

# Assessment of analgesic effect exerted by vibroacoustic therapy in the treatment of lumbosacral spine pain in office workers

Marlena Drężewska<sup>1(A,B,C,D,E,F)</sup>, Aleksander Sieroń<sup>2(A,D)</sup>, Zbigniew Śliwiński<sup>1,3(D,E,F)</sup>

<sup>1</sup> Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

<sup>2</sup> Specialist Hospital No. 2 in Bytom – Department and Clinic of Internal Diseases, Angiology and Physical Medicine, Bytom, Poland

## Abstract

**Introduction.** The objective of the present study was to assess the effect of analgesic vibroacoustic therapy in the treatment of lumbosacral spine pain in office workers.

**Material and methods.** The study included 52 females, who are office workers in Ostrolenka, aged 34-58 years with chronic lumbosacral spine pains caused by overstrain and/or degenerative changes. The patients received the 10-day vibroacoustic therapy using the VITAFON-T device. The pain analogue scale (VAS) and the Modified Laitinen Pain Questionnaire were used to assess the therapy results.

**Results.** A statistically significant difference in the average pain rating before and after the therapy ( $p < 0.05$ ) is found. The average pain VAS score was 5.81 before the therapy and 3.38 after the therapy. The total score obtained using the Laitinen Questionnaire was 316 before the therapy and 194 after the therapy.

**Conclusions:** The results suggest that the vibroacoustic therapy is effective in achieving the analgesic effect in the treatment of lumbosacral spine pain in office workers.

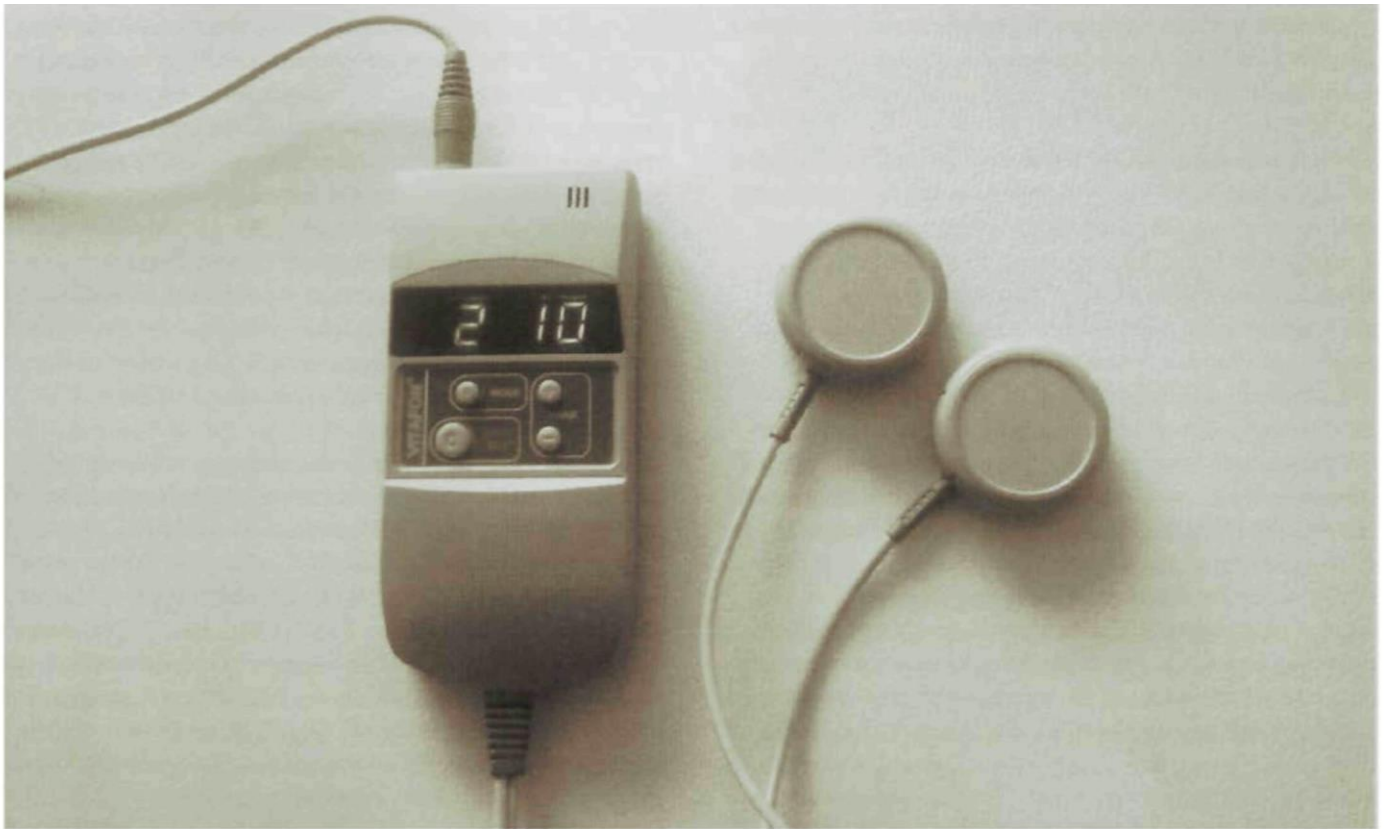
## Keywords:

Vibroacoustic therapy, VAS scale, Laitinen Questionnaire.

## Introduction

Lumbosacral spine pain is one of the most frequent diseases of the musculoskeletal system associated with the modern lifestyle which more and more often requires stay in the sitting position [1]. From viewpoint of biomechanics, when sitting, the human takes a stable position with the descended center of gravity and low energy consumption. Every position taken for a long time can be a cause for abnormalities in the health condition. The systematic many-hour sedentary work can result in the static load on the tissues, reduction of local tissue renewal and pathologic changes in the musculoskeletal system [2, 3].

The authors of modern reviews confirm that etiology of lumbosacral spine pain in office workers is considered multifactorial everywhere. Incorrect ergonomics of the workplace is believed a significant cause for development of the disease. Besides that, not the last value belongs to individual factors (age, sex, length of employment) and also psychosocial factors such as stress, low work satisfaction, professional burnout, and low salary [4-7].



**Figure 1. VITAFON-T Vibroacoustic Device.**

The lumbosacral spine pains are observed more and more often in office workers and are the most frequent cause of work-associated disablement in people aged under 45 years. The constantly growing number of patients with such disease stimulates physicians and physiotherapists to search for new effective therapeutic methods. The vibroacoustic therapy is one of them; it will allow compensating the biological microvibration deficit [8, 9].

The knowledge of microvibration function in the life-critical processes and discovery of the human microvibration background at rest in the beginning of the XXI century were crucial moments in the work on the concept of human organism reserve recovery. Such conditions as chronic fatigue, overcooling, overfatigue caused by intense long-term load, stress and also injury or inflammatory process lead to biological microvibration deficit in the organism, which can be general or, more often, local [10-12].

**Table 1. The regimen of administered therapy**

Day	Zone K		Zone E3		Zone E31		Zone 4	
	Mode	Time [min]	Mode	Time [min]	Mode	Time [min]	Mode	Time [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

This deficit compensation is possible by direct microvibration transfer from an external source, i.e. a vibroacoustic device, which is, among others, VITAFON-T.

The vibroacoustic therapy uses the audible acoustic wave range in order to generate vibration in the frequency bands and with oscillation amplitudes, in and with which it occurs naturally in the human organism. As different organism parts have a different need in microvibration, phonation (that is the microvibration transfer process to the body) has local nature [13].

The exposure of the spinal region to vibroacoustic stimulation results in removal of edema and relief of pain associated with it, accelerates recovery processes of the energy potential in the muscle and nerve cells, improves hematopoiesis [11].

The objective of the study was to assess efficiency of the vibroacoustic therapy in the treatment of lumbosacral spine pain in subjects having sedentary lifestyle, and to determine the influence of such individual factors as age and length of employment in office workers on the above diseases and therapy efficiency.

#### Materials and methods

The study included 52 females, who are office workers in Ostrolenka, aged 34-58 years (M=46.79; SD=7.53) with chronic lumbosacral spine pains caused by overstrain and/or degenerative changes diagnosed by an attending physician and physiotherapist at a medical examination.

A questionnaire used in the study included personal details, information on the subjects' labor and everyday life conditions. BMI (body mass index) was calculated also on its base. The subjects' length of employment as office workers was from 9 to 38 years (M=20.32; SD=8.11). All patients stayed in the office for 8 hours, out of this time, in average 7.5 hours in sitting position. Besides that, 34 of them (65.38%) got to the office by car for 0.5 - 2 hours daily (M=0.75; SD=0.50).

Forty six subjects (88.46%) did physical exercises regularly 1-4 times /week (M=2.78; SD=1.07). These were walks (32 (61.5%) subjects), bicycling (26 (50%) subjects, fitness (10 (19.2%) subjects), swimming (5 (9.6%) subjects); running (2 (3.8%) subjects) and volleyball (1 (1.9%) subject). Other 6 (11.54%) females did not do any physical exercises during a week. Twenty four (46.2%) subjects had normal BMI, i.e. 18.5-24.99, 20 (38.46%) subjects had excess weight (25.0 - 39.99), obesity degree I (30.0-34.99) was found in 8 (15.38%) subjects.

The study exclusion criteria were contraindications for the use of the vibroacoustic therapy.

**Table 2 Subjective assessment of pain using VAS before and after the therapy**

	Average	SD	Minimum	Maximum	Significance level
Before the therapy	5.81	2.18	2	9	p<0.05
After the therapy	3.38	1.81	1	7	p<0.05

**Table 3. Assessment of pain using the Laitinen scale before and after the therapy**

Pain parameter	Score	Average	SD	Minimum	Maximum	Significance level	
Pain level	Before the therapy	98	1.88	0.78	1	3	p <0.05
	After the therapy	63	1.21	0.50	0	3	p <0.05
Pain frequency	Before the therapy	99	1.90	0.91	1	4	p <0.05
	After the therapy	67	1.29	0.57	0	3	p <0.05
Use of analgesics	Before the therapy	58	1.12	0.86	0	3	p >0.05
	After the therapy	32	0.62	0.66	0	2	p >0.05
Motor ability restriction	Before the therapy	61	0.7	0.65	0	3	p >0.05
	After the therapy	32	0.62	0.49	0	1	p >0.,05

All 52 patients received the treatment using the vibroacoustic therapy. The procedures were performed once daily for 10 days using the VITAFON-T device (Figure 1).

The patients were in the prone position during the procedures. Vibroacoustic transducers were placed each time in the next zones:

Zone K - below the inferior ribs;

Zone E3 - above the superior border of the pelvis and coccyx;

Zone E31 - between the superior border of the pelvis and coccyx;

Zone E4 - on both sides from the coccyx.

The changes of the VITAFON-T device frequencies for modes 1 and 2 were used in the treatment. The therapy was administered as per the regimen presented in Table 1.

#### Assessment of pain

The pain VAS (visual analogue scale) from 0 to 10 cm was used to assess the analgesic effect of the therapy. The assessment included putting "X" symbol in a respective place of the scale, in which the left side meant absence of pain and the right side designated the highest pain level.

The efficiency of the therapy was assessed basing on the Modified Laitinen Pain Questionnaire.

The statistical result analysis was performed using the Excel 2007 program and SPSS (version 17). Student t-test was used to calculate a statistically significant difference. Results were considered significant if their test values belonged to the critical zone of the respective graph at the significance level of  $p < 0.05$ .

**THE VIBROACOUSTIC THERAPY USES THE AUDIBLE ACOUSTIC WAVE RANGE IN ORDER TO GENERATE VIBRATION IN THE FREQUENCY BANDS AND WITH OSCILLATION AMPLITUDES, IN AND WITH WHICH IT OCCURS NATURALLY IN THE HUMAN ORGANISM.**

#### Results

The assessment of the analgesic effect exerted by the vibroacoustic therapy using both the VAS scale and Laitinen scale shows significant relief of pain sensations in the lumbosacral spine in the female subjects ( $p < 0.05$ ). The assessment reveals a statistically significant difference in the average pain VAS score before and after the therapy ( $p < 0.05$ ) (Table 2).

The average value was 5.81 before the therapy and 3.38 after the therapy. Before the therapy, the lowest registered VAS score of pain sensations intensity was 2, and the highest one was 9. The borderline score of pain sensations intensity after the therapy was 1 (minimum) and 7 (maximum).

Table 3 includes detailed data on pain rating as per the Laitinen scale before and after the therapy. The total questionnaire score was 316 before the therapy and 194 after the therapy. The assessment shows statistically significant reduction of pain sensations intensity after the therapy ( $p < 0.05$ ).

The total score was 98 before the therapy and 63 after the therapy. The average pain rating was 1.88 before the therapy and 1.21 after the therapy.

The therapy caused decrease of frequency of pain sensations in the female subjects ( $p < 0.05$ ).

**Table 4. Comparison of the analgesic effect of the therapy assessed using the Laitinen scale in the subjects with shorter and longer length of employment**

		N	Average	SD	Minimum	Maximum	Significance level
≤ 19 years	Before the therapy	28	5.61	2.31	2	10	$p < 0.05$
	After the therapy	28	3.61	1.66	1	7	$p < 0.05$
> 19 years	Before the therapy	24	6.75	2.83	3	11	$p < 0.05$
	After the therapy	24	3.83	1.37	2	7	$p < 0.05$

**Table 5. Comparison of the analgesic effect of the therapy assessed using the Laitinen scale in two age groups**

		N	Average	SD	Minimum	Maximum	Significance level
≤ 44 years	Before the therapy	27	5.63	2.11	2	10	$p < 0.05$
	After the therapy	27	3.33	1.44	1	6	$p < 0.05$
> 44 years	Before the therapy	25	6.68	2.30	3	11	$p < 0.05$
	After the therapy	25	4.12	1.54	2	7	$p < 0.05$

The subjects assessed this parameter in average as 1.90 before the treatment and 1.29 after the therapy. The total score for the parameter "Use of analgesics" assessed using the Laitinen scale was 58 before the therapy and 32 after the therapy. The study did not reveal a statistically significant difference in the use of analgesics before and after the treatment: the average value was 1.12 before the therapy and 0.62 after the therapy ( $p>0.05$ ). The assessment showed a statistically significant difference in motor ability restriction in female subjects before and after the therapy ( $p<0.05$ ). The total score after the therapy decreased almost two times (from 61 before the therapy to 32 after the therapy). In order to study the relationship between the therapy efficiency and the number of years of employment as an office worker, the subjects were divided by the median of the length of employment which was 19 years. The females with the length of employment of more than 19 years ( $N=24$ ) had the higher average pain score assessed using the Laitinen scale before the therapy ( $X=6.75$ ) than females with lesser length of employment ( $X=5.61$ ). A statistically significant decrease of pain sensations intensity after the therapy ( $p<0.05$ ) is observed in both groups. The detailed data is presented in Table 4. As there was a large difference in the age of female subjects, they were divided into two groups by the age median which was 44 years. The group of younger females had less pronounced pain sensations assessed using the Laitinen scale. The average score was 5.63 before the therapy and 6.68 in the females older than 44 years. The difference in the borderline values in both groups was also noted. The lowest pain score before the therapy in the group of younger females was 2 and the highest score was 10. The subjects in the second group had the borderline value of 3 (minimum) and 11 (maximum). When assessing the analgesic effects of the therapy, it should be mentioned that the treatment in both groups resulted in reduction of pain sensations ( $p<0.05$ ) (Table 5).

### Discussion

A scientifically-based opinion has been existing already for many years, that long stay in sitting position causes a high risk of lumbosacral spine pain, what results in consequences for workers, employers and society [14].

The authors in the whole world have been studying the causes for these symptoms for a long period. It is stated that the body position influences the load intensity in the lumbosacral spine which is increased in the sitting position as compared to lying and standing positions. According to opinion of some authors, this risk increases when workers take a non-ergonomic position. In the late 80s Keyserling et al. used a computer system to measure the subjects' working time spent in neutral and non-ergonomic positions. The results evidence of the fact that control of the incorrect position can reduce the risk of lumbosacral spine pain in the people in sedentary work posture [15-17].

When comparing the above conclusions with statements of modern authors, we can find several differences. Because of restricted evidences, they do not confirm the incorrect sitting position and non-ergonomic conditions at the workplace of office workers to be risk factors for development of back pain in them. But they suggest the importance of psychosocial factors, in particular: low work satisfaction, high work requirements and poor social support [18-20].

When performing the study, which involved office workers from Iran, Loghmani et al. also paid attention to the psychological aspect. Low back pain was observed in 53 out of 91 subjects (58.2%). It is noted that this cause lowers significantly the work satisfaction and life quality of the subjects. According to the authors, it seems that the mutual correlation between work satisfaction and somatic health cannot exist. This means a need of a global approach to office workers' health problem [14].

Thanks to the discovery of the interrelationship between the human body and external vibrations such as sound, the role of vibroacoustics as a therapeutic method gains ever greater acceptance of physicians and physiotherapists [21].

The conclusions made on the basis of modern reviews confirm microvibration efficiency for the human organism, including an analgesic effect. Brewer C.B. et al. emphasize the importance of the vibroacoustic therapy as a non-medicinal method for treatment of pain. The authors state that this new conception of organism resource recovery can become an excellent alternative to medicinal treatment of pain symptoms [22].

Szwalkiewicz E. confirms the essence of analgesic effect of the vibroacoustic therapy which is worth recommending, in particular, to patients with drug allergy. The author emphasized that reduction of negative side effects of analgesic drugs was associated with improvement of the patients' life quality [23]. One of the reports concerning this aspect of the therapy states that vibroacoustics is a revolutionary tool in the treatment of juvenile idiopathic arthritis (JIA). The authors assessed the efficiency of vibroacoustic therapy in 34 patients with moderate and severe form of the disease. A significant relief of pain symptoms was observed after the therapy as compared to the control group which received the therapy in the form of placebo ( $p<0.0001$ ) [24].

The report of Lukasiak A. et al., the objective of which was to perform the clinical assessment of vibroacoustic therapy efficiency in the treatment of so-called calcaneal spur, confirms the analgesic effect of the method in diseases of the musculoskeletal system developing because of overstrain and emphasizes simultaneously the necessity of further prospective studies [13]. Other authors from Poland assessed the therapy efficiency in 37 patients with pain sensations in the lumbosacral spine.

They observed reduction of pain sensations intensity in 87% of subjects with acute pain and in 50% of subjects with chronic pain when performing the assessment using the Laitinen scale. They also found significant reduction of the number and doses of analgesics used and also intensification of physical activity and activity in the everyday life ( $p < 0.05$ ). The authors suppose that a course of 10 procedures is insufficient for achievement of the complete therapeutic effect in patients with chronic pain [25].

One can see similarity of Fedorov's statements with previous reports. He speaks favorably of the necessity to extend the therapy up to 2-4 courses of procedures with a two-week interval after each of them in patients with chronic low back pains [10].

#### Conclusions

The use of vibroacoustic therapy in office workers results in reduction of pain sensations intensity in the lumbosacral spine, pain frequency and motor ability restriction.

Individual factors such as age and length of employment do not influence the vibroacoustic therapy efficiency in the treatment of lumbosacral spine pain in patients with sedentary lifestyle. The larger length of employment ( $> 19$  years) and older age ( $> 44$  years) can be factors increasing the pain sensations intensity in the lumbosacral spine in office workers.

Address for correspondence:



#### **Marlena Dreżewska**

Piastowska Str., 20B, 07-407 Czerwin, Poland

Tel.: 660 699 238

e-mail: [marlena.drezewska@gmail.com](mailto:marlena.drezewska@gmail.com)

The report sent on 03.06.2013

Approved for printing on 25.06.2013

# 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 umbosacral spine in office workers*

Marlena Drężewska<sup>1(A,B,C,D,E,F)</sup>, Aleksander Sieroń<sup>2(A,D)</sup>, Zbigniew Śliwiński<sup>1,3(D,E,F)</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

<sup>2</sup> 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.

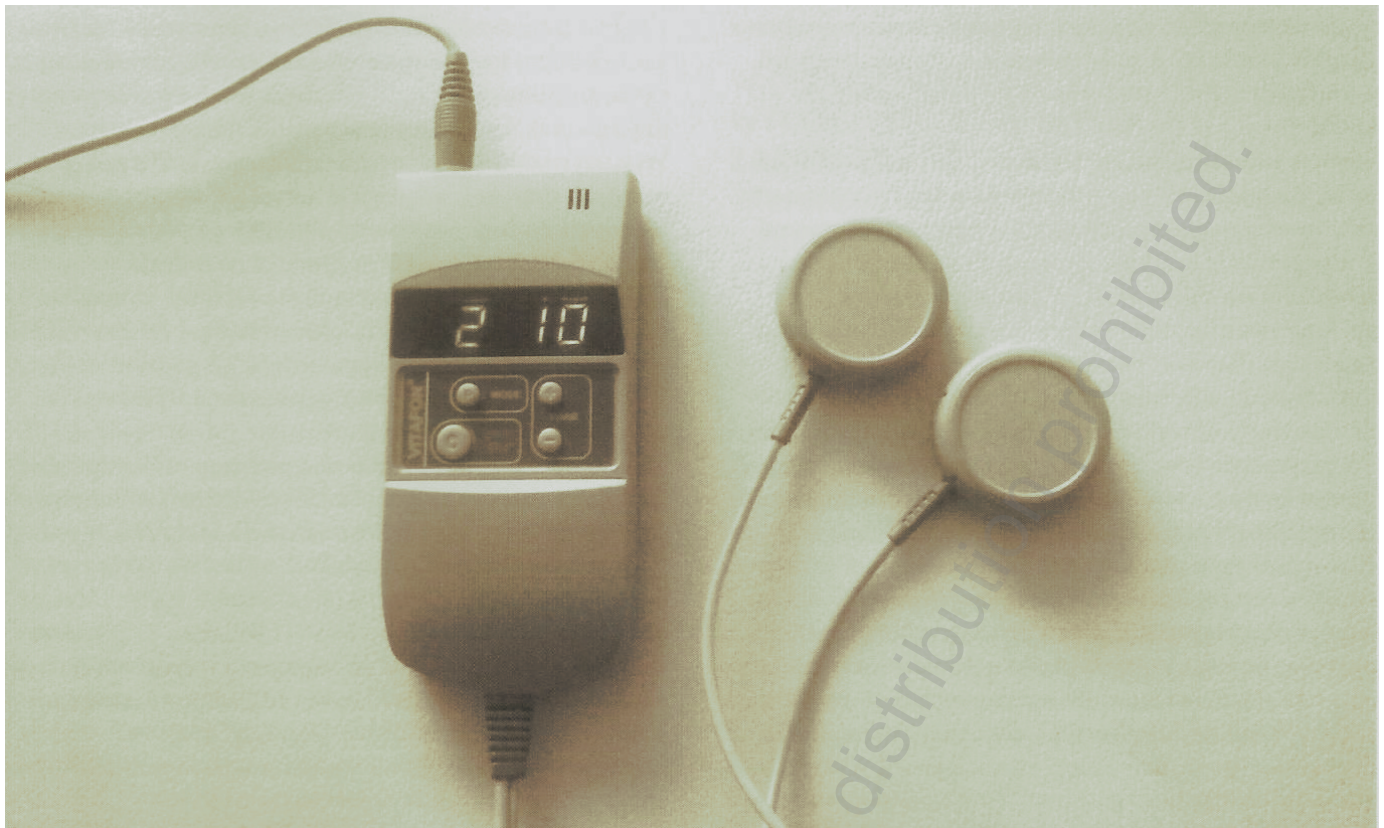
## Wstęp

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 częściej 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 wykluczającymi 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 jakość 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 nefarmakologicznej metody leczenia bólu. Autorzy twierdzą, iż ta nowa koncepcja zasobowej regeneracji organizmu może stać się doskonałą alternatywą w terapii dolegliwości bólowych środkami farmakologicznymi [22]. Szwalkiewicz 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]. Łukasiak 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

- 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.
- 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.
- Zejda J.E, Bugajska J, Kowalska M, Krzych Ł, Mieszkowska M, Brożek G, Braczkowska B. Dolegliwości ze strony kończyn górnych, szyi i pleców u osób wykonujących pracę biurową z użyciem komputera. *Medycyna Pracy* 2009;60(5):359-367.
- Rugulies R, Krause N: Effort-reward imbalance and incidence of low back and neck injuries in San Francisco transit operators. *Occup Environ Med* 2008;65:52533.
- 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(1 2)000855.
- Spyropoulos P, Papatheanasiou 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.
- Corlett EN. Background to sitting at work: research-based requirements for the design of work seats. *Ergonomics* 2006;49:1538-1546.
- 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.
- 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.
- Fiodoraw W, Kowelenow A, Loginow G, Riabczuk F. *Zasoby organizmu. Nowe podejście do ustalania etiologii chorób i do metod ich leczenia.* Warszawa: MEDSPORTPRESS; 2013
- Wibroakustyka w medycynie. Prace z IV Międzynarodowej Konferencji. Sankt Petersburg: Vita-Nova; 2006.
- Oddziaływanie wibroakustyczne w kompleksowym leczeniu chorych. *Poradnik dla lekarzy.* Sankt Petersburg: Vita-Nova; 2003.
- 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.
- 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.
- Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J.* 2007; 16(2):283-298.
- Keyserling WM, Punnett L, Fine LI. Trunk posture and back pain: identification and control of occupational risk factors. *Appl Ind Hyg.* 1988;3(3):87-92.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Boyd-Brewer C, McCaffrey R. Vibroacoustic sound therapy improves pain management and more, *Holist Nurs Pract.* 2004;18(3): 111-8.
- Boyd-Brewer C. Vibroacoustic therapy: sound vibrations in medicine. *J Altern Complement Ther.* 2003;9(5):257.
- Szwałkiewicz E. Terapia wibroakustyczna w opiece długoterminowej. *Wspólne tematy* 2011;11-12.
- Marinela L, Effects of physical and vibroacoustic therapy in chronic pain in juvenile arthritis. *Romanian Journal of Rheumatology* 2011;20(3):198.
- Mrozek P, Dudkiewicz Z. Ocena wyników leczenia dolegliwości bólowych kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym masażem wibroakustycznym. Praca magisterska. Uniwersytet Medyczny w Łodzi. Łódź 2010.