólu wg skali Laitinena przed terapią ($X=6,75$), niż u kobiet z krótszym stażem ($X=5,61$). W obydwu próbach odnotowano istotnie statystycznie zmniejszenie dolegliwości bólowych po terapii ($p < 0,05$). Szczegółowe dane zostały zawarte w Tabeli 4.

Z uwagi na duże różnice w wieku badanych kobiet dokonano podziału na dwie próby wg mediany wieku, która wynosiła 44 lata. Mniejsze dolegliwości bólowe ocenione za pomocą skali Laitinena odnotowano w grupie młodszych kobiet. Średnia wartość oceny wynosiła przed terapią 5,63, natomiast u kobiet powyżej 44 roku życia - 6,68. Zauważono również różnice w wartościach granicznych W obydwu grupach. U kobiet młodszych najmniejsza wartość oceny bólu przed terapią wynosiła 2, natomiast największa - 10.

U badanych w drugiej grupie wartości graniczne wynosiły: minimalna - 3, maksymalna - 11. Oceniając efekty analgetyczne terapii należy stwierdzić, iż w obydwu grupach leczenie spowodowało zmniejszenie dolegliwości bólowych ($p < 0,05$) (Tab. 5).

Dyskusja

Od wielu lat istnieje przekonanie, potwierdzone dowodami naukowymi, iż przyjmowanie długotrwałej pozycji siedzącej stwarza wysokie ryzyko wystąpienia bólu części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa, z konsekwencjami dla pracowników, pracodawców i społeczeństwa [14].

Autorzy na całym świecie od dawna badają przyczyny powstawania tych dolegliwości. Stwierdzono, iż pozycja ciała wpływa na wielkość obciążeń w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa, która wzrasta znacząco podczas siedzenia w porównaniu do pozycji stojącej i leżącej. Zdaniem niektórych autorów, ryzyko zwiększa się, gdy pracownicy przyjmują nieergonomiczną pozycję. J pod koniec lat 80.

Keyserling i współ. stosując system komputerowy, mierzyli czas pracy badanych, spędzony w pozycjach neutralnych i nieergonomicznych. Ich wyniki sugerują, że poprzez kontrolowanie błędnej postawy, ryzyko występowania bólu lędźwiowo-krzyżowego odcinka kręgosłupa u osób

o siedzącym trybie pracy może być zmniejszone [15-17].

Porównując powyższe wnioski z twierdzeniami współczesnych autorów odnaleźć można wiele różnic. Z powodu ograniczonych dowodów, nie potwierdzają oni nieprawidłowej pozycji siedzącej i nieergonomicznych warunków stanowiska pracy pracowników biurowych jako czynników ryzyka występowania u nich bólu kręgosłupa. Wskazują natomiast na ważność czynników psychospołecznych, takich jak: niska satysfakcja z pracy, wysokie wymagania w pracy, niskie wsparcie społeczne [18-20].

Badając irańskich pracowników biurowych, Loghmani i współ. również zwrócili uwagę na aspekt psychologiczny. Ból dolnego odcinka kręgosłupa odnotowano u 53 z 91 pracowników (58,2%). Stwierdzono, iż dolegliwości te istotnie wpływają na obniżenie satysfakcji z pracy oraz jakości życia badanych. Zdaniem autorów, wydaje się, że nie może istnieć dwustronna zależność między zadowoleniem z pracy i zdrowiem fizycznym. Oznacza to potrzebę globalnego podejścia do problemu zdrowia pracowników biurowych [14].

Dzięki odkryciu relacji pomiędzy ciałem ludzkim i zewnętrznymi wibracjami, takimi jak dźwięk, rola wibroakustyki jako metody terapeutycznej zyskuje coraz większe uznanie wśród lekarzy i fizjoterapeutów [21].

Wnioski sformułowane na podstawie współczesnych prac przeglądowych potwierdzają skuteczność mikrowibracji na organizm ludzki, w tym działanie analgetyczne. Brewer C.B. i współ. podkreślają ważność terapii wibroakustycznej, jako niefarmakologicznej metody leczenia bólu. Autorzy twierdzą, iż ta nowa koncepcja zasobowej regeneracji organizmu może stać się doskonałą alternatywą w terapii dolegliwości bólowych środkami farmakologicznymi [22].

Szwałkiewicz E. potwierdza istotę analgetycznego działania terapii wibroakustycznej, którą warto polecić zwłaszcza chorym z wrażliwością uczuleniową na leki. Autorka podkreśla, iż z ograniczeniem negatywnych skutków ubocznych przeciwbólowych środków farmakologicznych łączy się poprawa jakości życia pacjentów [23].

jedno z doniesień dotyczących tego aspektu terapii dostarcza informacji, iż wibroakustyka jest rewolucyjnym narzędziem w leczeniu przewlekłego bólu w młodzieńczym idiopatycznym zapaleniu stawów (MIZS). Autorzy oceniali skuteczność terapii wibroakustycznej w umiarkowanej i ciężkiej postaci choroby u 34 pacjentów. Po terapii odnotowano istotne zmniejszenie dolegliwości bólowych w porównaniu do grupy kontrolnej, w której terapię przeprowadzono w trybie placebo ($p < 0,0001$) [24].

Łukasik A. i współ. w swoim wstępnym doniesieniu, którego celem była kliniczna ocena skuteczności terapii wibroakustycznej w leczeniu tzw. ostrogi piętowej potwierdzają analgetyczne działanie metody w schorzeniach narządu ruchu o podłożu przeciążeniowym, z podkreśleniem konieczności przeprowadzenia dalszych badań prospektywnych [13].

Inni autorzy z Polski oceniali skuteczność terapii u 37 pacjentów z dolegliwościami bólowymi części lędźwiowo-

krzyżowej kręgosłupa. Stwierdzono zmniejszenie intensywności bólu w skali Laitinena u 87% badanych z bólem ostrym oraz u 50% z bólem przewlekłym. Odnotowano również istotne zmniejszenie ilości przyjmowanych przeciwbólowych środków farmakologicznych oraz poprawę w zakresie aktywności ruchowej i czynności życia codziennego ($p < 0,05$). Autorzy sugerują, iż w przypadku pacjentów z bólem przewlekłym seria 10 zabiegów wydaje się być niewystarczająca do osiągnięcia pełnego efektu leczniczego [25].

W stwierdzeniach Fedorova odnaleźć można podobieństwa do poprzednich doniesień. Przemawia on za koniecznością wydłużania terapii wibroakustycznej u pacjentów z przewlekłym bólem dolnego odcinka kręgosłupa do 2-4 i więcej serii zabiegów z dwutygodniową przerwą po każdej z nich [10].

Wnioski

Stosowanie terapii wibroakustycznej u pracowników biurowych powoduje zmniejszenie natężenia dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa, zmniejszenie

częstotliwości ich występowania oraz zmniejszenie ograniczenia sprawności ruchowej.

Czynniki indywidualne, takie jak wiek i staż pracy nie wpływają na efektywność terapii wibroakustycznej w leczeniu bólu części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u pacjentek o siedzącym trybie pracy.

Dłuższy staż pracy (>19 lat) oraz starszy wiek (>44 lat) mogą być czynnikami zwiększającymi natężenie dolegliwości bólowych części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa u pracowników biurowych.

adres do korespondencji



Marlena Drężewska

ul. Piastowska 20B, 07-407 Czerwin, Polska

tel: 660 699 238

e-mail: marlena.drezewska@gmail.com

Artykuł nadesłano: 03.06.2013

Zaakceptowano do druku: 25.06.2013

Piśmiennictwo

1. Jans MP, Proper KI, Hildebrandt VH. Sedentary behavior in Dutch workers: differences between occupations and business sectors. *Am J Prev Med* 2007;33:450-454.
2. Chen S, Liu M, Cook J, Bass S, Kai Lo S. Sedentary lifestyle as a risk factor for low back pain: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 2009;82:797-806.
3. Zejda JE, Bugajska J, Kowalska M, Krzych Ł, Mieszkowska M, Brożek G, Brackowska B. Dolegliwości ze strony kończyn górnych, szyi i pleców u osób wykonujących pracę biurową z użyciem komputera. *Medycyna Pracy* 2009;60(5):359-367.
4. Rugulies R, Krause N. Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008;65:525-533.
5. Del Pozo-Cruz B, Gusi N, Adsuar JC, Del Pozo-Cruz J, Parraca JA, Hernandez-Mocholi M. Musculoskeletal fitness and health-related quality of life characteristics among sedentary office workers affected by sub-acute, non-specific low back pain: a cross-sectional study. *Physiotherapy* 2012; 1 8: S0031-9406(12)000855.
6. Spyropoulos P, Papathanasiou G, Georgoudis G, Chronopoulos E, Koutis H, Koumoutsou F. Prevalence of low back pain in Greek public office workers. *Pain Physician* 2007; 10:651-9.
7. Corlett EN. Background to sitting at work: research-based requirements for the design of work seats. *Ergonomics* 2006;49:1538-1546.
8. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasongsi W. Development of a risk score for low back pain in office workers - a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011;12:23.
9. Przedborska A, Leszczyńska A, Pruszyńska M, Misztal M, Raczkowski J.W. Ocena skuteczności terapeutycznej głębokiej stymulacji elektromagnetycznej u pacjentów z przewlekłymi zespołami bólowymi kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego. *Doniesienie wstępne. Kwart. Ortop.* 2012;4:600.
10. Fiodoraw W, Kowelenow A, Loginow G, Riabczuk F. Zasoby organizmu. Nowe podejście do ustalania etiologii chorób i do metod ich leczenia. Warszawa: MEDSPORTPRESS; 2013
11. Wibroakustyka w medycynie. Prace z IV Międzynarodowej Konferencji. Sankt Petersburg: Vita-Nova; 2006.
12. Oddziaływanie wibroakustyczne w kompleksowym leczeniu chorych. Poradnik dla lekarzy. Sankt Petersburg: Vita-Nova; 2003.
13. Łukasiak A, Krystosiak M, Widlak P, Woldańska-Okońska M. Ocena skuteczności leczenia pacjentów z tzw. ostrogą piętową z zastosowaniem terapii wibroakustycznej. *Doniesienie wstępne. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2013;1(6):77-87.
14. Loghmani A, Golshiri P, Zamani A, Kheirmand M, Jafari N. Musculoskeletal symptoms and job Satisfaction among office-workers: A Cross-sectional study from Iran. *Acta Medica Academica* 2013;42(1):46-54.
15. Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J.* 2007; 16(2):283-298.
16. Keyserling WM, Punnett L, Fine LJ. Trunk posture and back pain: identification and control of occupational risk factors. *Appl Ind Hyg.* 1988;3(3):87-92.
17. Magora A. Investigation of the relation between low back pain and occupation. 3. Physical requirements: sitting, standing and weightlifting. *Scand J Rehabil Med.* 1972;41:5-9.
18. Wu S, He L, Li J, Wang J, Wang S. Visual display terminal use increases the prevalence and risk of work-related musculoskeletal disorders among Chinese office workers: a cross-sectional study. *J Occup Health.* 2012;54(1):34-43.
19. Harcombe H, McBride D, Derrett S, Gray A. Physical and psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders in New Zealand nurses, postal workers and office workers. *Inj Prev.* 2010; 16(2):96-100.
20. Andersen JH, Haahr JP, Frost P. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms: A two-year prospective study of a general working population. *Arthritis & Rheumatism.* 2007;56(4):1355-54.
21. Boyd-Brewer C, McCaffrey R. Vibroacoustic sound therapy improves pain management and more. *Holist Nurs Pract.* 2004;18(3): 111-8.
22. Boyd-Brewer C. Vibroacoustic therapy: sound vibrations in medicine. *J Altern Complement Ther.* 2003;9(5):257.
23. Szwałkiewicz E. Terapia wibroakustyczna w opiece długoterminowej. *Wspólne tematy* 2011;11-12.
24. Marinela L. Effects of physical and vibroacoustic therapy in chronic pain in juvenile arthritis. *Romanian Journal of Rheumatology* 2011;20(3):198.
25. Mrozek P, Dudkiewicz Z. Ocena wyników leczenia dolegliwości bólowych kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym masażem wibroakustycznym. Praca magisterska. Uniwersytet Medyczny w Łodzi. Łódź 2010.