

Ocena skuteczności krioterapii i magnetoterapii u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych

Evaluation of the efficacy of cryotherapy and magnetic therapy in patients with degenerative changes of knee joints

Ewa Boerner¹, Barbara Ratajczak¹, Magdalena Chmiel¹, Jadwiga Kuciel-Lewandowska², Arletta Hawrylak¹

¹ Katedra Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, al. I.J. Paderewskiego 35, 51-617 Wrocław, tel. +48 (71) 347 30 90, e-mail: ewa.boerner@awf.wroc.pl

² Katedra Fizjoterapii, Akademia Medyczna we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 2, 50-355 Wrocław

Streszczenie

Badaniem objęto grupę 25 osób, u których stwierdzono chorobę zwyrodnieniową stawów kolanowych. Celem pracy była ocena skuteczności zabiegów fizykoterapeutycznych – magnetoterapii i krioterapii. Badano czynny zakres ruchu zgięcia w stawach kolanowych oraz oceniono ból według wizualnej skali analogowej (VAS – *Visual Analogue Scale*). Na podstawie badań stwierdzono, że zastosowane zabiegi fizykoterapeutyczne wpływają na zwiększenie zakresu ruchu w stawach kolanowych i istotnie statystycznie zmniejszają poziom dolegliwości bólowych. Zaobserwowano istotną statystycznie korelację między poziomem bólu a zakresem ruchu w stawach.

Słowa kluczowe: krioterapia, magnetoterapia, zmiany zwyrodnieniowe stawów kolanowych

Abstract

The examined group included 25 patients with diagnosed degenerative changes of knee joints. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of physiotherapy procedures – cryotherapy and magnetic therapy. The range of flexion and pain in Visual Analogue Scale (VAS), were examined. It was found that physiotherapy influences the range of movement within knee joints and significantly reduces pain level. The statistically significant negative correlation between the level of pain and the range of motion within joints was observed.

Key words: cryotherapy, magnetic therapy, degenerative changes of knee joints

Wstęp

Choroba zwyrodnieniowa stawów jest charakterystyczna dla starzejącego się społeczeństwa. Częstość jej występowania waha się od 7% do 14% u osób w wieku 45-49 lat, do 40% wśród kobiet i prawie 30% wśród mężczyzn w wieku 55-64 lat. W krajach rozwiniętych choroba jest główną przyczyną występowania u osób starszych przewlekłej niepełnosprawności [1]. Badania pokazują, że stanowi czwartą, co do częstości przyczynę inwalidztwa u kobiet i ósmą u mężczyzn w populacji USA.

Choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych ściśle wiąże się z dolegliwościami bólowymi i upośledzeniem czynnościowym. Niesprawność spowodowana bólem, zmniejszeniem za-

kreśsu ruchu w stawie wpływa na obniżenie jakości życia, co zwiększa ryzyko innych chorób, a nawet zgonu. Stosowane leczenie ma na celu złagodzenie objawów za pomocą różnych metod [2]. Klasyfikacja etiologiczna choroby zwyrodnieniowej podaje podział na pierwotną (idiopatyczną) i wtórną, najczęściej będącą następstwem urazu, wrodzonej wady budowy, nabytej wady postawy, obecności choroby metabolicznej, przebytej choroby metabolicznej lub zapalnej [1]. Choroba zwyrodnieniowa często przyjmuje postać szpotawego zniekształcenia osi w wyniku niszczenia przyśrodkowego przedziału stawu pomiędzy przyśrodkowymi kłykcami kości udowej i piszczelowej. W miarę postępu choroby zwiększa się zniekształcenie szpotawe lub koślawe, które występuje rzadziej, wzmacnia się również ból [3]. W ostatnich latach stwierdzono, że czynnikiem etiopatologicznym choroby zwyrodnieniowej kolan jest zaburzenie homeostazy chrząstki stawowej, które wyraża się przewagą aktywności enzymów degenerujących nad czynnikami odpowiadającymi za jej odnowę [4]. Badania naukowe potwierdziły związek choroby zwyrodnieniowej stawów z uwarunkowaniami genetycznymi. Dziedziczenie tej choroby kształtuje się w zakresie 10-60% i wartość ta jest zmienna w różnych stawach. Uważa się, że choroba zwyrodnieniowa wiąże się z nieprawidłowościami w budowie kolagenu, które są powiązane z mutacjami genu kodującego kolagen typu II i IX [5].

Do powstania choroby zwyrodnieniowej przyczyniają się nadmierne obciążenia. Przykładem niezdolności stawu do podłożenia prawidłowym obciążeniom mogą być: uszkodzenia chrząstki prawidłowej, nieprawidłowa budowa kości, nieprawidłowe obciążanie tkanek stawowych. U osób starszych o zwiększonym ryzyku wystąpienia zmian zwyrodnieniowych decyduje w znacznym stopniu osłabienie mięśni i zaburzenia funkcjonowania układu nerwowego [6].

Analizując doniesienia w literaturze, można stwierdzić, że dobre wyniki leczenia gonarthrosis obserwuje się po zastosowaniu metod fizykoterapeutycznych w powiązaniu z kinezyterapią, które wspomagają zwalczanie bólu, odzyskanie zakresu ruchu i wzmacnianie mięśni kończyn dolnych. Istotnym elementem w leczeniu zachowawczym tej choroby jest postępowanie niefarmakologiczne, fizykoterapia i kinezyterapia oraz edukacja pacjenta i jego rodziny [7, 8]. Odpowiednie metody fizjoterapeutyczne eliminują podawanie leku drogą doustną lub poprzez iniekcję, co zmniejsza ryzyko przedawkowania i ogranicza wątrobową eliminację leku [9].

Z zabiegów fizykoterapeutycznych stosowanych u chorych cierpiących na zwyrodnienie stawów kolanowych na szczególną uwagę zasługuje krioterapia i pole magnetyczne małej częstotliwości. Dobór odpowiedniej metody leczenia w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego uzależniony

jest od rodzaju zmian zaawansowania procesu chorobowego i wieku pacjenta. Zabiegi krioterapeutyczne działają przeciwbólowo, przeciwnowotocznie i hamują procesy zapalne. Stanowią uzupełnienie w leczeniu chorób dotyczących głównie układu narządu ruchu, w tym zmian zwyrodnieniowych, m.in. kolana [10].

Działanie pola magnetycznego jest procesem bardzo złożonym. Pole magnetyczne przenika przez całe ciało, docierając do każdej komórki. Ma wpływ na przepuszczalność międzykomórkową, wnikanie jonów wapnia do komórek, działanie pompy sodowo-potasowej, zwiększenie ogólnego transportu przez błonę komórkową [11].

Celem pracy była ocena skuteczności zabiegów fizykoterapeutycznych – magnetoterapii i krioterapii – zastosowanych u osób z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych.

Materiał i metody badań

Badaniem objęto pacjentów ze stwierdzoną chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych. Grupa liczyła 25 osób, w wieku od 50 do 62 lat, w tym 5 mężczyzn i 20 kobiet, średnia wieku 56,6 lat, przy odchyleniu standardowym 3,7 lat (rys. 1). U wszystkich osób zastosowano leczenie fizykoterapeutyczne – magnetoterapię i krioterapię. Magnetoterapia – zabiegi w liczbie 10 były wykonywane codziennie (z sobotnio-niedzielną przerwą) aparatem Magnetronic MF-10. Do zabiegu używana była cewka o średnicy 315 mm, ustawiona na wysokości stawów kolanowych. Czas zabiegu wynosił 20 minut, częstotliwość impulsów 20 Hz, natężenie pola magnetycznego 6-7 mT. Krioterapia – zabiegi w liczbie 10 były wykonywane codziennie (z sobotnio-niedzielną przerwą) aparatem Crio-jet (Air), czas zabiegu 3 min.

Przed rozpoczęciem terapii i bezpośrednio po jej zakończeniu u wszystkich pacjentów wykonano badania czynnego zakresu ruchu zgięcia w stawach kolanowych z użyciem goniometru oraz oceniono ból według skali VAS.

Wyniki

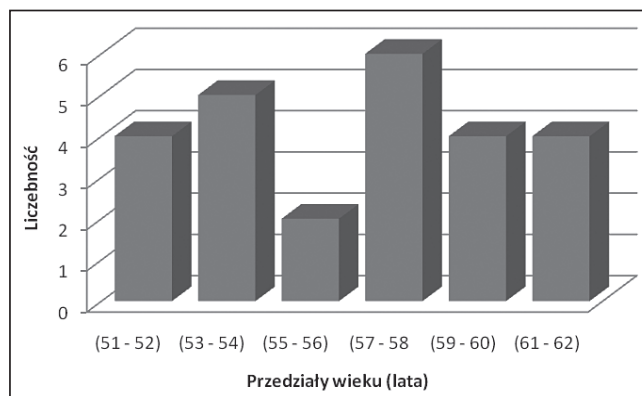
Wartości średnie poziomu bólu w skali VAS wyraźnie zmalały po zabiegach fizykoterapeutycznych zarówno w stawie kolanowym prawym, jak i lewym (zmiana średnich jest ujemna). Zaobserwowane zmiany wartości średnich są statystycznie istotne ($p < 0,0001$) (tabela 1).

Nie stwierdzono żadnego przypadku zwiększenia dolegliwości bólowych po zabiegach, jedynie u trzech osób dolegliwości w obu stawach kolanowych nie uległy zmianie. Obniżenie wartości bólu jest wynikiem przesunięcia rozkładów indywidualnych ocen odczuwanego bólu po zabiegach fizjoterapii w stronę wartości mniejszych (rys. 2 i 3).

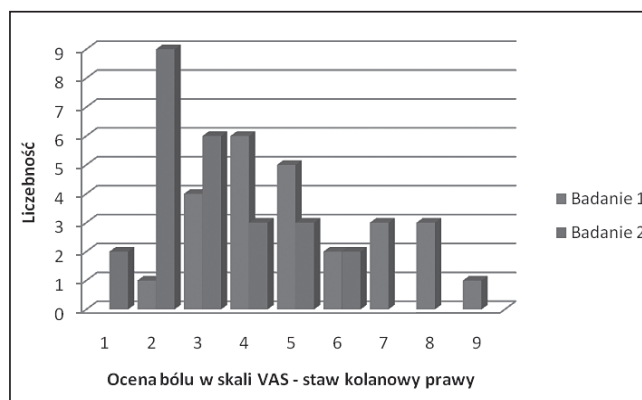
Obniżenie dolegliwości bólowych było średnio większe u osób, u których te dolegliwości były początkowo bardziej intensywne. Świadczą o tym istotne statystycznie dodatnie korelacje między oceną bólu przed zabiegami fizykoterapii i zmianą odczuć bólowych w efekcie tej terapii (tabela 2).

Zabiegi fizykoterapeutyczne wyraźnie zwiększyły ruchomość w stawie kolanowym. Zmiany wartości średnich ruchomości stawu kolanowego są statystycznie istotne ($p < 0,0001$). Zgodnie z oczekiwaniem nie stwierdzono przypadków zmniejszenia ruchomości po terapii. Brak zmiany ruchomości stawu kolanowego prawego wystąpił u 6 osób, a stawu kolanowego lewego u 5 osób (tabela 3).

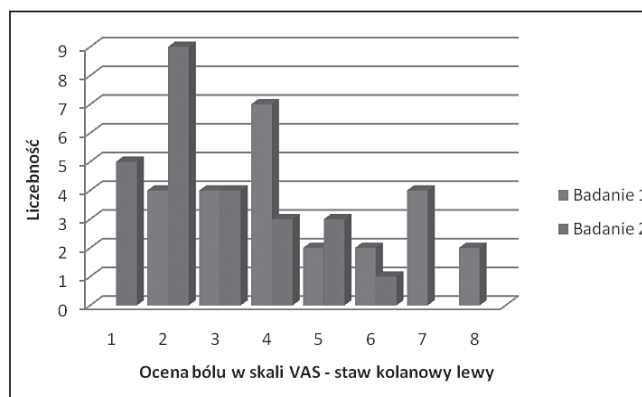
Istotna statystycznie korelacja dodatnia pomiędzy początkową ruchomością stawu kolanowego (przed zabiegami) i zmianą tej ruchomości w wyniku przeprowadzonej terapii świadczy o tym, że poprawa ruchomości była średnio większa u osób z gorszą ruchomością początkową (tabela 4).



Rys. 1 Rozkład wieku w grupie badawczej



Rys. 2 Rozkład oceny poziomu bólu w stawie kolanowym prawym przed i po terapii



Rys. 3 Rozkład poziomu bólu w stawie kolanowym lewym przed i po terapii

Intensywność odczuwanego bólu i zakres ruchomości stawu kolanowego to cechy silnie skorelowane ujemnie (im mniejszy ból, tym większa ruchomość). W tabeli 5 przedstawiono współczynniki korelacji oceny bólu w skali VAS i zakresu ruchomości stawów kolanowych wyznaczone przed terapią. Współczynniki korelacji są wysokie i statystycznie istotne.

Zmniejszenie bólu powinno zatem korelować ze zwiększeniem ruchomości stawu. Tak jest w rzeczywistości. Świadczą o tym istotne statystycznie korelacje zmian odczuwanego bólu i zmian ruchomości stawu w efekcie przeprowadzonych zabiegów fizykoterapeutycznych, co przedstawiono w tabeli 6.

Dyskusja

Choroba zwyrodnieniowa stawów jest najczęstszą chorobą stawów i główną przyczyną bólu w obrębie układu mięśniowo-

Tabela 1 Charakterystyka zmian poziomu bólu w stawie kolanowym przed i po terapii

Staw kolanowy	Badanie	Ból w skali VAS		Zmiana średnich	Test t-studenta	
		średnia	odch.std		T	P
Prawy	początkowe	5,2	1,9	-2,1	9,33	<0,0001
	końcowe	3,1	1,4			
Lewy	początkowe	4,6	1,9	-1,8	8,95	<0,0001
	końcowe	2,7	1,5			

Tabela 2 Korelacja oceny dolegliwości bólowych przed i po terapii

Staw kolanowy	Wsp. korelacji r-Pearsona	Test t-studenta	
		T	P
Prawy	0,66	4,21	0,0003
Lewy	0,67	4,38	0,0002

Tabela 3 Charakterystyka zmian ruchomości stawów kolanowych przed i po zabiegach fizykoterapii

Staw kolanowy	Badanie	Zakres ruchomości		Średnia zmiana	Test t-studenta	
		średnia	odch.std		T	P
prawy	początkowe	117,8	7,2	-4,2	7,58	<0,0001
	końcowe	122,0	6,5			
Lewy	początkowe	118,2	6,8	-4,4	8,37	<0,0001
	końcowe	122,6	6,1			

Tabela 4 Korelacja zakresu ruchów w stawach kolanowych przed i po terapii

Staw kolanowy	Wsp. korelacji r-Pearsona	Test t-studenta	
		T	P
Prawy	0,46	2,46	0,022
Lewy	0,42	2,19	0,039

Tabela 5 Korelacja poziomu bólu wyrażonych w skali VAS i zakresu ruchomości stawów kolanowych przed terapią

Staw kolanowy	Wsp. korelacji r-Pearsona	Test t-studenta	
		T	P
Prawy	-0,79	6,16	<0,0001
Lewy	-0,67	4,31	0,0003

Tabela 6 Korelacja poziomu bólu i zakresu ruchomości stawów kolanowych po terapii

Staw kolanowy	Wsp. korelacji r-Pearsona	Test t-studenta	
		T	P
Prawy	-0,49	2,72	0,012
Lewy	-0,58	3,41	0,002

wo-szkieletowego. U ludzi dorosłych prowadzi do upośledzenia funkcji układu ruchu i inwalidztwa. Częstość występowania zwiększa się wraz z wiekiem. W starszymym się społeczeństwie stanowi coraz większy problem [1].

W pracy przedstawiono wpływ zabiegów fizykoterapeutycznych w przebiegu zmian zwyrodnieniowych stawów kolanowych na ból i zakres ruchu w płaszczyźnie strzałkowej. Na podstawie badań własnych stwierdzono znaczne zmniejszenie natężenia dolegliwości bólowych, a także wzrost zakresu ruchu w stawach. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają spostrzeżenia innych autorów, którzy zwracali szczególną

uwagę na wpływ zabiegów krioterapii i magnetoterapii w chorobie zwyrodnieniowej stawów kolanowych.

Wpływ krioterapii na czynność układu ruchu osób z chorobą zwyrodnieniową kolan badali Skrzek i Zagrobelny. Ocenianą grupę poddali badaniom, polegającym m.in. na określeniu zakresu czynnego ruchu zginania stawu kolanowego za pomocą goniometru, oceniano natężenie bólu według skali: lekkie, średnie, silne, bardzo silne, nie do zniesienia. Po zakończeniu leczenia fizykalnego u większości chorych stwierdzono zmniejszenie deficytu zginania w stosunku do normy. Korzystne efekty zastosowanej terapii wykazano również w odczuwaniu bólu. Wszyscy pacjenci określali natężenie bólu jako nie do zniesienia, bardzo silne i silne. Po 15-dniowych zabiegach ból uległ bardzo istotnemu zmniejszeniu. Stwierdzić było można istotną korelację pomiędzy różnicą odczuwania bólu a zwiększeniem ruchu w stawach kolanowych. W badaniach własnych również zaobserwowano podobną zależność [10].

Wpływ krioterapii miejscowej na sprawność ruchową osób ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych badał również Romanowski i wsp. U chorych oceniano zakres ruchomości goniometrem, stosując międzynarodową metodę pomiaru opublikowaną przez ISOM (*International Standard Orthopedic Measurement*). Ocenie podlegał ruch czynnego zgięcia i wyprost, dodatkowo dokonano pomiaru siły mięśniowej i „test przejścia 50 m”. Przedstawione wyniki potwierdzają uzyskanie poprawy sprawności ruchowej po krioterapii miejscowej. Do uzyskania poprawy sprawności ruchowej mógł przyczynić się efekt przeciwbólowy i przeciwbrzękowy krioterapii. Autorzy sądzą również, że korzystnie na poprawę funkcji, zwłaszcza lokomocji, wpłynęło zmniejszenie napięcia mięśniowego w wyniku działania zimna. Obniżenie temperatury zapalnie zmienionego stawu przyczynia się do zwalniania procesów destrukcji chrząstki stawowej przez hamowanie aktywności enzymów i metabolizmu komórkowego [13].

Janiszewski i wsp. oceniali efekty rehabilitacji zmian zwyrodnieniowych kolan w połączeniu z leczeniem farmakologicznym. Stopień zaburzeń czynności kończyny dolnej badano, mierząc zakres ruchomości w stawie kolanowym. Dodatkowo posłużono się testem Loveta, w celu zbadania siły mięśniowej. Wszyscy pacjenci przed leczeniem i po leczeniu określali swoje dolegliwości bólowe w czterostopniowej skali (brak dolegliwości, dolegliwości po dłuższej aktywności, dolegliwości przy próbie ruchu, słabe dolegliwości uniemożliwiające poruszanie się). Przygotowaniem do kinezyterapii były zabiegi m.in. magnetoterapii i krioterapii miejscowej. Po przeprowadzonej terapii dolegliwości bólowe zmniejszyły się oraz zwiększyła się ruchomość w stawach. Nie odnotowano wzrostu siły mięśniowej. Według autorów główną rolę w terapii choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych należy przypisać leczeniu fizykalnemu w połączeniu z ruchem i leczeniem farmakologicznym. Korzystne efekty leczenia można uzyskać tylko przy ścisłej współpracy pacjenta z lekarzem i zespołem fizjoterapeutycznym [14].

Łukowicz i wsp. zwracają uwagę na postępowanie fizykalne w chorobie zwyrodnieniowej stawów kolanowych. Według nich zabieg krioterapii poprzez obniżenie temperatury skóry i innych tkanek powoduje zmniejszenie bólu związane ze zmniejszeniem szybkości przewodnictwa we włóknach nerwowych, hamowaniem nocyceptorów w skórze, całkowitym lub częściowym zablokowaniem włókien C i zmniejszeniem uwal-

niania mediatorów bólu. Hamuje on także proces zapalny. Innym zabiegiem przynoszącym efekty terapeutyczne w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych według autorów jest magnetoterapia. Pole magnetyczne wpływa na polepszenie procesów utleniania oraz oddychania komórkowego, nasila procesy regeneracji tkanek miękkich, przyspiesza tworzenie zrostów kostnych, działa przeciwzapalnie i przeciwobrzękowo. W zależności od etiologii zespołu bólowego w okolicy stawu kolanowego oraz patogenezę choroby została potwierdzona skuteczność krioterapii i magnetoterapii. W wyniku przeprowadzonych badań własnych wykazano również, że zabiegi miejscowe z wykorzystaniem zimna i impulsowego pola magnetycznego małej częstotliwości mają istotny wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych [4].

Wilk i wsp. dokonali oceny efektywności krioterapii u chorych ze wskazaniami do stosowania tego zabiegu na okolicę stawu kolanowego. Badania przeprowadzono w Krakowskim Centrum Rehabilitacji. Grupę pacjentów stanowiło 38 osób, w tym 60,53% kobiet i 39,47% mężczyzn, którzy zostali poddani krioterapii na okolicę stawu kolanowego. Na podstawie badań stwierdzili, że zabieg krioterapii stawu kolanowego pozwala na schłodzenie tej okolicy ciała o około 10 °C, co ma wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych [15].

Oceny subiektywnego odczucia bólu i sprawności ruchowej u pacjentek z chorobą zwyrodnieniową stawów leczonych magnetoterapią dokonała Straburzyńska-Lupa i wsp. Badaniem objęto 29 chorych. Po dwutygodniowej terapii stwierdzono istotne statystycznie zmniejszenie odczucia bólu w czasie wszystkich czynności: podczas chodzenia po płaskiej powierzchni, podczas wchodzenia i schodzenia po schodach [7].

Lesiuk i wsp. leczyli 220 chorych, cierpiących na zwyrodnienie stawów kolanowych, impulsowym polem magnetycznym niskiej częstotliwości o następujących parametrach: intensywność pola 60 Gauss, częstotliwość 12 Hz, czas zabiegu 60 minut. Brano pod uwagę subiektywną ocenę bólu, długość uzyskanej remisji objawów oraz efektywność metody w ocenie pacjenta. Autorzy stwierdzili najkorzystniejszy efekt terapeutyczny we wczesnym okresie choroby oraz, że stosowanie magnetoterapii poprawia efekt leczniczy [16].

Jasiak-Tyrkalska i wsp. ocenili i porównali skuteczność działania przeciwbólowego zabiegów termoterapii w powiązaniu z zabiegiem magnetoterapii. Badanie poziomu bólu, zakresu ruchów w stawach kolanowych przeprowadzono przed i po postępowaniu fizykoterapeutycznym u 48 pacjentów, podzielonych losowo na dwie grupy po 24 osoby. W obu grupach stwierdzono zmniejszenie poziomu bólu oraz poprawę zakresu ruchu w stawie. Nie zaobserwowano zmian w przyroście średniej siły grup mięśniowych prostowników i zginaczy stawu kolanowego. W przeciwbólowym działaniu oraz w poprawie funkcji stawu kolanowego ze zmianami zwyrodnieniowymi zabieg krioterapii miejscowej okazał się skuteczniejszy od programu z zastosowaniem nagrzewania lampą Sollux [17].

Biorąc pod uwagę wyniki uzyskane w badaniach własnych i w badaniach innych autorów, można stwierdzić, że krioterapia i magnetoterapia mają działanie przeciwbólowe oraz wpływają korzystnie na sprawność ruchową pacjentów.

Wnioski

1. Zastosowane zabiegi fizykoterapeutyczne wpływają na zwiększenie zakresu ruchu w stawach kolanowych.
2. Zlecona terapia istotnie statystycznie zmniejsza poziom dolegliwości bólowych.
3. Stwierdzono istotną statystycznie ujemną korelację między poziomem bólu a zakresem ruchu w stawach. ■

Literatura

1. K. Kita, S. Sierakowski, B. Lewandowski, P.A. Klimiuk, J. Kita, E. Kuklewicz: *Choroba zwyrodnieniowa kolanowych-epidemiologia, diagnostyka i leczenie*, Nowa Medycyna, vol. 2(115), 2002, s. 27-30.
2. K.M. Jordan, N.K. Arden, M. Doherty, B. Bannwarth, J.W.J. Bijlsma, P.A. Dieppe, K. Gunther, A.J. Hauselmann, G. Herrero-Beaumont, P. Kaklamanis, S. Lohmander, B. Leeb, M. Lequesne, B. Mazieres, E. Martin-Mola, K. Pavelka, A. Pendleton, L. Punzi, U. Serni, B. Swoboda, G. Verbruggen, I. Zimmermann-Górska, M. Dougados: *EULAR recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCSIT)*, Ann. Rheum. Dis., vol. 62(12), 2003, s. 1145-1155.
3. K. Modrzewski, K. Gawęda, J. Patoła: *Wskazania i cele uzdrowiskowego leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych*, Balneologia Polska, vol. 46(3-4), 2004, s. 14-18.
4. M. Łukowicz, K. Ciechanowska, M. Weber-Zimmermann, P. Zalewski: *Postępowanie fizykalne w chorobie zwyrodnieniowej stawu kolanowego*, Kwartalnik Ortopedii, vol. 1, 2008, s. 8-15.
5. E. Wielosz: *Genetyczne uwarunkowania choroby zwyrodnieniowej stawów*, Reumatologia, vol. 41(4), 2003, s. 361-365.
6. M. Piotrowski: *Rola czynników mechanicznych w patogenezie choroby zwyrodnieniowej stawów*, Reumatologia, vol. 41(4), 2003, s. 371-375.
7. A. Straburzyńska-Lupa, W. Romanowski, A. Romanowska, Z. Brenda: *Wpływ dwutygodniowej kinezyterapii na subiektywne odczucie bólu i sprawność ruchową u pacjentek z chorobą zwyrodnieniową stawów*, Fizjoterapia Polska, vol. 4(1), 2004, s. 52-57.
8. A. Straburzyńska-Lupa, W. Romanowski, A. Romanowska, Z. Świetlik: *Ocena subiektywnego odczucia bólu i sprawności ruchowej u pacjentek z chorobą zwyrodnieniową stawów leczonych magnetoterapią i kinezyterapią*, Fizjoterapia Polska, vol. 4(2), 2004, s. 151-161.
9. J. Czernicki, M. Woldańska-Okońska, W. Mockało, D. Gabrysiak, R. Klimkiewicz: *Ocena wyników leczenia fizykalnego chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych fonoforezą z diklofenakiem*, Fizjoterapia, vol. 7(3), 1999, s. 16-18.
10. A. Skrzek, Z. Zagrobelny: *Wpływ krioterapii na czynność układu ruchu osób z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego*, Fizjoterapia, vol. 8(3), 2000, s. 20-23.
11. T. Mika, W. Kasprzak: *Fizykoterapia*, PZWL, Warszawa 2006, s. 44-47, 345-350.
12. I. Zimmermann-Górska: *Komentarz do zaleceń Europejskiej Ligi Reumatologicznej (Eular) dotyczących leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych*, Reumatologia, vol. 4(2), 2003, s. 100-113.
13. W. Romanowski, A. Straburzyńska-Lupa, A. Romanowska, Z. Świetlik, R. Lorenc, Z. Brenda: *Wpływ krioterapii miejscowej na sprawność ruchową chorych z reumatoidalnym zapaleniem stawów*, Fizjoterapia Polska, vol. 4(4), 2004, s. 355-360.
14. M. Janiszewski, K. Gworys, A. Kluszczyńska, B. Rechcińska-Roślak: *Choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego. Etiopatogeneza. Objawy kliniczne. Leczenie usprawniające. Badania własne z zastosowaniem Rofekoksybu (Vioxx)*, Medycyna Manualna, vol. 3(4), 2003, s. 51-57.
15. M. Wilk, R. Trąbka, Z. Śliwiński: *Zmiany obrazu termowizyjnego okolicy stawu kolanowego u pacjentów poddanych krioterapii miejscowej w zależności od stosowanego programu fizjoterapii*, Fizjoterapia Polska, vol. 8(3-4), 2008, s. 267-271.
16. K. Lesiuk, H. Remijas, M. Różańska, P. Piątkowski: *Wyniki leczenia zachowawczego choroby zwyrodnieniowej stawów polem magnetycznym niskiej częstotliwości*, Kwartalnik Ortopedyczny, vol. 3, 1992, s. 15-21.
17. B. Jasiak-Tyrkalska, B. Frańczuk, J. Jaworek, D. Mosulska: *Ocena skuteczności dwóch różnych zabiegów termoterapeutycznych w procesie postępowania rehabilitacyjnego w zmianach zwyrodnieniowych stawu kolanowego*, Fizjoterapia Polska, vol. 4(2), 2004, s. 157-161.

otrzymano / received: 05.09.2010 r.
zaakceptowano / accepted: 10.11.2010 r.