

Wpływ technik mobilizacyjnych wg terapii konceptu OMT Kaltenborn-Evjenth na zakres ruchomości oraz bolesność u pacjentów z koksartrozą

The effect of mobilization techniques by the OMT Kaltenborn-Evjenth Concept's therapy for the range of motion and pain of patients with coxarthrosis

Karolina Załoga^{1, A-F} Krzysztof Dudziński^{2, A,B,D,E,F}

¹ Ośrodek Diennej Rehabilitacji ogólnoustrojowej, Przychodnia Szpitala Solec, Warszawa

² Katedra Rehabilitacji, Wydział Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

Wstęp: Zmiany zwyrodnieniowe są obecnie jedną z najczęściej występujących przyczyn dolegliwości dotyczących układu ruchu a staw biodrowy jedną z najczęstszych ich lokalizacji. W ich przebiegu obserwuje się najczęściej ograniczenie ruchomości, występowanie bólu i osłabienie siły mięśniowej. Jedną z metod terapii mających na celu poprawę ruchomości i zmniejszenie dolegliwości są techniki wykorzystywane w terapii manualnej (np. mobilizacje). Metoda Kaltenborna-Evjenth jest konceptem stosowanym od wielu lat w praktyce fizjoterapeutycznej. Celem badań była ocena skuteczności technik mobilizacyjnych skierowanych na torebkę stawową (terapia manualna) przy leczeniu zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego. W literaturze nie znaleziono żadnego doniesienia odnoszącego się dokładnie do w/w tematu. Oceniano wpływ terapii na zakres ruchomości stawu oraz na poziom bólu.

Materiał i metody: Badaniem objęto grupę 20 osób ze zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego (16 kobiet i 4 mężczyzn, średnia wieku - 65 lat). Wykonano pomiary zakresów ruchu stawu biodrowego (zgięcie, wyprost, przywiedzenie, odwiedzenie oraz rotacje) i ocenę poziomu bólu (VAS) przed i po zastosowanej terapii. Terapię wykorzystującą techniki mobilizacyjne zaczerpnięte z koncepcji Kaltenborn-Evjenth przeprowadzono w serii 6 sesji terapeutycznych trwającej 2 tygodnie.

Wyniki: We wszystkich porównaniach zakresu ruchu w stawie biodrowym stwierdzono jego zwiększenie ($p < 0,001$) po zastosowanej terapii. W przypadku poziomu bólu stwierdzono jego zmniejszenie ($p < 0,001$) po zastosowanej terapii.

Wnioski: Wydaje się słuszne wprowadzanie technik terapii manualnej skierowanych m.in. na torebkę stawową do postępowania fizjoterapeutycznego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego.

Słowa kluczowe: koksartroza, terapia manualna, koncept Kaltenborn-Evjenth

e-mail: krzysztof.dudzinski@awf.edu.pl

Abstract

Introduction: Degenerative changes are one of the most often appearing causes of the affliction located in the locomotor system where the hip joint is one of the most common locations. One can observe such symptoms as: limited movement, pain and muscle weakness. One of the therapy methods that are aimed at improving movement and reducing the affliction are techniques used in manual therapy (e.g. mobilization). The Kaltenborn-Evjenth method has been applied in physiotherapy practice for many years. The aim of the research was to assess the effectiveness of mobilization techniques directed at the synovial capsule (manual therapy) while treating degenerative changes of the hip joint. In literature no report that refers precisely to the subject mentioned above was found. Being assessed was the influence of therapy on the range of the joints movement and the level of pain.

Material and methods: A group of 20 people with degenerative changes of the hip joint were examined (16 women and 4 men, average age – 65 years). Measurements of the hip joint range movement were performed (the flexion, extension, abduction, adduction and rotation) and the assessment of the level of felt pain (VAS) before and after the therapy. The therapy using mobilization techniques taken from the Kaltenborn-Evjenth concept was conducted in a series of 6 therapy sessions lasting 2 weeks.

Results: In all comparisons of the range of motion in the hip joint an increasing was stated ($p < 0.001$) after the therapy. In the case of pain level a decreasing was observed ($p < 0.001$) after the therapy.

Conclusions: It seems right to use manual therapy techniques in physiotherapy proceedings in the course of the degenerative disease of the hip joint, aimed on for e.g. the synovial capsule.

Key words: **coxarthrosis, manual therapy, Kaltenborn-Evjenth Koncept**

Wstęp

Zmiany zwyrodnieniowe są obecnie jedną z najczęściej występujących przyczyn dolegliwości dotyczących układu ruchu zarówno u starszych jak i młodszych osób [1]. Wiąże się to m.in. z niewystarczającą ilością ćwiczeń ruchowych, które powinny być wprowadzane w życie człowieka już od najmłodszych lat, ale też kontynuowane, w formie rekreacyjnej w starszym wieku [2]. Staw biodrowy jest, obok stawu kolanowego, bardzo częstą lokalizacją zmian zwyrodnieniowych, co w pewnym stopniu może się wiązać z występowaniem chorób tego stawu w wieku młodzieńczym. Choroby te mogą powodować tzw. zwyrodnienia wtórne stawu biodrowego. Za pierwotne natomiast uznaje się takie zwyrodnienia, które nie miały konkretnej przyczyny, są więc efektem starzenia się organizmu ludzkiego [3-6].

W przebiegu zmian zwyrodnieniowych w tym m.in. stawu biodrowego najczęściej obserwuje się ograniczenie ruchomości, występowanie bólu i osłabienie siły mięśniowej [7], a w późniejszym stadium choroby dochodzi do zeszywnień oraz przykurczów mięśniowych. Potwierdzonymi metodami postępowania leczniczego jest: stosowanie profilaktyki w postaci unikania nadwagi i edukacja prozdrowotna pacjenta [8,9,10], ograniczenie dźwignia ciężkich przedmiotów, utrzymanie ruchomości stawu za pomocą ćwiczeń, głównie w odciążeniu, wzmacnianie siły mięśni za pomocą ćwiczeń izome-

trycznych [11], przeciwbólowa i przeciwzapalna fizykoterapia (laseroterapia, elektroterapia, pole magnetyczne ixin.) [12,13]. W literaturze istnieją liczne doniesienia na temat zastosowania różnego rodzaju terapii w zmianach zwyrodnieniowych stawu biodrowego. Wielu autorów badało zastosowanie ćwiczeń i edukacji pacjenta dotyczącej aktywności dnia codziennego [10,14-18]. Badania Shrier i wsp. dotyczyły wpływu ćwiczeń oporowych [19]. Arnold i Faulkner oraz Hale i wsp. badali skuteczność ćwiczeń w sadowisku wodnym [20,21]. Istnieje grupa doniesień zawierających połączenie zastosowania ćwiczeń z różnymi działaniami z zakresu terapii manualnej [22-31]. Wśród nich na uwagę zasługuje doniesienie o słuszności stosowania TM jako części kompleksowego usprawniania [22]. Interesujące jest także doniesienie o związku zmian ciśnienia wewnątrzstawowego stawu biodrowego z odczuwaniem bólu w koksartrozie i co za tym idzie o istotności tego zagadnienia w istocie usprawniania [32]. Kolejnym ważnym doniesieniem jest artykuł poświęcony zastosowaniu trakcji w leczeniu stawu biodrowego, w którym jako element leczenia pojawiają się techniki mobilizacyjne [33,34].

Jedną z metod terapii mającej na celu poprawę ruchomości stawów jest ich mobilizacja za pomocą technik terapii manualnej. Ze względu na działanie dostosowane do biomechaniki danego stawu jest to zabieg całkowicie bezpieczny dla chrząstki stawowej, dzięki czemu nie powoduje progresji choroby i może spowolnić jej postę-

powanie. Jedną z konkretnych metod terapii manualnej mającą na celu zwiększenie zakresu ruchu i zmniejszenie bólu w takich przypadkach jest Kaltenborn-Evjenth Koncept, która od wielu lat jest znana w praktyce fizjoterapeutycznej. Istnieją prace badające skuteczność tej metody w walce z bólem oraz przede wszystkim w poprawie zakresu ruchomości ograniczonego stawu [35,36]. W literaturze istnieją odniesienia na temat zastosowania mobilizacji w obrębie stawu kolanowego czy stawów kręgosłupa. Nie udało się jednak znaleźć artykułów poświęconych zastosowaniu terapii manualnej wg konceptu Kaltenborn-Evjenth w przebiegu koksartrozy.

W niniejszym badaniu postanowiono sprawdzić czy uwolnienie (rozciągnięcie) torebki stawowej za pomocą terapii wg konceptu OMT Kaltenborn-Evjenth będzie miało wpływ na polepszenie ruchomości i zmianę bolesności stawu biodrowego. Równocześnie przyjęto założenie żeby nie stosować innych technik terapii tylko skierowane na torebkę i odciążenie powierzchni stawowych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono od stycznia 2012 do lipca 2013 na oddziale Dziennym Rehabilitacji w Szpitalu Bielańskim. Na prowadzenie poniższych badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej. Badaniem objęto grupę 20 osób ze stwierdzonymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego. W badaniu wzięło udział 16 kobiet i 4 mężczyzn w wieku od 51 do 73 lat. Średnia wieku badanych wynosiła 65 lat. Szczegółową charakterystykę pacjentów przedstawiono w tabeli nr 1.

Do badań kwalifikowano chorych z dolegliwościami związanymi ze zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego oraz znacznym ograniczeniem ruchomości. Czynnikiem eliminującym były dolegliwości innego pochodzenia. Kwalifikacji dokonywano na podstawie wywiadu, zdjęć RTG (kwalifikowano osoby ze zmianami zwyrodnieniowymi w st II, III) oraz badania fizjoterapeutycznego, na które składało się: badanie ruchów czynnych i biernych, badanie ruchomości pod obciążeniem (test Sayfrieda), testy oporowe, badanie siły mięśniowej oraz badanie ruchów translatorycznych. W ocenie bólu posługiwano się także subiektywnym odczuciem bólu mierzonym w skali VAS.

Do terapii wykorzystano techniki mobilizacyjne zaczerpnięte z koncepcji Kaltenborn-Evjenth. Terapia uwzględniała serię 6 sesji terapeutycznych wykonywanych co drugi dzień trwających po 60 min. Okres leczenia dla serii zabiegów trwał 2 tygodnie. W trakcie terapii wykonywane były 4 techniki mobilizacyjne: trakcja w pozycji spoczynkowej (ryc. 1), trakcja w zgięciu (ryc. 2), trakcja boczna (ślizg dla stropu panewki - ryc. 3) oraz ślizg brzuszny (ryc. 4). Wykonane techniki miały na celu mobilizację charakterystycznego dla koksartrozy przykurczu torebki stawowej. Terapię wykonywała jedna i ta sama osoba – dyplomowany terapeuta metody Kaltenborn-Evjenth. Przed rozpoczęciem terapii i bezpośrednio po jej zakończeniu u każdego z pacjentów zbadano wszystkie zakresy ruchu w stawie biodrowym za pomocą goniometru (zgięcie, wyprost, przywiedzenie, odwiedzenie oraz rotacje). Oceniono również subiektywne odczucie bólu skalą VAS.

Ocena przydatności terapii manualnej polegała na analizie zebranych w czasie terapii pomiarów goniometrycznych oraz informacji o nasileniu bólu zebranych za pomocą skali VAS. Analizę opracowano za pomocą nieparametrycznego testu znaków rangowanych Wilcoxon'a ze względu na to, że część rozkładów nie miała charakteru normalnego (zbadano testem Shapiro-Wilka). W tym wypadku było to zbadanie istotności statystycznej danych zebranych przed i po terapii. Do analizy przyjęto poziom istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

W tabeli nr 2 zawarto statystykę opisową otrzymanych wartości zakresu ruchu w stawie biodrowym oraz poziomu bólu przed i po terapii. We wszystkich porównaniach zakresu ruchu w stawie biodrowym stwierdzono jego zwiększenie po zastosowanej terapii. W przypadku poziomu bólu stwierdzono jego zmniejszenie po zastosowanej terapii. We wszystkich porównaniach różnice były istotne statystycznie.

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy

Tab. 1. Characteristics of the study group

	Wiek [lata]		Masa ciała [kg]		Wysokość ciała [cm]	
	średnia	SD	średnia	SD	średnia	SD
Badani [n=20]	65,1	6,33	66,9	13,79	162,75	4,52



Ryc.1. Trakcja w pozycji spoczynkowej
Fig. 1. Traction in the resting position



Ryc. 2. Trakcja w zgięciu
Fig. 2. Traction in flexion



Ryc. 3. Trakcja boczna ze ślizgiem dla stropu panewki
Fig. 3. Lateral traction for restricted flexion



Ryc. 4. Ślizg brzuszny
Fig. 4. Mobilization in extension

Tab. 2. Statystyka opisowa otrzymanych wartości zakresu ruchu w stawie biodrowym oraz poziomu bólu przed i po terapii
Tab. 2. Statistics of measures of the movement in the hip joint and the feel of pain before and after therapy

ZAKRES RUCHU/BÓL		N	Średnia	SD	Min	Max	P
ZGIĘCIE	przed	20	75,1	18,0	15	95	<0,001
	po	20	91,7	17,3	32	112	
WYPROST	przed	20	6,8	2,4	3	10	<0,001
	po	20	14,2	1,3	12	15	
ROTACJA WEWNĘTRZNA	przed	20	11,5	5,7	0	22	<0,001
	po	20	24,4	6,9	10	38	
ROTACJA ZEWNĘTRZNA	przed	20	18,6	9,9	3	45	<0,001
	po	20	28,8	8,2	12	45	
PRZYWIEDZENIE	przed	20	18,7	7,4	3	30	<0,001
	po	20	28,5	4,8	20	37	
ODWIEDZENIE	przed	20	6,9	5,7	0	25	<0,001
	po	20	15,4	7,3	0	30	
VAS	przed	20	4,9	1,3	2	8	<0,001
	po	20	2,4	1,4	0	5	

Dyskusja

Terapia manualna jest z powodzeniem stosowana od wielu lat w ramach działań fizjoterapeutycznych. Powstało wiele metod szkolących fizjoterapeutów w tym zakresie, różniących się między sobą metodyką poszczególnych technik takich jak: metoda wg Cyriaxa, Mitlanda, Mulligana, Frischa czy wreszcie Kaltenborna i Evjenth. Mimo różnorodności przedstawianych sposobów leczenia cel jest ten sam – ulżyć pacjentowi w bólu i poprawić komfort życia i funkcjonowania. Jak już wspomniano we wstępie istnieje wiele doniesień dotyczących terapii w chorobie zwyrodnieniowej stawu biodrowego. W kilku z nich autorzy stosowali różnego rodzaju terapię manualną. Varrbakken i wsp. [24] stwierdzili pozytywny wpływ trakcji z określoną (800 N) i nieokreśloną siłą w połączeniu z ćwiczeniami i terapią tkanek miękkich na stan pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi (OA) stawu biodrowego. Brantingham i wsp. [29] porównywali terapię w dwu grupach pacjentów za pomocą częściowo różniących się koncepcji zawierających techniki terapii manualnej, ćwiczenia i stretching mięśni. Różnica polegała na zastosowaniu w jednej z grup autorskiego programu terapii manualnej (Full kinetic chain). Stwierdzili oni nieznaczną różnicę pomiędzy grupami. Hoeksma i wsp. [22] porównywali terapię pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawu biodrowego w dwóch grupach: w jednej zastosowano manipulacje i stretching mięśni okalających staw biodrowy a w drugiej ćwiczenia indywidualnie dobrane dla potrzeb każdego pacjenta mające na celu wzmocnienie i rozciągnięcie mięśni, zwiększenie ruchomości stawu, poprawę koordynacji ruchowej i chodu. W przypadku tych badań autorzy nie stwierdzili różnic w terapii pomiędzy grupami. W niniejszym badaniu postanowiono sprawdzić czy uwolnienie (rozciągnięcie) torebki stawowej za pomocą terapii wg konceptu OMT Kaltenborn-Evjenth będzie miało wpływ na polepszenie ruchomości i zmianę bolesności stawu biodrowego. Równocześnie przyjęto założenie żeby nie stosować innych technik terapii tylko skierowane na torebkę i odciążenie powierzchni stawowych.

Przedstawione wyżej wyniki wykazują wpływ zastosowanej terapii na zmianę ruchomości u osób poddanych leczeniu. Wszystkie zakresy ruchów zwiększyły się istotnie po przeprowadzonej terapii. Największą bezwzględną różnicę - 16,6°, uzyskano w ruchu zgięcia (tab. 2). Wynika to głównie z faktu, iż fizjologiczny zakres zgięcia w stawie biodrowym jest największy, wynosi bowiem 100-110° zgodnie z normą wiekową badanych osób [37]. Dodatkowo trzy spośród czterech technik mobilizowały komponentę zgięcia, co mogło się przyczynić do największej poprawy elastyczności torebki stawowej w tym kierunku.

W zakresie wyprostu uzyskano średnią poprawę o 7,4°. Zważywszy na dość mały fizjologiczny zakres

tego ruchu, uzyskana poprawa jest dość znacząca. Należy tutaj wspomnieć, że na przebiegu 6 sesji terapeutycznych był to zakres najszybciej powracający do normy. U większości pacjentów ruch ten uzyskiwał poprawną wartość już około trzeciego dnia zabiegów i utrzymywał się na tym poziomie aż do zakończenia leczenia.

Rotacja wewnętrzna okazała się ruchem najbardziej ograniczonym u wszystkich osób badanych. Wynika to głównie z fizjologicznego sposobu przykurczania się torebki stawowej w stawie biodrowym. Zgodnie z wzorcem torebkowym dla stawu biodrowego jest to ruch zanikający najszybciej. U badanych ograniczenie to objawiało się znacznymi, w stosunku do fizjologii, ubytkami w ruchomości rotacyjnej, wartościami zerowymi tegoż ruchu a nawet ujemnymi (kończyna badana ustawiona była w rotacji zewnętrznej). Średnio wynik u pacjentów podwyższył się o 12,9°. Uzyskany po terapii wynik mieścił się w granicach normy tego zakresu ruchu [29], która to wynosi 20-30° dla osób w przedziale wiekowym grupy badawczej. W ruchu rotacji zewnętrznej różnica ta była podobna (10,2°). Ruch odwiedzenia różnica w średniej poprawie dla wszystkich badanych wynosiła 10,5°, dla przywiedzenia 9,8°.

Działanie zwiększające zakres ruchu ma na celu odsuniecie w czasie endoprotezoplastyki, która niestety często, przy nieodwracalnym procesie postępowania zmian zwyrodnieniowych, jest nieunikniona. Postępujące ograniczenie ruchomości stawu ma zazwyczaj duży wpływ na funkcjonowanie pacjenta. Ogranicza czynności samoobsługowe (np. zakładanie skarpet), wpływa na chód zwłaszcza dłuższym krokiem czy po schodach, ale także wyzwała negatywne kompensacje w całym układzie ruchu, głównie w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Ograniczenie ruchomości ma w końcu wpływ na funkcjonowanie endoprotezy. Prawidłowy zakres ruchu jest jednym z elementów zapobiegających jej obłuzowaniu. Wiadome jest, że nie zawsze, pomimo prowadzonej fizjoterapii, udaje się odzyskać zadowalający zakres ruchu w operowanym stawie biodrowym.

Odczucia bólowe towarzyszące badanym w trakcie terapii także uległy istotnym zmianom. Należy tutaj jednak wziąć poprawkę na subiektywność badania tego czynnika i uwzględnić fakt, że ból oceniany jest zazwyczaj, jako reakcja całego organizmu, a nie określonego narządu lub części ciała. W diagnostyce bólu trudno jest więc określić precyzyjnie jego stopień, gdyż odczucia bólowe mieszają się z niekontrolowanym wpływem czynników psychogennych [38]. U osób z chorobą zwyrodnieniową wpływ na ból ma także zmiana pogody, należy także pamiętać o efekcie placebo.

W niniejszych badaniach różnica w wartościach odczucia bólu mierzonych na skali VAS wyniosła 2,5°, co w 10-stopniowej skali daje ponad 20% poprawy a odnosząc się do wartości początkowej ponad 40%. U wszystkich badanych osób stwierdzono polepszenie

zakresu ruchu oraz zmniejszenie występujących dolegliwości bólowych. Żadna z przebadanych osób nie zgłosiła nasilenia bólu ani pogorszenia funkcjonalności stawu biodrowego. Badania ukazują więc słuszność zastosowania tego rodzaju terapii w przebiegu zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego. Autorzy jednocześnie zdają sobie sprawę, z niskiej liczebności grupy, na której przeprowadzono niniejsze badanie. Wynikało to jednak głównie z ograniczeń czasowych oraz z trudności w wyselekcjonowaniu grupy osób z odpowiednimi dla badania dolegliwościami. Uzyskane wyniki badań ukazują słuszność przypuszczenia, że zastosowanie technik terapii manualnej wpływa na poprawę ruchomości w stawach biodrowych poprzez uelastycznienie torebki stawowej a także zmniejsza ból spowodowany zmianami zwyrodnieniowymi. W oparciu o uzyskane wyniki wydaje się słuszne wprowadzenie technik terapii manualnej wg konceptu OMT Kaltenborn-Evjenth do postępowania fizjoterapeutycznego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego.

Wnioski

Wydaje się słuszne wprowadzanie specyficznych technik terapii manualnej skierowanych na torebkę stawową do postępowania fizjoterapeutycznego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego.

Piśmiennictwo

1. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiol Rev* 1987;10:1-28.
2. Peat G, McCauley R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health. *Ann Rheum Dis* 2001;60(2):91-97.
3. Ingvarsson T, Hagglund G, Lohmander LS. Prevalence of hip osteoarthritis in Iceland. *Ann Rheum Dis* 1999;58(4):201-7.
4. Lanyon P, Muir K, Doherty S, Doherty M. Assessment of a genetic contribution to osteoarthritis of the hip: sibling study. *BMJ* 2000;321(7270):1179-83.
5. Lawrence RC, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum* 1998;41(5):778-99.
6. Tepper S, Hochberg MC. Factors associated with hip osteoarthritis: data from the First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES-1). *Am J Epidemiol* 1993;137(10):1081-8.
7. Sun Y, Sturmer T, Gunther KP, Brenner H. Reliability and validity of clinical outcome measurements of osteoarthritis of the hip and knee — A review of the literature. *Clinical Rheumatology* 1997;16(2):185-98.
8. Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13(1):20-7.
9. Messier SP, et al. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. *Arthritis Rheum* 2004;50(5):1501-10.
10. Fernandes L, et al. Efficacy of patient education and supervised exercise vs patient education alone in patient with hip osteoarthritis: a single blind randomized clinical trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18(10):1237-43.
11. Fransen M, McConnell S, Bell M. Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of the hip or knee. A systematic review. *Rheumatol* 2002;29(9):1737-45.
12. Soeken KL, et al. Safety and efficacy of S-adenosylmethionine (SAME) for osteoarthritis. *J Fam Pract* 2002;51(5):425-30.
13. Zhang W, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16(2):137-62.
14. Murphy SL et al. Effects of activity strategy training on pain and physical activity in older adults with knee or hip osteoarthritis: a pilot study. *Arthritis Care & Research* 2008;59(10):1480-1487.
15. Hernandez-Molina G, Reichenbach S, Zhang B, Lavalley M, Felson DT. Effect of therapeutic exercise for hip osteoarthritis pain: results of a meta-analysis. *Arthritis & Rheumatism* 2008;59(9):1221-1228.
16. Pisters MF, et al. Long-Term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review. *Arthritis Care & Research* 2007;57(7):1245-53.
17. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S. Exercise for osteoarthritis of the hip. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 Apr [cited 2014 Apr 22]; 4. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007912.pub2/epdf>.
18. Bennell KL, et al. Building the rationale and structure for a complex physical therapy intervention within the context of a clinical trial: a multimodal individualized treatment for patients with hip osteoarthritis. *Phys Ther* 2011;91(10):1525-41.
19. Shrier I, et al. The feasibility of a randomized trial using a progressive exercise program in patients with severe hip osteoarthritis. *J Musculoskel Pain* 2008;16(4):309-17.
20. Arnold CM, Faulkner RA. The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. *J Aging Phys Act* 2010;18(3):245-60.
21. Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(1):27-34.
22. Hoeksma HL, et al. Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized clinical trial. *Arthritis Care & Research* 2004;51(5):722-9.
23. Hoeksma HL, Dekker J, Rouday HK, Breedveld FC, van den Ende CHM. Manual therapy in osteoarthritis of the hip: outcome in subgroups of patients. *Rheumatology* 2005;44(4):461-4.
24. Vaarbakken K, Ljunggren AE. Superior effect of forceful compared with standard traction mobilizations in hip disability?. *Adv Physiother* 2007;9(3):117-28.
25. J Haxby Abbott, et al. Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomised controlled trial protocol. *Trials* 2009;10(11):6215-10.

26. VanBaar ME, et al. The effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a randomized clinical trial. *J Rheumatol* 1998;25(12):2432-9.
27. Van Baar ME, et al. Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip or knee: nine months' follow up. *Ann Rheum Dis* 2001;60(12):1123–30.
28. Romeo A, Parazza S, Boschi M, Nava T, Vanti C. Manual therapy and therapeutic exercise in the treatment of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *Reumatismo* 2013;65(2):63-74.
29. Brantingham JW, et al. Full kinetic chain manual and manipulative therapy plus exercise compared with targeted manual and manipulative therapy plus exercise for symptomatic osteoarthritis of the hip: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(2):259-67.
30. Shrier I, et al. The feasibility of a randomized trial using a progressive exercise program in patients with severe hip osteoarthritis. *J Musculoskel Pain* 2008;16(4):309-17.
31. French HP, Galvin R, Cusack T, McCarthy GM. Predictors of short-term outcome to exercise and manual therapy for people with hip osteoarthritis. *Phys Ther* 2014;94(1):31-9.
32. Pinto D, et al. Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee. 2: economic evaluation alongside a randomized controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(10):1504-13.
33. Wisnes AR, et al. Traction for hip osteoarthritis. The Cochrane Library [Internet]. 2007 Oct [cited 2007 Oct 17]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006785/full>
34. Wright AA, Abbott JH, Baxter D, Cook C. The ability of a sustained within-session finding of pain reduction during traction to dictate improved outcomes from a manual therapy approach on patients with osteoarthritis of the hip. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2010;18(3):166-72.
35. Park SE, Wang JS. Effect of joint mobilization using KEOMT and PNF on a patient with CLBP and a lumbar transitional vertebra: a case study. *J Phys Ther Sci* 2015;27(5):1629-32.
36. Do Moon G, Lim JY, Kim DY, Kim TH. Comparison of Maitland and Kaltenborn mobilization techniques for improving shoulder pain and range of motion in frozen shoulders. *J Phys Ther Sci* 2015;27(5):1391-5.
37. Kapandji IA. *The Physiology of the Joints*. Churchill-Livingstone. New York; 1987.
38. Hopman-Rock M, Odding E, Hofman A, Kraaijmaat FW, Bijlsma JWJ. Physical and psychosocial disability in elderly subjects in relation to pain in the hip and/or knee. *J Rheumatol* 1996;23(6):1037-44.