

Cichosz Michał, Chrapek Dominik, Kobyłańska Marzena, Wójcik Bartosz, Kochański Bartosz, Zukow Walery. Analiza poziomu zgodności ocen dwóch terapeutów manualnych (MT) w diagnozie skręcenia miednicy na podstawie wybranych testów manualnych = Analysis of the level of compliance reviews two manual therapists (MT) in the diagnosis of pelvic twist on the basis of the selected manual tests. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(6):157-168. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.18419](https://doi.org/10.5281/zenodo.18419)
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%286%29%3A157-168>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/564475>
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.18419>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 21.04.2015. Revised 28.05.2015. Accepted: 05.06.2015.

Analiza poziomu zgodności ocen dwóch terapeutów manualnych (MT) w diagnozie skręcenia miednicy na podstawie wybranych testów manualnych Analysis of the level of compliance reviews two manual therapists (MT) in the diagnosis of pelvic twist on the basis of the selected manual tests

Michał Cichosz^{1,2,3}, Dominik Chrapek^{1,2}, Marzena Kobyłańska⁴, Bartosz Wójcik⁴,
Bartosz Kochański⁵, Walery Zukow⁶

¹Jolly Med Szpital rehabilitacyjny Popielówek. Oddział rehabilitacji ogólnoustrojowej

²Fundacja Wsparcie Kowary

³Delta Vital Resort Karpacz

⁴Wrocławskie Centrum Rehabilitacji i Medycyny Sportowej

⁵Katedra i Klinika Rehabilitacji, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

⁶Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Streszczenie

Wstęp Skręcenie (torsja) miednicy jest w fizjoterapii oraz medycynie manualnej często stawianym rozpoznaniem opartym głównie na podstawie badania fizykalnego oraz danych z wywiadu pacjenta. Coraz częściej łączy się je i opisuje wspólnie z dysfunkcją stawów krzyżowo- biodrowych (SIJD), której nie towarzyszy ból, jedynie zmiany w przestrzennym funkcjonowaniu kompleksu miedniczego.

Cel pracy: Celem niniejszej pracy jest ocena poziomu zgodności ocen dwóch terapeutów manualnych (MT) dla wybranych testów diagnostycznych stawów krzyżowo- biodrowych.

Materiał badawczy: Badania przeprowadzono na 180 osobowej grupie studentów w wieku między 20 a 30 lat.

Wyniki: Największą zgodność szacunków, określaną jako znaczną odnotowano jedynie w przypadku testu ASLR, przy wartości $k = 0,62$. Pozostałe testy charakteryzowały się niższymi wartościami zgodności.

Wnioski: Większość analizowanych testów charakteryzuje się umiarkowana oraz niższą wartością zgodności wyników. Na poziom zgodności ocen ma wpływ typu budowy ciała badanego.

Summary

Introduction: The twist (torsion) of the pelvis is in physiotherapy and manual medicine based diagnosis is often posed mainly based on physical examination, and data the patient's history. More often they combine them and describes, together with dysfunction of the sacroiliac joints (SIJD), which is not accompanied by pain, only changes in the spatial functioning of pelvic complex.

Aim: The purpose of this study is to assess the level of compliance reviews two manual therapists (MT) for selected diagnostic tests the sacroiliac joints.

Research material: The research was conducted on 180 members of a group of students aged between 20 and 30 years.

Results: The biggest compliance estimates, defined as significant was noted only in the ASLR test, with values of $k = 0,62$. Other tests were characterized by lower values of conformity.

Conclusions: Most of the tests analyzed is characterized by moderate and lower the value of the compliance results. At the level of compliance assessments is affected by the type of physique considered.

Słowa kluczowe: skręcenie miednicy, SIJD, rzetelność.

Keywords: twisting of the pelvis, sacroiliac joints, reliability.

Wprowadzenie

Skręcenie stawów miednicy po raz pierwszy opisane zostało w 1936 roku i definiowane jest po dzień dzisiejszy jako przeciwbieżna rotacja kości biodrowych w SIJ wokół osi poziomej biegnącej przez spojenie łonowe. Gdzie jeden kołek biodrowy tylny górny (przeważnie prawy) ustawiony jest wyżej niż drugi natomiast z przodu kołek biodrowy przedni górny (zazwyczaj lewy) ustawiony jest niżej w stosunku do drugiego [1].

Przypuszcza się, że do skręcenia miednicy dochodzi zazwyczaj na skutek zadziałania siły zewnętrznej lub nagłego, gwałtownego przeciążenia (często niemego klinicznie). Według wielu badaczy na skutek skręcenia miednicy dochodzi do tworzenia się asymetrii napięć mięśniowych, które wtórnie doprowadzają do pozornego skrócenia jednej kończyny dolnej i wydłużenia drugiej kończyny dolnej, zmieniając rozłożenie sił działających na cały układ ruchu. Zaznaczyć należy jednak, że hipotezy te mają jedynie charakter domniemany oraz opierają się na obserwacjach i empirycznej wieloletniej wiedzy autorów nie są zaś potwierdzone naukowo [7].

Dodatkowo terapeuci manualni zaznaczają, że skręcenie miednicy może być spowodowane przez:

- a) asymetrię napięć lub siły mięśni zwłaszcza: grupy kulszowo – goleniowej, mięśni prostownika grzbietu, mięśni brzucha oraz mięśni zginaczy i prostowników stawu biodrowego;
- b) zablokowanie w tzw. kluczowych segmentach kręgosłupa: C0/C2, C/Th, Th/L, L/S - choć ich pierwotny bądź wtórny charakter do torsji miednicy pozostaje sporny;
- c) choroba stawu biodrowego, kolanowego oraz stawów stóp;
- d) zablokowanie jednego ze stawów krzyżowo-biodrowych [7].

Z uwagi na dużą specyficzność oraz ograniczony zakres ruchomości wynikający z budowy anatomicznej, obiektywna ocena ruchomości SIJ jest w dużej mierze ograniczona. Na dzień dzisiejszy w przypadku podejrzenia źródła Low Back Pain (LBP) w SIJ stosuje się obiektywną funkcjonalną oceną radiologiczną stosowaną w warunkach badawczych oraz iniekcję dostawową środka znieczulającego podaną pod kontrolą fluoroskopową [8].

Z uwagi na fakt, iż techniki te należą do wysoce specjalistycznych i drogich procedur medycznych, które są trudno dostępne w praktyce klinicznej, a ich przeprowadzenie nie jest wskazane u każdego pacjenta są rzadko stosowane. Z tego powodu w pracy klinicznej diagnoza zmian czynnościowych w SIJ z określeniem ewentualnego źródła bólu (jeżeli występuje) opiera się na wywiadzie chorobowym oraz przede wszystkim na badaniu przedmiotowym. Badanie to składa się z czynnej analizy ruchu w SIJ zarówno w głównych i pośrednich płaszczyznach oraz wykorzystuje specyficzne testy dla SIJ.

Metaanaliza literatury światowej wskazuje trzy grupy takich testów:

- a) palpacyjne testy pozycyjne - celem badania jest próba zdiagnozowania SIJD poprzez wykrywanie asymetrii miednicy dzięki punktom orientacyjnym;
- b) palpacyjne badanie ruchu - celem badania jest wykrywanie nieprawidłowego ruchu czynnego lub biernego w stawie;
- c) testy prowokacyjne - ich celem jest sprowokowanie specyficznego bólu przy użyciu zewnętrznej siły [3].

Cel pracy.

Celem niniejszej pracy jest ocena poziomu zgodności ocen dwóch terapeutów manualnych (MT) dla wybranych testów diagnostycznych stawów krzyżowo-biodrowych wśród osób w przedziale wieku między 20, a 30 lat.

Material i metody badawcze.

Grupę badaną tworzyło 180 ochotników spełniających następujące kryteria: wiek 20-30 lat, brak dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa w okresie 3 ostatnich miesięcy, brak chorób przewlekłych układu mięśniowo-szkieletowego. Każdą osobę badało niezależnie dwóch terapeutów manualnych (MT), każdy z sześcioletnim doświadczeniem w pięciominutowych odstępach czasu. Badanie obejmowało sześć wybranych przez autorów testów stosowanych do oceny dysfunkcji stawu krzyżowo-biodrowego (Ryc. 1-6.) Badający stosowali w niżej wymienionych testach trzystopniową skalę: wynik ujemny, dodatni po stronie prawej, dodatni po stronie lewej.

1. Test ASLR - dla ryglowania siłowego (the active straight leg rise) [15].

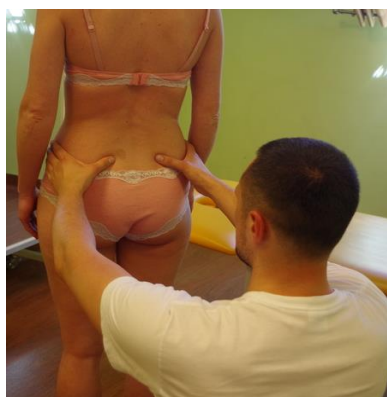
P.W.: pacjent leży przodem z kończynami górnymi wzdłuż tułowia. **Test:** Pacjent leży przodem następnie prosi się go o uniesienie kończyny dolnej ku górze. Ocenia się jakość wykonanego ruchu (łatwość i bezbolesność wykonania). Obserwujemy również ruchy kompensacyjne tułowiem (obracanie się miednicy w kierunku unoszonej kończyny dolnej). Następnie badanemu poleca się wykonać wyprost zrotowanego wewnątrznie ramienia przeciw oporowi po stronie przeciwnej do badanego stawu krzyżowo-biodrowego i wyprostowanej kończyny dolnej. **Dodatni wynik:** Zaburzenie zamknięcia siłowego występuje gdy po przyłożeniu oporu na kończynę górną miednica nie unosi się co przemawia za niestabilnością na tle niewydolności układu ryglowania siłowego.



Ryc. 1. Test ASLR - dla ryglowania siłowego. Archiwum własne.

2. Test wyprzedzania.

P.W.: Stojąca tyłem do badającego. Badający opiera kciuki na kolcach biodrowych tylnych górnych. **Test:** Badany wykonuje skłon tułowia w przód. **Dodatni wynik:** Miednica jest skrzywiona wtedy gdy jeden z kolców biodrowych tylnych górnych w końcowej fazie ruchu skłonu tułowia znajduje się wyżej niż drugi.



Ryc. 2. Test wyprzedzania. Archiwum własne.

3. Test odległości: koniec kości krzyżowej – kolec biodrowy tylny górny obustronnie.

P.W.: tyłem do badającego. **Test:** kciuki terapeuty spoczywają na końcu kości krzyżowej, a palce wskazujące na dolnym brzegu kolców biodrowych tylnych górnych. Po wykonaniu przez pacjenta przodozgięcia tułowia, ocenia się po której stronie bardziej zwiększył się odstęp między opuszką kciuka, a palcem wskazującym. **Interpretacja:** Miednica jest skręcona wtedy gdy po stronie ograniczenia przyrostu stwierdza się zablokowanie rotacji tylnej talerza biodrowego względem kości krzyżowej.



Ryc. 3. Test odległości: koniec kości krzyżowej – kolec biodrowy tylny górny obustronnie. Archiwum własne.

4. Badanie objawu przywiedzenia uda.

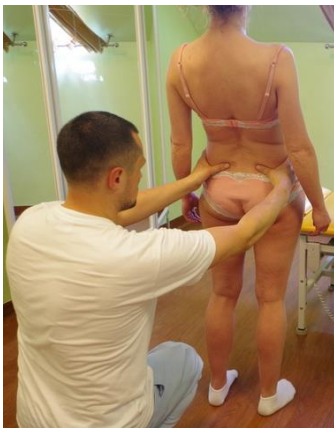
P.W.: leżenie tyłem kończyna dolna strony przeciwnej zgięta w biodrze do kąta 90 st. **Test:** Terapeuta naciska na kolano w osi uda, aby ustabilizować miednicę i przywodzi udo. **Interpretacja:** Miednica jest skręcona wtedy, gdy udo po jednej stronie przywodzi się wyraźniej mniej i występuje przy tym opór i ewentualny ból.



Ryc. 4. Badanie objawu przywiedzenia uda. Archiwum własne.

5. Objaw cofania.

P.W.: tyłem do badającego z wyprostowanymi stawami kolanowymi. **Test:** Pacjent wykonuje tyłozgięcie kręgosłupa lędźwiowego co powoduje rotację kości krzyżowej do tyłu (kontr - nutację, przeciw - nutację), czyli przednią rotację talerzy biodrowych. **Interpretacja:** Miednica jest skrzywiona wtedy gdy ruch ślizgowy w stawie krzyżowo biodrowym jest upośledzony po jednej stronie, wtedy kolec biodrowy tylny górny po tej stronie zostaje przesunięty to tyłu (cofnięty, obniżony) bardziej, niż ten sam po drugiej stronie.



Ryc. 5. Objaw cofania. Archiwum własne.

6. Objaw hip-drop-test (spine test).

P.W.: postawa tyłem do badającego, przy zgięciu kolana raz jednej, raz drugiej nogi, czyli w staniu w postawie na spoczynku. **Test:** Badany zgina kolejno raz jedną, raz drugą kończynę dolną w stawie kolanowym. **Interpretacja:** Miednica jest skrzywiona wtedy gdy po ugięciu kolana kolec biodrowy tylny górny po tej samej stronie nie opada



Ryc. 6. Objaw hip-drop-test (spine test). Archiwum własne.

Celem wyeliminowania fałszywie dodatnich testów przed badaniem ocenie długości poddane zostały następujące grupy mięśniowe mogące wpłynąć na wynik:

- prostownik grzbietu;
- kulszowo-goleniowe;
- trójgłowy łydki.

Analizę wyników przeprowadzono z użyciem programu Statistica 12. Do oceny poziomu zgodności użyto współczynnika Kappa. Do statystycznej oceny zgodności terapeutów utworzono tablicę krzyżową szacunków. Stanowi ona podstawę do wyznaczenia wskaźnika kappa, który jest miarą zgodności zastosowaną w niniejszym opracowaniu.

Analizowany poziom zgodności ocen (ang. inter-rater, reliability), dotyczy poziomu podobieństwa pomiędzy wynikami uzyskanymi przez różnych badaczy dokonujących oceny tej samej grupy obiektów [2]. Statystyczne metody pomiaru wykorzystywane do pomiaru rzetelności to procentowa zgodność wyników, zmienność współczynnika Kappa Cohena, współczynnika korelacji wewnątrzklasowej oraz pomiary istotności klinicznej. Dla zmiennych kategoryalnych, jakie zastosowano w przeprowadzonych badaniach większość autorów do oceny zgodności zaleca stosowanie współczynnika Kappa [3]. Cechą charakterystyczną tego współczynnika jest to, że uwzględnia indywidualne preferencje oceniających [4]. Współczynnik k może przyjmować wartości z przedziału $\langle -1; 1 \rangle$, przy czym dla wartości ujemnych uważa się, że zgodność oceniających jest niższa niż szansa ich zgodności przypadkowej, czyli brak zgodności, a dla wartości 0 zgodność oceniających jest na poziomie przypadkowym. W badaniach własnych przyjęto wytyczne Fleiss'a [5], aktualnie zalecane przez AIAG [6].

$$\text{Kappa Cohena, } k = \frac{\left(\frac{O_d - E_d}{m} - \frac{m}{m}\right)}{\left(1 - \frac{E_d}{m}\right)}$$

Gdzie:

m = całkowita częstość obserwowana (liczba pacjentów);

O_d = suma obserwowanych częstości wzdłuż przekątnej;

E_d = suma oczekiwanych częstości wzdłuż przekątnej;

1 - w mianowniku reprezentuje maksymalną zgodność.

Tab. I. Poziomy zgodności współczynnika Kappa.

WARTOŚĆ KAPPA	INTERPRETACJA
-1,00	Brak zgodności
$0 < k < 0,2$	słaba
$0,2 < k < 0,4$	zadowalająca
$0,41 < k < 0,60$	umiarkowana
$0,61 < k < 0,80$	znaczna
$k > 0,8$	dobra

Pytania badawcze.

1. Jaki jest poziom zgodności (ang. inter-rater, reliability) ocen dwóch terapeutów manualnych w ocenie skręcenia stawów krzyżowo-biodrowych w analizowanej grupie osób?

Wyniki.

Badani byli średnio w wieku równym $25,82 \pm 2,32$ lat, kobiety stanowiły 67% badanych natomiast mężczyźni 33%. Stwierdzono umiarkowaną asymetrię prawostronną współczynnik asymetrii równy 0,37. Koncentracja poszczególnych przypadków wokół średniej była słabsza niż w przypadku rozkładu normalnego.

Tab. II. Analiza wieku badanych.

Zmienna	Statystyki opisowe (Wyniki fv)						
	Średnia	Minimum	Maksimum	Odch.std	Wsp.zmn.	Skośność	Kurtoza
wiek	23,82	20,00	30,00	2,72	11,40	0,57	-0,71

Tab. III. Poziom zgodności ocen (k) analizowanych testów klinicznych.

Test	Liczba badanych	Współczynnik Kappa
ASLR	180	0,62
Test wyprzedzania	180	0,55
Odległość koniec kości krzyżowej	180	0,33
Objaw przywiedzenia uda	180	0,33
Objaw cofania	180	0,12
Objaw hip-drop-test (spine test)	180	0,44

Największą zgodność szacunków, określaną jako znaczną odnotowano jedynie w przypadku testu ASLR, przy wartości $k=0,62$. Nieco niższą, przy wartości $k=0,55$ uzyskał test wyprzedzania w pozycji stojącej dając umiarkowaną zgodność. W tym samym przedziale sklasyfikował się również hip-drop test z wynikiem $k=0,44$. Zgodność pozostałych testów była zadowalająca, za wyjątkiem testu cofania, który przy wartości $k=0,12$ odznaczał się słabą zgodnością.

Dyskusja.

Zgodność wyników uzyskanych przez różnych badających dotyczy poziomu podobieństwa pomiędzy wynikami uzyskanymi przez dwóch badaczy u tej samej grupy obiektów. W przypadku zastosowanych testów klinicznych oceniających staw krzyżowo-biodrowy poza trafnością analizowanych testów na zgodność ocen wpływ mogą mieć zmiany reaktywności tkanek oraz zmiany ruchomości samych stawów w wyniku powtórnego ich testowania w krótkim przedziale czasu – pięć minut.

Z uwagi na problemy metodologiczne wynikające z braku złotego standardu wśród testów manualnych bądź ich zestawów, diagnoza czynnościowa zmian patomechanicznych zachodzących w stawach krzyżowo-biodrowych opiera się aktualnie jedynie na subiektywnej ocenie badacza oraz badanego. Jak wskazuje analiza literatury testy te są powszechnie stosowane w przypadku analizy dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa oraz określenia roli jaką odgrywają SIJ w powstawaniu LBP [10, 11, 12], ich wpływu na głębokie stabilizatory, zwłaszcza na mięsień poprzeczny brzucha oraz postawę ciała [13, 14].

Metaanaliza rzetelności oraz wiarygodności opisanych testów wykazują na ich małą swoistość oraz powtarzalność. Ze względu na brak niezawodnych, specjalistycznych testów służących do diagnozowania skręcenia miednicy oraz SIJD większość autorów sugeruje stosowanie schematów wielu testów [3]. Kliniczne testy ułożenia i ruchomości nie dają wystarczającej informacji dla podejmowania specyficznych interwencji manualnych. Zastosowanie dychotomicznej skali (obecność lub brak skręcenia miednicy) cechuje się umiarkowaną zgodnością wyników przez różnych badających podczas badania palpacyjnego [9]. Jednak niektóre testy prowokacyjne wykazują zadawalającą rzetelność powtarzalności pomiarów dokonywanych przez różnych badających jak również trafność w diagnozowaniu bólu oraz skręcenia SIJ, a połączenie wielu testów zwiększa ich rzetelność [3]. Wyniki tej samej analizy wskazują iż najmniej rzetelne są palpacyjne testy pozycyjne, natomiast najwyższą wartość diagnostyczną mają testy prowokacyjne ze wskazaniem na test ASLR co również potwierdzają badania własne.

Z uwagi na brak dostępności oraz często brak wskazań do wykonania zobiektywizowanej diagnozy zaburzeń stawów krzyżowo-biodrowych z wykorzystaniem metody fluoroskopowej poszukuje się mało inwazyjnych metod diagnostycznych [8]. Metody te mają jednak duże ograniczenia wynikające z subiektywnej oceny pulsacyjnej badającego, niezbyt dużej powtarzalności, specyficzności oraz trafności kryterialnej [3]. Według autorów na pozytywnie dodatnie lub ujemne wyniki analizowanych testów ma również wpływ typ budowy ciała badanego. U osób o atletycznym oraz przede wszystkim o pyknicznym typie budowy ciała i znacznie podwyższonym poziomie BMI warunki anatomiczne badanego często utrudniają precyzyjne określenie położenia oraz analizę ruchu w analizowanym stawie. W trakcie badań zwrócono uwagę, iż wśród osób z nadwagą określaną na podstawie analizy BMI, poziom zgodności dwóch badających był znacząco niższy niż u osób o prawidłowych wartościach BMI. Dalsze prace powinny przeanalizować korelację tych czynników i określić wpływ typu budowy na zgodność pomiarów.

Należy jednak zauważyć, iż odpowiednio dobrane badanie przedmiotowe, może być wykorzystywane do diagnozy dysfunkcji patomechanicznych stawów krzyżowo-biodrowych. Jednakże aktualne badania nie potwierdzają specyficznej diagnozy w znaczeniu wadliwej pracy stawów krzyżowo-biodrowych, potrzebnej do ukierunkowania specyficznej interwencji terapeutycznej.

W związku z tym trzeba przyznać, że stosowane zabiegi w przypadku SIJD, czy skręcenia miednicy, którą uznać możemy jako jeden z objawów dysfunkcji, często stosowane są w „ciemno”, ponieważ opierają się na niejasnych kryteriach diagnostyki manualnej.

Jednak jak wskazują autorzy [3], wszechstronne badanie manualne składające się przynajmniej z pięciu testów może dawać dużą dokładność diagnostyczną w identyfikowaniu pacjentów reagujących pozytywnie na podwójną blokadę stawu.

Wnioski:

1. Większość analizowanych testów charakteryzuje się umiarkowaną oraz niższą wartością zgodności wyników.
2. Największa zgodność uzyskuje się w przypadku testu ASLR uzyskując wartość znaczną.
3. Na poziom zgodności ocen ma wpływ typu budowy ciała badanego.

Piśmiennictwo:

1. Cooperstein R, Lew M. The relationship between pelvic torsion and anatomical leg length inequality: a review of the literature. *J Chiropr Med.* 2009 Sep; 8(3): 107–118.
2. *Guide to Physical Therapist Practice*, 2nd, ed Phys. Ther.,. 2001;81:9-744
3. Huijbregds P. „Dysfunkcja stawu krzyżowo-biodrowego – diagnoza oparta na dowodach naukowych.”, *Rehabilitacja Medyczna*, 2004, vol 8, nr 1, str 14-37.
4. Cohen J.: A coefficient of agreement for nominal scales, *Educational and Psychological Measurement* 1960, vol. 20, pp. 37-46.
5. Fleiss J., Cohen J.: The equivalence of weighted Kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability, *Educational and Psychological Measurement* 1973, vol. 33, pp. 613-619.
6. *Measurement Systems Analysis*, 4th ed., Reference manual, AIAG-Work Group, Daimler Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 2010.

7. Lewit K. Anatomia czynnościowa oraz badanie radiologiczne kręgosłupa. Stodolny J. (red), Terapia manualna w rehabilitacji chorób narządu ruchu. ZI"Natura",Kielce, 2001, ss. 68-72.
8. Laslett M, Young S.B, Aprill C.N, McDonald B. Diagnosing painful sacroiliac joint: A validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. *Aus.J.Physiother.*, 2003; 49:89-97
9. Albert H, Godskesen M, Westergaard J. Evaluation of clinical tests used in classification procedures in pregnancy-related pelvic joint pain. *Eur. Spine J.* 2000;9:161-166
10. Slipman CW, Patel RK, Whyte WS, et al. Diagnosing and managing sacroiliac pain. *J Musculoskel Med* 2001;18:325-332.
11. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine* 1995;20:31-37.
12. Fukui S, Nosaka S. Pain patterns originating from the sacroiliac joints. *J Anesth* 2002;16:245-247.
13. Laslett M, Williams M. The reliability of selected pain provocation tests for sacroiliac joint pathology. *Spine* 1994;19:1243-1249.
14. Tunnell J. Needle EMG Response of Lumbar Multifidus to Manipulation in the Presence of Clinical Instability. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*.2009
15. Liebenson C. The relationship of the sacroiliac joint, stabilization musculature, and lumbo-pelvic instability. *Journal of bodywork and movement therapies* 2004;8:43-45.