ZASTOSOWANIE MASAŻU KLASYCZNEGO Z ELEMENTAMI MASAŻU GŁĘBOKIEGO ORAZ ULTRADŹWIĘKÓW W CHOROBIE ZWYRODNIENIOWEJ STAWÓW KOLANOWYCH (BADANIA PILOTOWE)

Mirosława Bonikowska-Zgaińska[1, 2, 3], Marzena Stróżyk[3], Magdalena Bandurska[3], Lucyna Krzyżańska[3], Ignacy Frajher[3], Mieczysława Koperska[4], Irena Zimmermann-Górska[1,2]

[1] *Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii (WSEiT)*
[2] *Katedra Reumatologii WSEiT*
[3] *Poliklinika WSEiT*
[4] *Poradnia Reumatologiczna Poznań – Stare Miasto*

STRESZCZENIE

Wstęp. Najczęstszym umiejscowieniem zmian zwyrodnieniowych są stawy kolanowe. Główne objawy choroby to ból, ograniczenie funkcji stawu i pogorszenie jakości życia.
Cel. Celem pracy była ocena skuteczności masażu i ultradźwięków stosowanych na okolicę stawów kolanowych u chorych wykazujących 3 stopień zmian zwyrodnieniowych według skali Kellgrena i Lawrence'a.
Badani chorzy i metody. Badaniami objęto 30 chorych (9 mężczyzn i 21 kobiet) w wieku średnio 67 lat (± 7,9), średnią BMI 30,09 i czasem trwania choroby przeważnie w zakresie mniej niż 5 i od 5 do 10 lat. Zastosowano masaż klasyczny z elementami masażu głębokiego okolicy stawów kolanowych oraz zabiegi ultradźwiękami. Przed i po zabiegach oceniano nasilenie bólu w stawach i uczucie sztywności oraz jakość życia chorych (skale VAS i WOMAC).
Wyniki. Wstępne wyniki świadczą o dużej skuteczności zastosowanych zabiegów – ich działanie pozwoliło na zmniejszenie bólu i sztywności oraz poprawę sprawności fizycznej. Różnice ich pomiarów przed i po zabiegach okazały się istotne statystycznie.
Wnioski. Masaż klasyczny z elementami masażu głębokiego tkanek okołostawowych u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi w stawach kolanowych, w połączeniu z zastosowaniem zabiegów ultradźwiękami, jest skuteczną metodą zwalczania bólu i przywracania funkcji tych stawów.
Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych, ultardźwięki, masaż klasyczny, masaż głęboki, fizjoterapia

Wstęp

Choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych (ang.: knee osteoarthritis – KOA) występuje u około 10% populacji osób w wieku ponad 55 lat. U 25% chorych z tej grupy dochodzi do kalectwa [1]. Do czynników ryzyka KOA należą: wiek powyżej 50 lat, płeć żeńska, nadwaga i otyłość, przebyty uraz stawu, jego nieprawidłowe ustawienie lub nadmierna ruchomość, przeciążenie związane z wykonywaną pracą lub sportem a także choroba zwyrodnieniowa w rodzinie [2].

Objawy KOA to ból i ograniczenie ruchomości stawu. W badaniu przedmiotowym stwierdza się często trzeszczenie, powiększenie obrysów stawu, rzadziej obecność wysięku. Późniejsze objawy to utrwalony przykurcz, zniekształcenie stawu (szpotawość, rzadziej koślawość) i brak jego stabilności. Zmianom tym może towarzyszyć osłabienie lub zanik mięśnia czworogłowego uda, co może wynikać ze zmniejszonego obciążenia kończyny, ale – według niektórych autorów może być czynnikiem

rozwoju KOA [3,4]. Osłabiony mięsień nie ochrania stawu przed wstrząsami [5].

U chorych z KOA stwierdzano także zaburzenia czucia, szczególnie ze strony proprioreceptorów. Hurley i Scott [6] wykazali, że odpowiedni program ćwiczeń prowadził do poprawy czucia pozycji stawu kolanowego, zwiększenia siły mięśnia czworogłowego i ogólnej sprawności.

Proces zwyrodnieniowy w stawach kolanowych prowadzi do zmian widocznych na zdjęciach rentgenowskich, których ocena pozwala na określenie stopnia zaawansowania choroby. Leczenie chorych z KOA polega na stosowaniu metod „niefarmakologicznych" i farmakologicznych [7,8].

Wśród leków, których zadaniem jest zmniejszenie bólu i towarzyszących objawów zapalenia stawów, najczęściej stosowane są niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ). Należy jednak pamiętać, że większość chorych to osoby w starszym wieku, u których działanie niepożądane tych leków stanowi duże zagrożenie.

W celu zahamowania zmian zwyrodnieniowych stosuje się leki i suplementy diety, które hamują degradację substancji pozakomórkowej chrząstki stawowej. Należą do nich siarczan chondroityny i preparaty glukozaminy. Trwają intensywne prace mające na celu „walkę" z chorobą zwyrodnieniową.

Leczenie niefarmakologiczne KOA rozpoczyna się od odpowiedniej edukacji chorych. Niezwykle ważne jest dążenie do zmniejszenia masy ciała u osób z otyłością i nadwagą. Dowodzą tego liczne obserwacje, jak znaczne występowanie zmian zwyrodnieniowych w stawach kolanowych jest zależnie od BMI (body mass index – wskaźnik masy ciała) [9,10]. Kolejne postępowanie to wskazówki dotyczące stylu życia i nauczanie odpowiednich ćwiczeń. Wreszcie – zastosowanie zabiegów z zakresu fizykoterapii, które działają przeciwbólowo, zwiększają ruchomość stawów i wzmacniają siłę mięśni [11-15].

Cel

W obecnej pracy oceniano przydatność wybranych zabiegów – zastosowanie ultradźwięków (UD) i masażu u chorych z KOA.

Grupa badana i metody

Grupa badana składała się z 30 chorych, u których stwierdzono zmiany zwyrodnieniowe w stawach kolanowych. Należało do niej 9 mężczyzn i 21 kobiet w wieku od 56 do 82 lat (średnio 67, SD = 7,9) (Tabela I).

Tabela I. Rozkład płci osób badanych.

Płeć	Liczebność	% z ogółu
Kobiety	21	70,00
Mężczyźni	9	30,00
Ogółem	30	100,00

Wskaźnik masy ciała (BMI) badanych wynosił od 20 do 41 (Tabela II), czas trwania choroby poniżej 5 lat podawało 15 osób, w 13 przypadkach mieścił się on w granicach od 5 do 10 lat, u 42 powyżej 10 lat (Tabela III)

Tabela II. Statystyki opisowe dla wzrostu, masy ciała oraz poziomu współczynnika BMI.

	M	SD	Min	Maks	Me	Mo
Wzrost	164,37	6,00	148	172	165	164
Masa ciała	80,91	15,20	52	106	81	60
BMI	30,09	5,97	20	41	29	20

Objaśnienia: M średnia, SD odchylenie standardowe, Min minimum, Maks maksimum, Me mediana, Mo dominanta.

Tabela III. Rozkład długości okresu trwania choroby osób badanych.

Długość okresu trwania choroby (lata)	Liczebność	% z ogółu
< 5	15	50,00
5 – 10	13	43,33
> 10	2	6,67
Ogółem	30	100,00

Do grupy badanej nie zaliczono chorych z KOA, u których w poprzedzających 3 miesiącach stosowano dostawowe wstrzyknięcia glikokortykosteroidów. Chorzy, którzy przyjmowali NLPZ zostali poinformowani, że podczas leczenia ultradźwiękami (UD) i masażem nie należy zmieniać dawki tych leków.

Przeprowadzenie zabiegów i obserwacji chorych zostało zaakceptowane przez Komisję Bioetyczną Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Chorzy objęci leczeniem zgłaszali znaczne dolegliwości bólowe ze strony stawów kolanowych,

badaniem przedmiotowym stwierdzono poszerzenie obrysów i/lub zniekształcenie stawów, ograniczenie ich ruchomości i trzeszczenie podczas ruchu. W 6 przypadkach zmianom tym towarzyszył obrzęk okolicy stawów, w 2 obecność zwiększonej ilości płynu w stawie. Badanie radiologiczne we wszystkich przypadkach wykazało zmiany odpowiadające 3 stopniowi skali Kellgrena i Lawrence`a [16] (Tabela IV).

Tabela IV. Skala Kellgrena i Lawrence`a [16].

Stopień:
0 – bez cech choroby zwyrodnieniowej,
1 – „wątpliwe" zwężenie szpary stawowej, możliwe tworzenie brzeżnych osteofitów,
2 – wyraźne zwężenie szpary stawowej, liczne osteofity, widoczna sklerotyzacja, możliwe zniekształcenie nasad kostnych,
3 – duże osteofity, znaczne zwężenie szpary stawowej, znaczna sklerotyzacja, wyraźne zniekształcenie nasad kostnych.

Rozpoznanie KOA ustalono na podstawie kryteriów Amerykańskiego Towarzystwa Reumatologicznego [17] (Tabela V).

Tabela V. Kryteria klasyfikacyjne choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych wg Amerykańskiego Towarzystwa Reumatologicznego [17]. Chorobę zwyrodnieniową stawów kolanowych należy wziąć pod uwagę gdy spełnione są kryteria: 1 i 2 albo 1, 3, 5, 6 albo 1,4,5,6.

1. Ból w obrębie kolana przez większość dni w ciągu ostatnich miesięcy
2. Osteofity brzeżne w obrębie stawu widoczne na zdjęciach rentgenowskich
3. Płyn stawowy typowy dla choroby zwyrodnieniowej
4. Wiek ≥40 lat
5. Trzeszczenie w stawie podczas ruchu
6. Sztywność poranna trwająca £30 minut

Masażem klasycznym i masażem tkanek głębokich objęto: mięśnie aparatu zgięciowego i wyprostnego stawu kolanowego łącznie z przyczepami i więzadłami. Na uwagę zasługuje zastosowanie techniki rozcierania poprzecznego więzadeł oraz tzw. „rozklejanie" pasma biodrowo-piszczelowego.

Zabiegi przeprowadzano w obrębie stawu kolanowego, w którym dominowały objawy choroby.

Masaż wykonywano przez 20 minut, po czym stosowano zabieg ultradźwiękami (parametry: częstotliwość 0,8 MHz, natężenie 0,6-0,8 W(cm^2), czas trwania 5 minut. Seria zabiegów trwała 2 tygodnie z przerwą weekendową. Zabiegi wykonywano o tej samej porze dnia. Wszystkie badania przeprowadzono w Poliklinice Wyższej Szkoły Edukacji i Terapii w Poznaniu.

Skuteczność zabiegów sprawdzano poprzez ocenę nasilenia bólu, sztywności w obrębie stawów oraz ogólnej sprawności fizycznej. Posłużono się skalą VAS (Wizualna Skala Analogowa), w której chorzy zaznaczali stopień nasilenia bólu na 10 cm odcinku linii prostej, gdzie 0 oznacza, że nie ma dolegliwości bólowych a 10 najsilniejszy ból [18] a także skalą WOMAC, która oprócz bólu pozwala określić uczucie sztywności w stawie i ogólną sprawność fizyczną [19].

Analiza statystyczna

W celu zbadania różnicy w poziomie odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC między pomiarem przed i po zabiegu przeprowadzono analizy testem t-Studenta (dla zmiennych z rozkładem zbliżonym do normalnego, tj. wyniki na skali VAS oraz wyniki na skali WOMAC dla odczucia bólu oraz sztywności porannej) oraz testem W. Wilcoxona (dla zmiennych z rozkładem niezbliżonym do normalnego, tj. wyniki na skali WOMAC (Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index) dla sprawności fizycznej) (Tabela VI).

Tabela VI. Statystyki opisowe dla poziomu odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS i VOMAC.

Skala		Moment pomiaru	M	SD
VAS	Natężenie bólu	Przed zabiegiem	6,63	1,61
		Po zabiegu	3,77	1,48
VOMAC	Odczucie bólu	Przed zabiegiem	2,47	0,91
		Po zabiegu	1,35	0,87
	Sztywność poranna	Przed zabiegiem	2,44	1,11
		Po zabiegu	1,61	1,13
	Sprawność fizyczna	Przed zabiegiem	2,62	0,86
		Po zabiegu	1,82	1,06

Analiza dostarczyła następujących wyników:
- Skala VAS: $t(29) = 11,35$; $p<0,001$;
- Skala WOMAC – odczucie bólu: $t(29) = 6,60$; $p <0,001$;
- Skala WOMAC – sztywność poranna $t(29) = 4,47$; $p<0,001$;
- Skala WOMAC – sprawność fizyczna: $Z = 3,65$; $p<0,001$.

Wyniki

Analiza wykazała istotne statystycznie różnice między pomiarem przed i po zabiegu w poziomie odczucia natężenia bólu, mierzonego zarówno na skali VAS jak i WOMAC. Zarówno natężenie bólu mierzone na skali VAS jak i odczucie bólu, sztywność poranna oraz sprawność fizyczna mierzone na skali WOMAC były wyższe przed niż po zabiegu.

Średni poziom odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC dla pomiaru przed i po zabiegu przedstawia Tabela VI.

W celu zbadania związku pomiędzy wiekiem i poziomem współczynnika BMI osób badanych a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC przed zabiegiem przeprowadzono analizę korelacji r-Pearsona. W tabeli VII przedstawiono współczynniki korelacji z przeprowadzonych analiz.

Tabela VII. Współczynniki korelacji między wiekiem i poziomem współczynnika BMI osób badanych a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz VOMAC przed zabiegiem.

Skala		Wiek	BMI
VAS	Natężenie bólu	0,05	0,07
Vomac	Odczucie bólu	0,16	0,17
	Sztywność poranna	0,05	0,19
	Sprawność fizyczna	0,08	0,22

$p < 0,05$

Analiza nie wykazała związku pomiędzy wiekiem i poziomem współczynnika BMI osób badanych a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC przed zabiegiem. W celu zbadania związku pomiędzy długością okresu trwania choroby a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC przed zabiegiem przeprowadzono analizę korelacji rho-Spearmana. W Tabeli VIII przedstawiono współczynniki korelacji z przeprowadzonych analiz.

Tabela VIII. Współczynniki korelacji między długością okresu trwania choroby osób badanych a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz VOMAC przed zabiegiem

Skala		Długość okresu trwania choroby
VAS	Natężenie bólu	0,15
Vomac	Odczucie bólu	0,03
	Sztywność poranna	0,19
	Sprawność fizyczna	0,07

$p < 0,05$

Analiza nie wykazała związku pomiędzy długością okresu trwania choroby u osób chorych a poziomem odczucia natężenia bólu mierzonego na skali VAS oraz WOMAC przed zabiegiem.

Dyskusja

Leczenie chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi w stawach kolanowych jest bardzo trudne. Jak wspomniano wyżej – sprowadza się ono na razie głównie do walki z bólem i zwiększenia funkcji stawu. Spośród metod leczenia KOA z zakresu fizjoterapii wymienia się w piśmiennictwie ćwiczenia, termoterapię, elektroterapię, hydroterapię i masaże. Zabiegi stosuje się w różnych zestawieniach [7-8,11-15,20]. Szczególne miejsce zajmuje leczenie ultradźwiękami [21,22].

Wykorzystanie odwróconego zjawiska piezoelektrycznego kryształu kwarcu pozwoliło francuskiemu fizykowi Langevinowi wytworzyć ultradźwięki oraz wykazać ich biologiczne działanie. Pierwsze publikacje o biologicznym działaniu ultradźwięków wykazywały ich efekty terapeutyczne, stosowano je często, nie tylko jako zabieg o działaniu przeciwbólowym. Stały się tzw. „modne". Ukazująca się następnie coraz większa liczba doniesień wykazująca liczne przeciwwskazania, stała się przyczyną bardziej krytycznego podejścia do stosowania ultradźwięków. Dalsze prowadzone badania, wykazały ich biologicznego działania oparte na dowodach naukowych, opracowanie szczegółowych przeciwwskazań, dawkowania, doprowadziły do renesansu ultradźwięków [23,24].

Działanie ultradźwięków jest działaniem kompleksowym, na które składa się działanie cieplne, mechaniczne i fizykochemiczne. Takie czynniki jak ciśnienie fali, zmienne ciśnienie fali, zmiana energii kinetycznej w energię cieplną, kawitacja, możliwość powstawania fal stojących oraz zjawisko piezoelektryczności w kośćcu wywołują skutki biologiczne w postaci polepszenia mikrokrążenia, wzrostu przepuszczalności błon komórkowych, przyspieszenia przemiany materii, aktywacji procesów enzymatycznych, zwiększenia progu bólu, zwiększenia rozciągliwości włókien kolagenowych, zmniejszenia kwasowości tkanek.

Działanie kliniczne to: zmniejszenie odczucia bólu, zmniejszenie napięcia mięśni, likwidacja lub osłabienie stanów zapalnych, przyspieszenie regeneracji, zwiększenie ruchomości stawów. Oprócz działania miejscowego ultradźwięków, występuje też działanie ogólne. Jest to wynik działania

mechanizmów nerwowo-humoralnych i ośrodkowych mechanizmów wyrównawczych [25]. Mechanizm działania ultradźwięków jest bardzo złożony, poszczególne efekty terapeutyczne nie są udokumentowane naukowo, ale przy obecnym stanie wiedzy przestrzeganie przeciwwskazań oraz dawkowania czyni zabiegi bezpiecznymi. Należy jednak podkreślić, że nawet w dawkach terapeutycznych stosowanie ich na narządy miąższowe może być niebezpieczne.

Mniej uwagi poświęcono dotychczas roli masażu w leczeniu chorych z KOA. Perlman i wsp. [26,27] porównali skuteczność masażu klasycznego w dużej grupie chorych podzielonej na zespoły w zależności od czasu i częstotliwości zabiegów. Poprawa istotna statystycznie – oceniona według skali WOMAC – następowała u chorych, u których masaż stosowano jeden raz w tygodniu w ciągu 60 minut przez 24 tygodnie. Dotychczas niewiele uwagi poświęcono przydatności masażu głębokiego tkanek okołostawowych w przebiegu KOA [28]. Poprzednio dowiedziono, że ten rodzaj masażu jest skuteczny u chorych z bólem w odcinku lędźwiowym kręgosłupa [29].

Obiektywna ocena działania poszczególnych metod z zakresu fizjoterapii, która odpowiadałaby zasadom medycyny opartej na „dowodach naukowych" jest niezwykle trudna. Na uzyskiwane wyniki ma wpływ szereg czynników, poszczególne metody kojarzy się ze sobą. Niezwykle trudny jest nawet dobór przypadków, jako jednolitej grupy.

Wnioski

Masaż klasyczny i głęboki tkanek okołostawowych stawu kolanowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej pozwala na zmniejszenie nasilenia bólu i sztywności oraz na poprawę funkcji stawów. Przeprowadzone obecnie, wstępne badania skuteczności równoczesnego zastosowania ultradźwięków i masażu stawów kolanowych u chorych z KOA, dały bardzo zachęcające wyniki. Wskazana jest ich kontynuacja oraz sprawdzenie, jak długo będzie trwała uzyskana poprawa.

Piśmiennictwo

[1] Peat G., MaCarney R., Croft P.: Knee pain and osteoarthritis in older adults: u review of community burden and current use of primary health care. Ann Rheum Dis, 2011;60:91-97.

[2] Zhang W., Doherty M., Peat G., et al.: EULAR evidence – based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2010;69:483-489.

[3] Slemenda C., Brandt KD., Heilman DK., et al.: Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. Ann Rheum Dis, 1997;127:97-104.

[4] Slemenda C., Heilman DK., Brandt KD. et al.: Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? Arthritis Rheum, 1998;41:1951-1959.

[5] Hurley MV.: The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am, 1999;25:282-298.

[6] Hurley MV., Scott DL.: Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. Br J Rheumatol, 1998;37:1181-1187.

[7] American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. Arthritis Rheum, 2000;43:1905-1915.

[8] Jordan KM., Arden NK., Doherty M. et al.: EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis. Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis, 2003;62:1145-1155.

[9] Bliddal H., Leeds AR., Stigsgaard L. et al.: Weight loss as treatment for knee osteoarthritis symptoms in obese patients 1-year results from a randomized controlled trial. Ann Rheum Dis, 2011;70:1798-1803.

[10] Wills AK., Black S., Cooper R. et al.: Life course body mass index and risk of knee osteoarthritis at the age of 53 years: evidence from the 1946 British birth cohort study. Ann Rheum Dis, 2012;71:655-660.

[11] Bjordal JM., Johnson MI., Lopes-Martins RAB. et al.: Short-time efficacy of physical interventions in osteoarthritis knee pain. a systemic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. BMC Musculoskeletal Disorders, 2007;8:51-58.

[12] Fary RE., Carroll GJ., Briffa TG. et al: The effectiveness of pulsed electrical stimulation in the management of osteoarthritis of the knee. Results of a double-blind, randomized, placebo-controlled, repeated-measures trial. Arthritis Rheum, 2011;63:1333-1342.

[13] Deyle GD., Henderson NE., Matekel RL. et al.: Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med., 2000;132:173-181.

[14] Samborski W.: Fizykoterapia w: Reumatologia kliniczna (red. I. Zimmermann-Górska), PZWL, Warszawa, 2008;449-464.

[15] Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G.: Fizjoterapia z elementami klinicznymi. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008.

[16] Kellgren JH., Lawrence JS.: Radiological assessment of osteoarthritis. Ann Rheum Dis, 1957;16:494-502.

[17] Altman R., Asch E., Bloch D. et al.: Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. Arthritis Rheum 1986;29:1039-1049.

[18] Bellamy N.: Osteoarthritis clinical trials: candidate variables and clinimetric properties. J Rheumatol, 1997;24:768-778.

[19] Bellamy N., Buchanan WW., Goldsmith CH. et al.: Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patients relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of hip or knee. J Rheumatol, 1988;15:1833-1840.

[20] Silva LE., Valim V., Pessanha AP. et al.: Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. Phys. Ther. 2008;88:12-21.

[21] Falconer J., Hayes KW., Chang RW.: Effect of ultrasound on mobility in osteoarthritis of the knee. A randomized clinical trial. Arthritis Care, 1992;5:29-35.

[22] Rutjes AWS., Nüesch E., Sterchi R. et al.: Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip. The Cochran Library 2010;1.

[23] Robertson V., Baker K.: A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. Physiotherapy 2001; 81:123-130.

[24] Middleton W., Kurtz A., Hertzberg B.: Ultrasound. Missouri, Elsevier, 2004.

[25] Ward A., Lov J.: Fizykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2006.

[26] Perlman AL., Ali A., Niike VY. et al.: Massage therapy for osteoarthritis of the knee: a randomized dose-finding trial. Plos One, 2012:7(2):e30248.Epub 2012 Feb 8.

[27] Perlman AL., Sabina A., Williams AŁ. et al.: Massage therapy for osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. Arch Intern Med, 2006;166:2533-2538.

[28] Riggs A.: Masaż tkanek głębokich. Opolgraf S.A. Opole, 2008.

[29] Bonikowska-Zgaińska M., Stróżyk M.: Porównawcza ocena skuteczności przeciwbólowej masażu tkanek głębokich i krioterapii miejscowej u pacjentów z zespołem bólowym kręgosłupa odcinka lędźwiowego. Kierunki rozwoju neurofizjologii klinicznej, fizjoterapii i terapii manualnej (J. Huber, M. Wytrążek, A. Kabsch – red.), UM w Poznaniu 2010;75-86.

Autor odpowiedzialny za korespondencję:, Mirosława Bonikowska-Zgaińska, Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii, ul. Grabowa 22, 61-473 Poznań, m.bonikowska@wseit.edu.pl