

Ocena działania przeciwbólowego ultradźwięków u osób z ostrogą piętową

Evaluation of the analgesic efficiency of ultrasound therapy in patients with calcaneal spurs

numer DOI 10.2478/v10109-012-0020-3

Paweł Lizis^{1,2}, Ryszard Husar³

¹ Wydział Pedagogiczny i Ochrony Zdrowia, Świętokrzyska Szkoła Wyższa w Kielcach
Department of Education and Health Protection, Holy Cross College, Kielce

² Zakład Fizjoterapii, Beskidzka Wyższa Szkoła Umiejętności w Żywcu
Department of Physiotherapy, Beskid College of Skills, Żywiec

³ Górniczy Zakład Lecznictwa Ambulatoryjnego w Jaworznie „Elvita” – Jaworzno III
“Elvita” – Jaworzno III Miners Outpatient Clinic, Jaworzno

Streszczenie:

Leczenie zachowawcze ostrogi piętowej polega na stosowaniu zabiegów fizyioterapeutycznych, np. jonoforezy, laseroterapii, ultradźwięków, a ostatnio coraz częściej pozaustrojowej fali uderzeniowej – ESWT (*Extracorporeal Shock Wave Therapy*). Celem pracy była ocena działania przeciwbólowego ultradźwięków u osób z ostrogą piętową. Badaniami ciągłymi w okresie od października 2011 roku do maja 2012 roku objęto 26 mężczyzn w wieku 32-67 lat z rozpoznaną ostrogą piętową. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła $50,9 \pm 9,7$ roku. Badania przeprowadzono w Pracowni Fizjoterapii Górniczego Zakładu Lecznictwa Ambulatoryjnego w Jaworznie. Natężenie bólu oceniano wg wizualnej, analogowej skali – VAS (*Visual Analog Scale*). Badanie wykonano przed terapią, po 5. zabiegu, po 10. zabiegu i po 6. tygodniach od zakończenia terapii. Badania własne potwierdziły przeciwbólowe właściwości ultradźwięków. Okazało się, że ultradźwięki w dawce $0,8 \text{ W/cm}^2$ w istotny sposób zmniejszają dolegliwości bólowe. Natężenie bólu obniżało się sukcesywnie, a największe zmniejszenie bólu zaobserwowano po 10. zabiegach; utrzymywało się ono do 6. tygodni po zakończeniu terapii.

Słowa kluczowe: ostroga piętowa, ból, skala VAS, ultradźwięki.

Abstract:

Nonsurgical treatments of calcaneal spurs include various physiotherapy treatments, such as iontophoresis, laser, ultrasound, and lately increasingly used ESWT – *Extracorporeal Shock Wave Therapy*. The aim of this study was to evaluate the analgesic effect of ultrasound treatment on patients with calcaneal spurs. The continuing study which lasted from October 2011 to May 2012, included 26 men, aged 32-67 years. The average age in the group was 50.9 ± 9.7 years. The study was conducted in the Physiotherapy Laboratory of the Miners Outpatient Clinic in Jaworzno, Poland. Pain intensity was assessed by the VAS scale – *Visual Analogue Scale*. The tests were done before therapy, after the fifth session, after the tenth session and 6 weeks after the completion of therapy. The findings confirmed the analgesic properties of ultrasound. It was found out that ultrasound at a dose of 0.8 W/cm^2 significantly reduces pain. Pain intensity gradually decreased and the greatest reduction of pain was observed after the 10th session and it was maintained up to the 6th week after the completion of therapy.

Key words: calcaneal spur, pain, VAS, ultrasound.

Wprowadzenie

Dolegliwości bólowe w tylnej strefie podparcia stóp, spowodowane są najczęściej entezopatią rozciągnięta podeszwowego przy jego przyczepie do guza kości piętowej. Ze względu na widoczne w obrazowaniu RTG zwapnienie (wyrośla kostne) w okolicy pięty, schorzenie potocznie nazwano – „ostrogą piętową”. Powstaje ona na skutek przewlekłego, nieleczonego lub nieprawidłowo leczonego stanu zapalnego rozciągnięta podeszwowego [1-3]. Wśród innych przyczyn schorzenia wymienia się zapalenie przyczepu ścięgna Achillesa z towarzyszącym zapaleniem kaletki ścięgna Achillesa, zapalenie tkanki tłuszczowej pod guzem piętowym na skutek powtarzających się mikrourazów, które

Introduction

Pain in the rear foot is commonly caused by plantar fascia enthesopathy at the site of the attachment of the plantar fascia and the calcaneus. Since calcification (bone spur) is detected by X-rays at the rear foot, the disease is commonly called – “a heel spur”. It is formed as a result of chronic, untreated or improperly treated, inflamed plantar fascia [1, 2, 3]. Among other reasons of the disease there are Achilles tendon inflammation accompanied by Achilles tendon bursitis, inflammation of fatty tissue under the heel bone as a result of repeated exposure to micro-trauma that leads to degeneration of the tissue, calcaneal stress fracture, neuropathies due to compression of the plantar

powodują zwyrodnienie tej tkanki, złamania zmęczeniowe guza kości piętowej, neuropatie spowodowane uciskiem gałązki podeszwowej nerwu piszczelowego przez przerosnięte rozciągnięte podeszwy. Ponadto długotrwała praca stojąca, intensywne sporty biegowe, otyłość, płaskostopie czy nieprawidłowe obuwie, również mogą prowadzić do wystąpienia ostrogi piętowej [4-7].

Leczenie zachowawcze ostrogi piętowej polega na stosowaniu zabiegów fizykoterapeutycznych, np. jonoforezy, laseroterapii, ultradźwięków, a ostatnio coraz częściej pozaustrojowej fali uderzeniowej – ESWT (*Extracorporeal Shock Wave Therapy*) [8-10].

Cel pracy

Celem pracy była ocena działania przeciwbólowego ultradźwięków u osób z ostrogą piętową. Przeprowadzone badania stały się punktem wyjścia do sformułowania następujących pytań badawczych:

1. Jaka była skuteczność działania przeciwbólowego ultradźwięków i czy w trakcie terapii oraz po jej zakończeniu wystąpiły istotne różnice natężenia bólu u osób z ostrogą piętową?
2. Jaka była częstość występowania natężenia bólu u osób z ostrogą piętową przed i po zakończeniu terapii ultradźwiękami?

Material i metoda badań

Badaniami ciągłymi w okresie od października 2011 roku do maja 2012 roku objęto 26 mężczyzn w wieku 32-67 lat. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła $50,9 \pm 9,7$ roku. Byli to pacjenci ambulatoryjni skierowani na zabiegi z wykorzystaniem ultradźwięków, z rozpoznaną ostrogą piętową. Badania przeprowadzono w Pracowni Fizjoterapii Górniczego Zakładu Lecznictwa Ambulatoryjnego w Jaworznie. Zabiegi wykonano aparatem BTL-5720 Sono. Zastosowano falę impulsową nadźwiękawiania – natężenie $0,8 \text{ W/cm}^2$, 100% wypełnienia, częstotliwość nośna 0,8 MHz, czas trwania zabiegu wynosił 5 min. Substancją sprzęgającą był żel do USG. Terapię wykonywano codziennie przez 5 dni w tygodniu, w serii 10. zabiegów. Mężczyźni nie korzystali z innych zabiegów leczniczych, w trakcie badań nie zażywali leków przeciwbólowych. Głowicę aplikatora o powierzchni 5 cm^2 przykładano w okolicach guza piętowego.

Podstawową metodą badawczą była palpacyjna – uciskowa ocena punktów bólowych w okolicy guza piętowego. Natężenie bólu oceniano wg wizualnej, analogowej skali VAS. Skala ta to 100 mm linia prosta, na której chory zaznacza punkty, które odpowiadają jego odczuciu bólu [11]. Przyjęto następującą klasyfikację bólu: 0 mm – brak bólu; 10-20 mm – ból łagodny; 30-40 mm – ból lekki; 50-60 mm – ból średni; 70-80 mm – ból silny; 90-100 mm – ból nie do zniesienia. Badanie wykonano przed terapią, po 5. zabiegu, po 10. zabiegu i po 6 tygodniach od zakończenia leczenia. Pacjentów poinformowano o sposobie przeprowadzenia badań, ich celu i przeznaczeniu. Wszyscy wyrazili zgodę na udział w badaniach. Zbadano rozkłady statystyczne analizowanych cech testem Kolmogorowa-Smirnowa. Wykazano, że badane zmienne miały rozkład normalny. W analizie zastosowano podstawowe statystyki opisowe. Obliczono średnie arytmetyczne (\bar{x}), odchylenia standardowe (s) badanych cech u mężczyzn. Do oceny istotności statystycznej różnic natężenia bólu przed, w trakcie i po zakończeniu terapii zastosowano jednokierunkową analizę wariancji ANOVA. W poszczególnych zestawieniach uwzględniono wartość funkcji F Snedecora i przyjęto poziom istotności statystycznej $p \leq 0,01$. W analizie statystycznej wykorzystano program STATISTICA 8.0. firmy StatSoft.

branches of the tibial nerve caused by the hypertrophied plantar aponeurosis. Other factors which may lead to heel spur formation are: prolonged working in a standing position, intense cross-country sports, obesity, flat feet or inappropriate footwear [4, 5, 6, 7].

Nonsurgical treatment of heel spurs consists in various physiotherapy treatments, such as iontophoresis, laser, ultrasound, and lately increasingly used ESWT – *Extracorporeal Shock Wave Therapy* [8, 9, 10].

Aims

The aim of this study was to evaluate the analgesic effect of ultrasound in treating patients with calcaneal spurs. This study aimed to address the following research questions:

1. What was the analgesic efficacy of ultrasound and were there significant differences in pain intensity in patients with calcaneal spurs during and after therapy?
2. What was the frequency of pain intensity in patients with heel spurs before and after ultrasound treatment?

Material and methods

The continuing experiment was conducted in the Physiotherapy Laboratory of the Miners Outpatient Clinic in Jaworzno, from October 2011 to May 2012. A group of 26 men, aged 32-67 years. The average age in the group was 50.9 ± 9.7 years.

BTL-5720 Sono, an ultrasound stimulator, was used in the therapeutic sessions. Ultrasound was applied with the intensity of 0.8 W/cm^2 , at a 100% duty cycle and the frequency of 1 MHz, 5 minutes per session. Ultrasound gel served as a coupling medium. The treatments were repeated daily, 5 days a week, totally 10 sessions. Subjects did not undergo any other treatments and they did not take painkillers during the experiment. The ultrasound head of 5 cm^2 size was applied in the most painful heel area.

The main research method was a palpation-pressure evaluation of painful points of the heel bone. Pain intensity was assessed by the VAS – *Visual Analogue Scale* [11]. This scale is a straight line 100 mm long on which the patient selects the score that corresponds to his pain perception. The following classification of pain was adopted: 0 mm – no pain; 10-20 mm – mild pain; 30-40 mm – uncomfortable pain; 50-60 mm – moderate pain; 70-80 mm – intense pain; 90-100 mm – unbearable pain. The assessment was done before therapy, after the 5th session, after the 10th session and 6 weeks after the completion of the therapy. Subjects were informed of the research procedures, its purpose and intention. All of them gave their informed consent to participate in the research.

The Kolmogorov-Smirnov test was used to calculate statistical distributions of the analyzed parameters. It was shown that the investigated variables were normally distributed. Analysis used basic descriptive statistics. The mean arithmetic (\bar{x}) and standard deviation (s) of the investigated variables in the subjects were calculated. The one-way ANOVA was used to assess the statistical significance of differences in the intensity of pain before, during and after therapy. In various combinations, the value of Snedecor's F-function was included and the level of statistical significance was set at $p \leq 0.01$. StatSoft STATISTICA 8.0. program was used for statistical calculations.

Wyniki

Badania wykazały, że natężenie bólu przed terapią wynosiło 76,0 mm; po 5. zabiegu – 45,0 mm; po 10. zabiegu – 33,0 mm, a po 6. tygodniach od zakończenia leczenia – 31,0 mm (tab. 1, ryc. 1). Skuteczność przeciwbólowego działania ultradźwięków przy dawce 0,8 W/cm² potwierdziła analiza wariancji ANOVA (współczynniki były istotne na poziomie $p \leq 0,01$). Natężenie bólu zmniejszało się sukcesywnie, przy tym najlepsze efekty przeciwbólowe osiągnięto po 10 zabiegu, utrzymywały się one na podobnym poziomie do 6. tygodni po zakończeniu terapii w porównaniu z natężeniem bólu przed jej rozpoczęciem (tab. 1, ryc. 1).

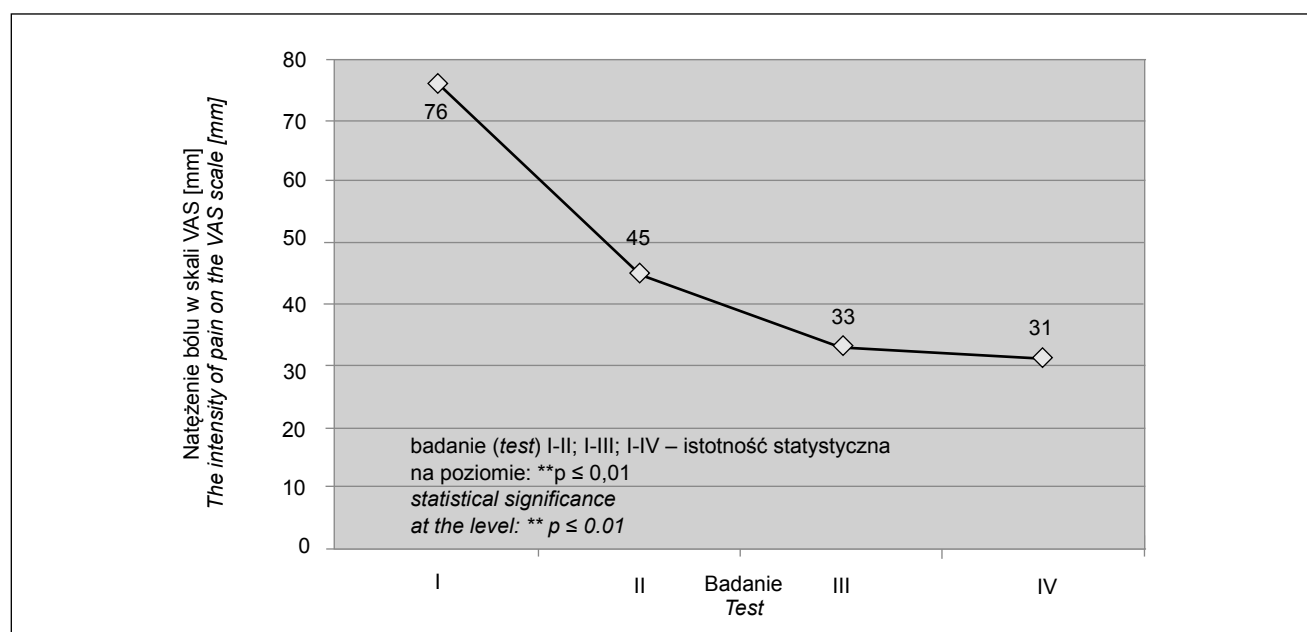
Results

The study showed that the average intensity of pain before treatment was 76.0 mm, after the 5th session – 45.0 mm, after the 10th session – 33.0 mm, and 6 weeks after the completion of therapy – 31.0 mm (Tab. 1, Fig. 1). The analgesic efficacy of ultrasound applied with the intensity of 0.8 W/cm² was confirmed by the ANOVA test, whose coefficients were significant at $p \leq 0,01$. Levels of pain intensity decreased gradually, with the best analgesic effect achieved after the 10th session, and they remained stable up to the 6th week after therapy. There was no significant difference in the pain intensity levels in patients with heel

Tabela 1. Natężenie bólu w kolejnych terminach badań
Table 1. The intensity of pain in the consecutive tests

Cecha	\bar{x}	s	F	p
badanie I Natężenie bólu przed terapią test I The intensity of pain before treatment	76,0	18,0	badanie I-II test I-II 22,551	0,000**
badanie II Natężenie bólu po 5 zabiegach test II The intensity of pain after 5 sessions	45,0	28,0	badanie I-III test I-III 53,416	0,000**
badanie III Natężenie bólu po 10 zabiegach test III The intensity of pain after 10 sessions	33,0	24,0	badanie I-IV test I-IV 58,500	0,000**
badanie IV Natężenie bólu po 6 tygodniach test IV The intensity of pain after 6 weeks	31,0	24,0	badanie II-III test II-III 2,753	0,103
			badanie II-IV test II-IV 3,747	0,059
			badanie III-IV test III-IV 0,090	0,765
F – dla całości (for total)			19,860	0,000**

istotność statystyczną oznaczono gwiazdkami: ** $p \leq 0,01$
statistical significance was marked with asterisks: ** $p \leq 0,01$



Ryc. 1. Natężenie bólu: I – badanie przed terapią, II – po 5 zabiegach, III – po 10 zabiegach, IV – po 6 tygodniach
Fig. 1. Intensity of pain: I – before therapy, II – after 5 sessions, III – after 10 sessions, IV – after 6 weeks

W celu pełniejszej oceny skuteczności przeciwbólowej ultradźwięków przy dawce 0,8 W/cm² zamieszczono w tab. 2 częstość występowania natężenia bólu przed terapią, po 5. zabiegu, po 10. zabiegu i po 6. tygodniach od rozpoczęcia terapii. Okazało się, że nastąpiło wyraźne zmniejszenie się odsetka osób z bólem nie do zniesienia w skali VAS – 90-100 mm; z bólem silnym – 70-80 mm, odpowiednio z 38,5% przed terapią oraz około 35% do około 4% po 6. tygodniach od zakończenia terapii. Zano-towano 23% osób z bólem średnim – 50-60 mm zarówno przed terapią, jak i po 6. tygodniach od jej zakończenia. Jednocześnie zwiększył się odsetek osób z bólem lek-kim – 30-40 mm, z 4% przed terapią do 23% po 6 tygo-dniach od zakończenia terapii. Ponadto przed terapią nie było osób z bólem łagodnym – 10-20 mm i brakiem bólu – 0 mm, natomiast 6. tygodni po zakończeniu terapii od-setek tych osób odpowiednio wynosił około 35% i około 12% (tab. 2).

Dyskusja

Ostroga piętowa jest dolegliwością, na którą cierpi coraz więcej ludzi w różnym wieku. Pogarsza ona komfort życia, zmniejsza aktywność społeczno-zawodową oraz staje się przyczyną częstych absencji chorobowych. Skuteczność metod leczenia ostrogi piętowej (wyrośli kostnej) wzbudza wiele kontrowersyjnych opinii. Nie ma jednomyślności, czy leczyć ją zachowawczo, czy operacyjnie. W leczeniu operacyjnym wykorzystuje się najczęściej endoskopię lub artroskopię. Metody te są oszczędne, nieinwazyjne, obarczone niewielkim ryzykiem powikłań pooperacyjnych i umożliwiają pacjentom wcześniejszy powrót do aktywności społeczno-zawodowej po zabiegu operacyjnym [12-14]. Lecznicze stosowanie ultradźwięków polega przede wszystkim na wykorzystaniu ich działania cieplnego, a także mechanicznego i fizykochemicznego. Powsta-jące w tkankach ciepło powoduje wszystkie typowe dla tej energii zmiany: przekrwienie, zwiększenie przemiany materii, zwiększenie rozciągliwości włókien kolagenowych, wzrost aktywności enzymów, zmniejszenie napięcia mię-śni, zmiany przewodnictwa nerwowego, uśmierzenie bólu, zmniejszenie sztywności stawów [15].

Leczenie fizykalne jest alternatywą dla postępowania operacyjnego. Znane są badania potwierdzające sku-teczność fizykoterapii w przeciwdziałaniu dolegliwościom bólowym u osób z ostrogą piętową. Straburzyńska-Lupa

spurs in the period between the 10th session and the 6th week after the completion of therapy (Tab. 1, Fig. 1).

In order to more fully assess the analgesic efficacy of ultrasound at a dose of 0.8 W/cm², table 3 provides the frequency of pain intensity before therapy, after the 5th session, after the 10th session and at the assessment 6 weeks after therapy. It turned out that there was a considerable reduction in the percentage of people with unbearable pain (the VAS scale) – 90-100 mm and with intense pain – 70-80 mm, from 38.5% and around 35% before therapy, respectively, to about 4% assessed 6 weeks after the completion of therapy. However, analysis reports there were 23% of people with moderate pain – 50-60 mm, both before therapy and 6 weeks after its completion. At the same time the percentage of people with uncomfortable pain, 30-40 mm, increased from 4% before therapy to 23% at the assessment 6 weeks after therapy. In addition, the assessment before therapy did not reveal any patients with mild pain – 10-20 mm and no pain – 0 mm, whereas 6 weeks after the completion of therapy the percentage of such patients was around 35% and 12% , respectively (Tab. 2).

Discussion

A heel spur is an ailment that affects more and more people of all ages. Heel spurs worsen the quality of life, reduce social and professional activities and are a frequent cause of sickness absence. The effectiveness of treatments for heel spurs (bony grown) remains a controversial issue, as there is no consensus if heel spurs should be treated non-surgically or surgically. Endoscopy and arthroscopy are the most common surgical methods. They are cost-effective, non-invasive, characterized by a reduced risk of postoperative complications and they also allow patients to resume their pre-surgical social and professional lives [12, 13, 14]. The therapeutic ultrasound method is primarily based on the use of thermal, physical-chemical and mechanical properties of ultrasound waves. The heat produced in the tissues by ultrasound leads to various changes typical of this energy: congestion, increased metabolism, increased extensibility of collagen fibers, increased enzyme activity, decreased muscle tone, changes in nerve conduction, pain relief, decreased joint stiffness [15].

Physical therapy is an alternative method to surgical procedures. There are studies demonstrating the efficacy of physical therapy for patients with calcaneal spurs. Straburzyńska-Lupa and Kornacka [15] assessed the analgesic effect of different doses of ultrasound. For this

Tabela 2. Częstość występowania bólu o określonym natężeniu w kolejnych terminach badań
Table 2. The incidence of pain intensity defined in the consecutive tests

Ból w skali VAS VAS pain scale	Przed terapią Before therapy		Po 5 zabiegu After 5 sessions		Po 10 zabiegu After 10 sessions		Po 6 tygodniach After 6 weeks	
	n	%	n	%	n	%	n	%
90-100 mm	10	38,5	2	7,8	2	7,8	1	3,8
70-80 mm	9	34,6	5	19,2	-	-	1	3,8
50-60 mm	6	23,1	5	19,2	4	15,4	6	23,1
30-40 mm	1	3,8	5	19,2	11	42,2	6	23,1
10-20 mm	-	-	9	34,6	5	19,2	9	34,6
0 mm	-	-	-	-	4	15,4	3	11,6

i Kornacka [15] oceniały działanie przeciwbólne różnych dawek ultradźwięków. W tym celu w grupie I zastosowały większą dawkę (1,0-1,6 W/cm² – pierwszy tydzień; 1,6-1,8 W/cm² – drugi tydzień, a w ostatnim zabiegu dawkę maksymalną – 2,0 W/cm²). W grupie II zastosowały mniejszą dawkę (0,6-0,8 W/cm² pierwszy tydzień; 0,8-1,0 W/cm² – drugi tydzień). Okazało się, że w grupie I nastąpiło zmniejszenie bólu po 5. zabiegach, natomiast w grupie II po 10. zabiegach. Rezultaty badań stały się podstawą do postawienia przez autorki tezy, że optymalna dawka przeciwbólowa ultradźwięków u osób z ostrogą piętową wynosi 1,0-1,6 W/cm². Autorki zwróciły uwagę, że stosowanie większych dawek powodowało zwiększenie bolesności okolicy zabiegowej guza piętowego, co prawdopodobnie wynikało z braku tolerancji dawki maksymalnej – 2,0 W/cm², dlatego nie należy jej stosować u pacjentów w leczeniu dolegliwości bólowych towarzyszących ostrodze kości piętowej. Boerner i wsp. [16] porównywały skuteczność działania przeciwbólowego ultradźwięków w zależności od dawki (0,8 W/cm² i 1,2 W/cm²) u osób z ostrogą kości piętowej. Badania auterek wykazały, że obie dawki obniżają poziom bólu, aczkolwiek dawka 0,8 W/cm² okazała się skuteczniejsza. Stwierdzono również, że przy dawce 0,8 W/cm² poziom bólu zmniejszył się po 5. zabiegach o 34%, po 10. zabiegach o 50%, a 4 tygodnie po zakończeniu terapii o 71%. Natomiast przy dawce 1,2 W/cm² poziom bólu po 5 zabiegach obniżył się o 24%, po 10. zabiegach o 24%, a 4 tygodnie po zakończeniu terapii o 66%.

Jasiak-Tyrkalska i wsp. [17] porównywali skuteczności ultradźwięków i fonoforezy w kompleksowej fizjoterapii ostrogi piętowej. Badania wykazały, że fonoforeza skuteczniej zmniejsza dolegliwości bólowe niż ultradźwięki u osób z ostrogą kości piętowej. Zaobserwowano obniżenie poziomu bólu na poziomie $p \leq 0,001$ w grupie leczonej fonoforezą i na poziomie $p \leq 0,01$ w grupie leczonej ultradźwiękami.

Badania własne potwierdziły przeciwbólne właściwości ultradźwięków. Okazało się, że ultradźwięki w dawce 0,8 W/cm² w istotny sposób zmniejszają dolegliwości bólowe. Natężenie bólu obniżało się sukcesywnie, a największe zaobserwowano po 10. zabiegach, utrzymywało się ono do 6 tygodni po zakończeniu terapii. Dawka ultradźwięków 0,8 W/cm² spowodowała wyraźne zmniejszenie odsetka osób z bólem nie do zniesienia (90-100 mm) i bólem silnym (70-80 mm) w skali VAS. Jednocześnie zwiększył się odsetek osób z bólem łagodnym (10-20 mm) i brakiem bólu (0 mm) w skali VAS, co potwierdziło skuteczność przeciwbólową ultradźwięków u osób z ostrogą kości piętowej.

Należy wspomnieć, że w skutecznym leczeniu dolegliwości bólowych towarzyszących ostrodze kości piętowej coraz częściej wykorzystuje się metodę pozaustrojową falę uderzeniową – ESWT, która zmniejsza ból o 90% [8, 18-20].

Reasumując, zabiegi fizykalne skutecznie przeciwdziałają dolegliwościom bólowym towarzyszącym ostrodze piętowej. W badaniach własnych nie uwzględniono grupy kontrolnej i nie można ocenić wpływu innych czynników na efekty przeciwbólne u pacjentów z ostrogą kości piętowej. Z tego względu należy prowadzić dalsze badania porównawcze skuteczności przeciwbólowej ultradźwięków z innymi zabiegami fizykalnymi w grupie kontrolnej w celu dokładnego ustalenia, jaka dawka i ile zabiegów potrzebnych jest do osiągnięcia trwałych efektów leczniczych u osób z ostrogą kości piętowej.

Wnioski

1. Zaobserwowano znamienne zmniejszenie natężenia bólu po 10. zabiegach, które utrzymywało się do 6 tygodni po zakończeniu terapii u mężczyzn z ostrogą piętową.

purpose, group I was applied a higher dose (1.0-1.6 W/cm² – during the first week; 1.6-1.8 W/cm² – during the second week, and during the last session the maximum dose of 2.0 W/cm²). Group II received a lower dose (0.6-0.8 W/cm² – during the first week, 0.8-1.0 W/cm² – during the second week). It turned out that in group I the pain levels decreased after 5 sessions, while in group II after 10 sessions. These research results were the basis for the authors' thesis that the optimal analgesic dose of ultrasound for patients with heel spurs is 1.0-1.6 W/cm². The authors noted that higher doses resulted in increased pain in the area around calcaneus bone which probably was caused by the lack of tolerance for the maximum dose – 2.0 W/cm²; that is why the maximum dose should not be used in the treatment of pain caused by calcaneal spurs. Boerner et al. [16] compared the analgesic efficacy of ultrasound in a dose-dependent treatment (0.8 W/cm² and 1.2 W/cm²) in patients with calcaneal spurs. The study found that both doses reduce the level of pain, although the dose of 0.8 W/cm² was more effective. In addition, it was found that at a dose of 0.8 W/cm² the level of pain decreased by 34% after 5 sessions, by 50% after 10 sessions, and by 71% 4 weeks after the completion of therapy. While at a dose of 1.2 W/cm² the level of pain decreased by 24% after 5 sessions, by 24% after 10 sessions, and by 66% 4 weeks after the completion of therapy. Jasiak-Tyrkalska et al. [17] compared the efficiency of ultrasound and phonophoresis in complex physiotherapy of calcaneal spurs. The study showed that phonophoresis is more effective in reducing pain than ultrasound in patients with calcaneal spurs. The study showed the reduction of the pain level at $p \leq 0.001$ in the phonophoresis treatment group, and the level of $p \leq 0.01$ in the ultrasound treatment group.

The present study confirmed the analgesic properties of ultrasound. It found out that ultrasound at a dose of 0.8 W/cm² significantly reduces pain. Pain intensity decreased gradually, and the greatest reduction in pain was observed after 10 sessions and was maintained up to 6 weeks after the completion of therapy. The long-term analgesic effect in patients with calcaneal spurs was achieved. The ultrasound dose of 0.8 W/cm² resulted in a marked reduction in the percentage of people with unbearable pain (90-100 mm) and intense pain (70-80 mm) on the VAS scale. At the same time, the percentage of people with mild pain (10-20 mm) and no pain (0 mm) on the VAS scale increased, which confirmed the analgesic efficiency of ultrasound in patients with calcaneal spurs.

It is necessary to add that presently in reducing pain caused by calcaneal spurs the method of *Extracorporeal Shock Wave Therapy* – ESWT is increasingly used. It reduces pain by 90% [8, 18, 19, 20]. Summing up, physical treatments effectively counteract the pain which accompanies a calcaneal spur. The present study did not include a control group therefore it is not possible to assess the impact of other factors on the analgesic effects in patients with calcaneal spurs. Therefore, further comparative research should be carried out on analgesic efficacy of ultrasound treatments and that of other physical therapies applied in a control group in order to accurately determine what dose is optimal and how many sessions are needed to achieve long-term therapeutic effects in patients with calcaneal spurs.

Conclusions

1. There was a significant reduction in pain intensity after 10 sessions that lasted up to 6 weeks after the completion of therapy in patients with calcaneal spurs.

2. Stwierdzono różnice w częstości występowania natężenia bólu przed i po terapii. Dawka ultradźwięków 0,8 W/cm² spowodowała wyraźne zmniejszenie się częstości występowania osób z bólem nie do zniesienia (90-100 mm) i bólem silnym (70-80 mm) w skali VAS. Zanotowano zwiększenie częstości występowania osób z bólem łagodnym (10-20 mm) i brakiem bólu (0 mm) po przeprowadzonej terapii, co potwierdza skuteczność przeciwbólową ultradźwięków u osób z ostrogą kości piętowej.

2. It was found that there were differences in incidence of pain intensity before and after therapy. The ultrasound dose of 0.8 W/cm² resulted in a marked reduction in the number of patients with unbearable pain (90-100 mm) and intense pain (70-80 mm) on the VAS scale. There was an increased number of patients reporting mild pain (10-20 mm) and no pain (0 mm) after therapy, which confirms the analgesic efficacy of ultrasound in patients with calcaneal spurs.

Piśmiennictwo

References

- [1] Kosmahl E. M., Kosmahl H. E. *Painful plantar heel, plantar fasciitis and calcaneal spur: Etiology and treatment*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1987, 9 (1), 17-24.
- [2] Puttaswamaiah R. *Massive calcaneal enthesopathy in non-healing leg ulcer: a case report*. Journal of Orthopaedic Surgery 2005, 13 (2): 211-213.
- [3] Tu P., Bytomski J. R. *Diagnosis of heel pain*. American Family Physician 2011, 84 (8), 909-16.
- [4] Agostinelly J., Ross J. A. *Infracalcaneal heel pain in the athlete*. Clinics in Podiatric Medicine Surgery, 1997, 14 (3), 503-509.
- [5] Geyer M. *Achillodynia*. Orthopäde 2005, 34 (7): 677-681.
- [6] Hoberg M., Grandinger R., Rudert M., *Heel pain*. MNW – Fortschritte Medizin, 2007, (24): 36-39.
- [7] Prichasuk S., Subhadrabandhu T. *The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain*. Clinical Orthopaedics and Related Research 1994, 306, 192-196.
- [8] Hammer D. S., Adam F., Kreutz A., Kohn D., Seil R. *Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up*. Foot and Ankle International 2003, 24 (11), 823-828.
- [9] Łukowicz M., Weber-Rajek M., Ciechanowska K., Włodarkiewicz A. *Evaluate the effectiveness of low-energy laser therapy and iontophoresis in the treatment of heel spurs symptoms*. Acta Bio-Optima et Informatica Medica, 2009, 15, 340-341.
- [10] Robertson V., Baker K. *A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies*. Physical Therapy, 2001, 81 (7), 1339-1350.
- [11] Dobrogowski J., Kołtątaj M. *Clinical evaluation of the patient with pain*. [In:] J. Wordliczek, Dobrogowski J. (Ed.), Treatment of pain. PZWL, Warszawa 2011, 233-262.
- [12] Jerosch J., Schunck J., Sokkar S. H. *Endoscopic calcaneoplasty (ECP) as a surgical treatment of Haglund's syndrome*. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2007, 15 (7), 927-934.
- [13] Othman A. M., Ragab E. M. *Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis*. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2010, 130 (11), 1343-1347.
- [14] Stropeck S., Dvorák M. *Arthroscopic treatment for calcaneal spur*. Acta Chirurgiae Traumatologiae Cechoslovaca, 2008, 75 (5), 363-368.
- [15] Straburzyńska-Lupa A., Kornacka A. *Ultrasound therapy in the treatment of calcar pedis – own experiences*. Ortophedic, Traumatology, Rehabilitation, 2005, 7 (1) 79-86.
- [16] Boerner E., Toruń-Kotarska E., Kuciel-Lewandowska J. *Comparision of the performance of ultrasound in a dose – dependent in the treatment of calcaneal spurs*. Acta Bio-Optica et Informatica Medicina, 2009, 15 (3), 230-233.
- [17] Jasiak-Tyrkalska B., Jaworek B., Frańczuk B. *To evaluated the efficacy of two physical treatments in comprehensive physiotherapy plantar calcaneal spurs*. Polish Journal of Physiotherapy, 2007, 7 (4), 145-154.
- [18] Buch M., Knorr U., Fleming L., Theodore G., Amendola A., Bachmann C., Zingas C., Siebert W.E. *Extracorporeal shockwave therapy in symptomatic heel spurs. An overview*. Orthopade, 2002, 31 (7): 637-644.
- [19] Chuckpaiwong B., Berkson E. M., Theodore G. H. *Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors*. Journal of Foot and Ankle Surgery 2009, 48 (2), 148-155.
- [20] Metzner G., Dohnalek C., Aigner E. *High-energy Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) for the treatment of chronic plantar fasciitis*. Foot and Ankle International 2010, 31 (9), 190-196.

Adres do korespondencji:
Address for correspondence:

Paweł Lizis
Świętokrzyska Szkoła Wyższa
ul. Mielczarskiego 51
25-709 Kielce
e-mail: pawel_lizis@poczta.onet.pl

Wpłynęło/Submitted: VIII 2012
Zatwierdzono/Accepted: XII 2012