

Ocena skuteczności trakcji w zależności od stopnia zaawansowania choroby dyskowej u osób młodych

Effectiveness of Traction in Young Patients Representing Different Stages of Degenerative Disc Disease

Tomasz Kuligowski^(A,B,C,D,E,F), Agnieszka Dębiec-Bąk^(A,C,D), Anna Skrzek^(A,D,E)

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu; Wydział Fizjoterapii; Katedra Fizjoterapii w Dysfunkcjach Narządu Ruchu, Wrocław, Polska
University School of Physical Education in Wrocław; Faculty of Physiotherapy; Department of Physiotherapy in Musculoskeletal Dysfunctions, Wrocław, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Zespoły bólowe kręgosłupa (ZBK) są obecnie jedną z najczęściej występujących patologii narządu ruchu, a średnia wieku osób nią dotkniętych stale obniża się. Jedną z przyczyn ZBK jest choroba dyskowa odcinka lędźwiowego (LDH). Nieleczona powoduje niepełnosprawność i generuje problem socjoekonomiczny. Jedną z powszechnie stosowanych metod leczenia tej patologii są techniki trakcyjne. Stopień zaawansowania LDH (protruzja, ekstruzja) u osób młodych wydaje się warunkować stan kliniczny pacjentów stwarzając potrzebę stosowania różnych metod leczenia zależnie od uszkodzenia.

Materiał i metody. Do badań włączono 37 osób w wieku 22-35 lat. Zakwalifikowani zostali poddani ocenie radiologicznej (MR). Na tej podstawie pacjentów przydzielono do jednej z dwóch grup: protruzji (PRO) lub ekstruzji (EXT). Podczas przeprowadzania eksperymentu pacjent leżał tyłem, a terapeuta stosował technikę pulsacyjnej trakcji trójplaszczynowej przy użyciu pasa do terapii manualnej. Do oceny klinicznej użyto kwestionariusza Oswestry, skali MRC, NRS, testu SLR, PLE oraz pomiaru ruchomości odcinka lędźwiowego. Obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu Statistica 12.5.

Wyniki. Efekt przeciwbólowy zaobserwowano w obrębie dwóch parametrów w obu grupach: [ODI] PRO 28→14 i EXT 30→28 ($p<0.01$) oraz [NRS] PRO 6→2 i EXT 6→3 ($p<0.01$). Stan kliniczny badanych uległ poprawie; [PLE] EXT 22%→0% ($p<0.04$), [SLR] PRO 100%→29% ($p<0.01$) i EXT 100%→57% ($p<0.01$).

Wnioski. 1. Rodzaj uszkodzenia krążka międzykręgowego różnicuje stan funkcjonalny osób młodych dotkniętych tą patologią. 2. Przeprowadzone badania pozwoliły zaobserwować i potwierdzić pozytywny wpływ trakcji w zakresie stanu funkcjonalnego osób z chorobą dyskową w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. 3. Techniki trakcyjne są bezpieczne i z powodzeniem mogą być stosowane w procesie leczenia LDH.

Słowa kluczowe: choroba dyskowa, protruzja, ekstruzja, bóle kręgosłupa, terapia manualna, trakcja

SUMMARY

Background. Low back pain (LBP) currently ranks among the most frequent musculoskeletal pathologies, and the average age of those affected is constantly decreasing. One of the causes of LBP is lumbar disc herniation (LDH). If untreated, it causes disability and leads to socio-economic problems. Traction techniques are a popular method of treating this condition. The stage of LDH (protrusion, extrusion) in young people appears to determine patients' clinical status, necessitating diversification of treatment methods with regard to the type of damage.

Material and methods. The study enrolled 37 people aged 22-35. The subjects underwent radiological evaluation (MRI), which constituted the basis for assigning them to one of two groups: a protrusion group (PRO) or an extrusion group (EXT). During the experiment, the patient was in the supine position while the therapist administered three-dimensional traction using a manual therapy belt. The Oswestry questionnaire, MRC scale, NRS, SLR test, PLE test and measurements of lumbar segment mobility were used for clinical evaluation. Statistica 12.5 was used to perform statistical calculations.

Results. An analgesic effect was noted with regard to the following two parameters in both groups: ODI (PRO 28 → 14 and EXT 30 → 28, $p<0.01$) and NRS (PRO 6 → 2 and EXT 6 → 3, $p<0.01$). The subjects improved clinically, with regard to PLE (EXT 22% → 0%, $p<0.04$) and SLR (PRO 100% → 29%, $p<0.01$, and EXT 100% → 57%, $p<0.01$).

Conclusions. 1. The type of intervertebral disc damage determines the functional status of young people with degenerative disc disease. 2. The study demonstrated and confirmed a positive effect of traction on the functional status of subjects with lumbar disc herniation. 3. Traction techniques are safe and can be successfully used in the treatment of LDH.

Key words: degenerative disc disease, protrusion, extrusion, low back pain, manual therapy, traction

WSTĘP

Zespoły bólowe kręgosłupa (ZBK) są jedną z najczęściej występujących patologii narządu ruchu w obecnych czasach [1]. Częstość występowania w ciągu życia sięga 80-85% i powoduje ograniczenia w codziennym funkcjonowaniu [2]. ZBK jest drugą pod względem częstości występowania dysfunkcją w Europie, z tendencją do dalszego rozpowszechniania problemu wraz z jednoczesnym obniżeniem średniej wieku osób nią dotkniętych, co stanowi zarazem istotny problem socjoekonomiczny [3-6]. Roczne fundusze przeznaczane na zwalczanie ZBK w samej Wielkiej Brytanii wynoszą około 12 mln £. Jednocześnie piśmiennictwo wskazuje na potrzebę kontynuacji badań w zakresie zwalczania negatywnych skutków ekonomicznych takiej sytuacji i poszukiwania skutecznych metod leczenia dysfunkcji kręgosłupa [7,8]. Jedną z przyczyn zespołów bólowych kręgosłupa jest choroba dyskowa odcinka lędźwiowego (ang. lumbar disc herniation – LDH). Istnieje wiele prac naukowych traktujących o tej patologii oraz możliwościach jej leczenia [9,10]. Na ich podstawie wiadomo, że wciąż brak jest jednej i wystandaryzowanej metody pozwalającej na przyniesienie szybkiej ulgi pacjentom [11]. Podłożem tych niejasności jest często niska wiarygodność dostępnej literatury w odniesieniu do choroby dyskowej, niska lub umiarkowana korelacja diagnostyki klinicznej i radiologicznej oraz wieloczynnikowe podłoże ostatecznych dolegliwości pacjentów [12].

Jedną z metod leczenia i diagnostyki choroby dyskowej są techniki trakcyjne [13-16]. Są zabiegami mającymi na celu mechaniczne odciążenie struktur kręgosłupa objętych procesem patologicznym oraz poprawę ich odżywienia na skutek działania zmniejszonego ciśnienia tkankowego [4,17]. Dostępna literatura wciąż pozostawia niejasność w kwestii jej skuteczności [11,18,19]. Na podstawie badań własnych zaobserwowano, że rodzaj uszkodzenia krążka międzykręgowego warunkuje stan kliniczny osób zmagających się z tym problemem, lecz nie znaleziono w dostępnym piśmiennictwie dowodów na temat skuteczności technik trakcyjnych w zależności od stopnia zaawansowania choroby dyskowej – protruzji oraz ekstruzji u osób młodych [20-22]. Mimo tego, obserwacje kliniczne wskazują, iż pacjenci poddani tej formie leczenia w wielu przypadkach odczuwają znaczną ulgę – uzależnione może to być jednak od patomechaniki krążka międzykręgowego oraz osobniczej szerokości kanału kręgowego.

Powyższe skłoniło nas do podjęcia próby oceny skuteczności stosowania trakcji w zależności od typu uszkodzenia krążka międzykręgowego.

BACKGROUND

Low back pain (LBP) currently ranks among the most frequent musculoskeletal pathologies [1], with lifetime prevalence reaching 80-85%. LBP causes limitations in everyday functioning [2]. It is the second most frequent dysfunction in Europe, and the problem is becoming more widespread which, coupled with the decreasing average age of those affected, constitutes a significant socio-economic problem [3-6]. In the UK alone, approximately £12 million is spent each year to combat LBP. At the same time, relevant literature indicates a need to continue research on counteracting the negative economic consequences of the present situation and identifying effective methods of treating spinal dysfunctions [7,8]. The causes of low back pain include lumbar disc herniation (LDH). Although this pathology and its various treatment methods has been discussed in a multitude of publications [9,10], there is no consensus on a single and standardized method that would bring quick relief to the patients [11]. These ambiguities often result from poor credibility of the available literature on lumbar disc herniation, low or moderate correlation of clinical and radiological diagnostic work-up, and a multifactorial basis for the discomfort experienced by patients [12].

Traction techniques are a method of treatment and diagnostic work-up of degenerative disc disease [13-16]. They are procedures aimed at providing mechanical relief to spinal structures affected by the pathological process and improving their nutrition by means of variable tissue pressure [4,17]. The available literature still leaves some ambiguity about its effectiveness [11,18,19]. In the course of our own research, we have observed that the type of damage to the intervertebral disc determines the clinical status of the sufferers, but no evidence was found in the available literature concerning the effectiveness of traction techniques with regard to the stage of degenerative disc disease (protrusion vs. extrusion) in young people [20-22]. Still, clinical observations indicate that this form of treatment produces significant relief in many cases. The effect may depend, however, on the pathomechanics of the intervertebral disc and the width of the spinal canal in a particular individual. This prompted us to attempt to evaluate the efficacy of traction with relation to the type of intervertebral disc damage.

The aim of the study was to evaluate the efficacy of traction techniques in relation to the stage of degenerative disc disease in young patients.

Celem pracy była ocena skuteczności technik trakcyjnych w zależności od stopnia zaawansowania choroby dyskowej u osób młodych.

MATERIAŁ I METODY

Osoby badane

Badaniami objęto 37 osób (15 kobiet i 22 mężczyzn) w przedziale wiekowym 22-35 lat. Wszyscy zakwalifikowani do eksperymentu odbyli konsultację radiologiczną na podstawie wykonanego wcześniej badania rezonansem magnetycznym (ang. *magnetic resonance imaging* – MR). Badania przeprowadzono na terenie Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, a także w prywatnej praktyce w roku 2016. Projekt badań został pozytywnie zaopiniowany przez Wydziałową Komisję ds. Etyki Badań Naukowych (nr zgody 11/2015). Wszyscy objęci badaniami otrzymali szczegółowe informacje na temat przeprowadzanego leczenia, a także o możliwości rezygnacji z nich na dowolnym etapie bez żadnych konsekwencji. Zgodnie z założeniami projektu każda osoba zakwalifikowana do eksperymentu została przydzielona do jednej z dwóch grup na podstawie klasyfikacji rodzaju uszkodzenia krążka międzykręgowego wg American Society of Neuroradiology (ASNR): protruzja (ang. *protrusion* – PRO) oraz ekstruzja (ang. *extrusion* – EXT) [22]. Kryteria włączenia stanowiły: pisemna zgoda pacjenta na udział w badaniach, wiek pomiędzy 20, a 35 rokiem życia, choroba dyskowa odcinka lędźwiowego kręgosłupa potwierdzona przy użyciu MR oraz podostry stan choroby. Kryteria wyłączenia natomiast obejmowały: zaawansowane zmiany degeneracyjne w obrębie kręgosłupa, złamania w obrębie kręgosłupa, deficyty neurologiczne w obrębie miednicy lub kończyn dolnych, nowotwory, kręgozmyki, kręgi przejściowe, choroby reumatyczne, choroby psychiczne. Do badań zakwalifikowano 14 osób ze zmianami o charakterze protruzji krążka międzykręgowego (PRO) o średniej wieku 26.0 ± 1.2 lat, średniej masie ciała $82,8 \pm 17,9$ kg i średnim wzroście $178,1 \pm 8,3$ cm (BMI $25,8 \pm 3,26$) oraz 23 osoby ze zmianami o charakterze ekstruzji (EXT) o średniej wieku $26,8 \pm 2,6$ lat, średniej masie ciała $75,7 \pm 16,8$ kg i średnim wzroście $171,8 \pm 12,9$ cm (BMI $25,3 \pm 2,33$). Analizowane parametry (wiek/masa ciała/ wzrost/BMI) nie różniły się istotnie międzygrupowo (odpowiednio $p=0.26/0.11/0.16/0.61$).

Trakeja

Leczenie zostało wykonane każdorazowo przez tego samego, certyfikowanego w terapii manualnej i do-

MATERIAL AND METHODS

Subjects

The study enrolled 37 people (15 women and 22 men) aged 22–35. All subjects attended a radiological consultation on the basis of a previously performed magnetic resonance imaging (MRI) examination. The study was carried out at the Clinical Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology of Wrocław Medical University and in a private clinic in 2016. The study proposal was approved by the Faculty Committee for Research Ethics (Approval No. 11/2015). All the subjects received detailed information about the treatment plan and the possibility of withdrawal from the study at any time without any consequences. According to the study design, each qualified subject was assigned to one of two groups based on the classification of the type of intervertebral disc damage according to the American Society of Neuroradiology (ASNR), namely, a protrusion (PRO) group and an extrusion (EXT) group [22]. The inclusion criteria comprised the provision of written consent to participate in the study by the patient, age between 20 and 35 years, MRI-confirmed degenerative disc disease of the lumbar spine, subacute stage of degenerative disc disease. The exclusion criteria comprised advanced degenerative disease of the spine, previous spinal fracture, neurologic deficits in the lower limbs or pelvis, tumours, transitional vertebra, rheumatic diseases and mental disorders. The subjects included 14 people with intervertebral disc protrusion (PRO) (average age of 26.0 ± 1.2 years, average body weight 82.8 ± 17.9 kg, average height 178.1 ± 8.3 cm, BMI 25.8 ± 3.26), and 23 people with extrusion (EXT) (average age 26.8 ± 2.6 years, average body weight 75.7 ± 16.8 kg, average height 171.8 ± 12.9 cm, BMI 25.3 ± 2.33). The parameters analysed (age/body weight/height/BMI) did not differ significantly between the groups ($p = 0.26/0.11/0.16/0.61$, respectively).

Traction

The treatment was performed each time by the same experienced physiotherapist, certified in manu-

świadczono fizjoterapeutę. Wszyscy badani zostali poddani leczeniu z wykorzystaniem techniki pulsacyjnej trakcji trójpłaszczyznowej z pasem w stopniu 1. Przed wykonaniem techniki pacjent proszony był o przyjęcie pozycji leżenia tyłem z kończynami dolnymi zgiętymi w stawach biodrowych i kolanowych do 90 stopni z podudziami podtrzymywanymi przez terapeutę, natomiast pas zamocowany był na wysokości bioder osoby wykonującej trakcję. Technika trwała każdorazowo przez 90 sekund, a częstotliwość pulsacji zbliżona była do jednego ruchu na sekundę.

Badanie kliniczne

Kwestionariusz Oswestry Disability Index (ODI)

Użyto kwestionariusza Oswestry Disability Index w polskiej wersji językowej.

Ocena ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa

SpinalMouse® jest nieinwazyjnym urządzeniem służącym do pomiaru ruchomości odcinkowej i segmentalnej danego odcinka kręgosłupa (ang. *range of motion – ROM*), a jego skuteczność kliniczna została potwierdzona naukowo [23–25]. Zgodnie z naszym projektem dokonano pomiaru odcinka lędźwiowego kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. Pomiar obejmował ruch zgięcia i wyprostowania oraz ruchu globalnego – od pełnego zgięcia do pełnego wyprostowania. Każdorazowo dokonano trzech, postępujących po sobie pomiarów celem ustalenia średniego ich wyniku. Podczas przeprowadzania testu badany był proszony o przyjęcie swobodnej pozycji stojącej ze stopami ustawionymi równolegle w miejscu wyraźnie zaznaczonym na podłodze w postaci linii, a odległość pomiędzy stopami ustalona była na zbliżoną do szerokości miednicy. Następnie pacjent proszony był o wykonanie czynnego, możliwie maksymalnego ruchu zgięcia lub wyprostowania bez podpierania się oraz bez użycia żadnych innych przyrządów ułatwiających utrzymanie równowagi.

Ocena siły mięśniowej

Oceny siły mięśniowej dokonano przy użyciu 6-stopniowej skali (0-5) zaprojektowanej przez Medical Research Council (MRC). Pomiar obejmował m. czworogłowy uda, trójgłowy łydki, piszczelowy przedni oraz prostownik długi palucha i palców.

Test uniesienia prostej kończyny dolnej – SLR

Test ten jest uważany przez badaczy za czuły i specyficzny w zakresie oceny podrażnienia struktur nerwowych [26]. Kończyna dolna badanego pacjenta wyprostowana w stawie kolanowym unoszona była

al therapy. All the subjects underwent three-dimensional pulsed traction (grade I) with a belt. For the treatment session, the patient was asked to adopt the supine position with the lower limbs flexed at the hip and knee joints at 90 degrees, with the lower legs supported by the therapist, while the belt was fastened at the level of the hip by the person performing the traction. The technique was applied for 90 seconds each time, and the pulsation frequency was approximately one movement per second.

Clinical examination

Oswestry Disability Index (ODI) questionnaire

The Polish language version of the Oswestry Disability Index questionnaire was used.

Evaluation of lumbar spine mobility

SpinalMouse® is a non-invasive device used for evaluating the range of motion of a given segment of the spine, with scientifically confirmed clinical reliability [23–25]. According to the study design, sagittal plane measurements of the lumbar spine were performed. The measurements recorded the flexion and extension range of motion and total mobility from maximal flexion to maximal extension. Three successive measurements were taken each time to determine the mean value. For the measurements, subjects were asked to stand up freely with their feet placed on a line drawn on the floor, so that the distance between the feet was similar to the width of the pelvis. Then the subject made an active flexion or extension movement possibly to the limit of their range while keeping the balance and not using the upper limbs or external devices for support.

Muscle strength assessment

Muscle strength was assessed using a six-point scale (0-5) developed by the Medical Research Council (MRC). The strength of quadriceps femoris, gastrocnemius and tibialis anterior, including the extensor digitorum and extensor hallucis longus muscles was measured.

Straight leg raise test – SLR

The test is considered by researchers to be sensitive and specific in diagnosing irritation of neural structures [26]. The lower limb of the subject in the supine position was extended in the knee joint and

u badanego leżącego tyłem do momentu wywołania objawów lub osiągnięcia kąta 60 stopni zgięcia w stawie biodrowym – co wg Kapandji równe jest maksymalnemu rozciągnięciu struktur nerwowych w okolicy ujścia korzeni nerwowych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa w przypadku nerwu kulszowego. Wynik testu uznawany był za pozytywny w przypadku wywołania specyficznych objawów pacjenta w powyższy sposób.

Test biernego wyprostu odcinka lędźwiowego kręgosłupa – PLE

Test biernego zgięcia odcinka lędźwiowego kręgosłupa wykonany został zgodnie z założeniami jego autorów u pacjenta znajdującego się w pozycji leżenia przodem. Test ten uważany jest za jeden z najbardziej czułych testów do oceny występowania niestabilności w odcinku lędźwiowym kręgosłupa [27, 28].

Subiektywna skala bólowa – NRS

Subiektywna skala bólowa (Numeric Rating Scale) użyta została jako narzędzie do oceny poziomu bólu u pacjentów przed i po terapii.

Metody statystyczne

Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu pakietu Statistica 12.5 firmy StatSoft. Wyniki zostały przedstawione w postaci statystyk opisowych – górnego i dolnego kwartylu, natomiast parametry somatyczne dodatkowo w postaci średniej i odchylenia standardowego. Użyto statystyk nieparametrycznych – test U Mann-Whitney został wykorzystany do oceny wewnątrzgrupowych oddziaływań przed i po terapii, podczas gdy do analizy wyników terapii pomiędzy grupami użyto testu ANOVA Friedmana oraz testu Wilcoxon jako testu post-hoc. Dla parametrów dichotomicznych (SLR/PLE) użyto testu Q Cochran. Wyniki analizy w obrębie parametrów związanych z siłą mięśniową nie wykazywały różnic, które mogłyby stanowić podstawę do włączenia ich do analizy statystycznej. Wartości pozostałych testów zostały uznane za statystycznie istotne na poziomie $\leq .05$.

WYNIKI

Analiza różnic pomiędzy zmiennymi w zakresie obu grup nie wykazała istotnych różnic przed rozpoczęciem terapii w zakresie żadnego z parametrów włączonych do obliczeń statystycznych na tym etapie (ROM – $p=0.08$, NRS – $p=0.58$, MRC – $p=0.37$, ODI – $p=0.18$, SLR – $p=0.99$, PLE – $p=0.74$).

Skuteczność terapii analizowana była pod kątem oceny zakresu ruchomości całościowej odcinka lędźwiowego. Wartości te (ROM) po zastosowaniu tech-

passively raised until potential symptoms were triggered or until 60° of flexion in the hip joint was reached, which, according to Kapandji, causes maximum stretching of neural structures in the region of sciatic nerve root endings in the lumbar spine. The test was considered positive if it produced specific symptoms in the patient.

Passive lumbar extension test – PLE

The test of passive flexion of the lumbar spine was performed with patients in the prone position in accordance with the instructions prescribed by its authors. This test is considered to be one of the most sensitive tests for detecting instability of the lumbar spine [27, 28].

Numeric rating scale – NRS

A numeric rating scale was used as to evaluate patients' pain level before and after the treatment session.

Statistical methods

All statistical calculations were made using Statistica 12.5 (StatSoft). The results were presented as descriptive statistics, i.e. upper and lower quartiles, with somatic parameters additionally presented as means and standard deviations. As non-parametric statistics were used, the Mann-Whitney U test was used to assess intragroup differences before and after the therapy, while therapy results were compared between the groups using Friedman's ANOVA test and the Wilcoxon test as a post-hoc test. Cochran's Q test was used for dichotomous values (SLR/PLE). The muscle strength parameters did not show any differences that would suggest their inclusion in the statistical analysis. The results of the other tests were considered to be statistically significant for $p \leq .05$.

RESULTS

There were no significant differences between the groups before commencing therapy with respect to any of the parameters included in the statistical calculations at this stage (ROM – $p=0.08$, NRS – $p=0.58$, MRC – $p=0.37$, ODI – $p=0.18$, SLR – $p=0.99$, PLE – $p=0.74$).

Treatment effectiveness was analysed by assessing the global lumbar range of motion. After a session of traction, these values (ROM) did not show statistical-

nik trakcyjnych nie wykazały istotnych statystycznie różnic. Istotne statystycznie różnice odnotowano natomiast w przypadku parametrów oceniających subiektywnie niepełnosprawność oraz poziom bólu (ODI oraz NRS), a różnice były wyraźne i jednocześnie istotne statystycznie. Wyraźniejsze zmiany zaobserwowano w grupie pacjentów z protruzją krążka międzykręgowego (PRO). Wartości powyższej analizy prezentuje Tabela 1.

Parametry dychotomiczne poddano osobnej analizie (Tab. 2). Obejmowały one wyniki testów klinicznych odnoszących się kolejno do niestabilności w odcinku lędźwiowym (test PLE), a także oceny podrażnienia struktur nerwowych tworzących nerw kulszowy (objaw Laseque – test SLR). W przypadku pierwszego z parametrów istotność statystyczną obserwujemy tylko w przypadku bardziej zaawansowanej patologii (EXT $p=0.04$), pomimo wyraźnej redukcji wyników pozytywnych w obu stadiach choroby dyskowej. Wynik testu SLR w obu grupach wskazywał na wyraźną poprawę, co pozwoliło także uzyskać istotny statystycznie wynik ($p=0.01$ w PRO i EXT).

W celu próby porównania wyników obu terapii wzięto pod uwagę jedynie parametry po zastosowa-

ly significant differences. However, statistically significant differences were observed in the case of parameters reflecting the subjective evaluation of disability and pain levels (ODI and NRS); those differences were both clear and statistically significant, with more pronounced changes observed in the group of patients with intervertebral disc protrusion (PRO). The results of this analysis are presented in Table 1.

The dichotomous parameters were analysed separately (Table 2). They included the results of clinical tests concerning lumbar region instability (PLE test) and irritation of neural structures forming the sciatic nerve (Lasègue's sign – SLR test). For the former parameter, statistical significance was observed only in the case of more advanced pathology (EXT, $p=0.04$), despite a clear reduction in the rate of positive results in both groups (stages of degenerative disc disease). The results of the SLR test in both groups indicated a clear improvement and the differences were statistically significant ($p=0.01$ in PRO and EXT groups).

In order to compare the treatment outcomes in both groups, only the parameters obtained on completion of the therapy in the PRO and EXT groups were taken into account. A statistically significant result

Tab 1. Skuteczność trakcji w obu grupach na podstawie analizowanych parametrów w odniesieniu do oceny funkcjonalnej

Tab 1. Effectiveness of traction in both groups with respect to functional outcome parameters analysed

Grupa/Group			ROM [°]	ODI [0-100]	NRS [0/10]
PRO	Przed/Before	Średnia/Mean	70,5	28	6
		Min-max	60-75	12-54	5-7
		IQR	7	8	2
	Po/After	Średnia/Mean	68	14	2
		Min-max	64-72	8-38	2-3
		IQR	2	8	1
	p	0.58	<0.01	<0.01	
EXT	Przed/Before	Średnia/Mean	67	30	6
		Min-max	57-72	20-54	5-7
		IQR	14	6	0
	Po/After	Średnia/Mean	68	28	3
		Min-max	56-72	8-40	2-4
		IQR	14	20	2
	p	0.19	<0.01	<0.01	

Tab. 2. Skuteczność trakcji w obu grupach w odniesieniu do dychotomicznych parametrów oceny funkcjonalnej [% dodatnich]

Tab. 2. Effectiveness of traction in both groups with respect to dichotomous parameters of functional outcome [% of positive results]

Grupa/Group			PLE [0/1]	SLR [0/1]
PRO	Przed/Before	Średnia/Mean	29	100
		Min-max	0-1	1-1
		IQR	1	0
	Po/After	Średnia/Mean	0	29
		Min-max	0-0	0-1
		IQR	0	1
	p	0.07	0.01	
EXT	Przed/Before	Średnia/Mean	67	30
		Min-max	57-72	20-54
		IQR	14	6
	Po/After	Średnia/Mean	68	28
		Min-max	56-72	8-40
		IQR	14	20
	p	0.04	0.01	

niu terapii w grupie PRO oraz EXT. Istotny statystycznie wynik zaobserwowano jedynie w przypadku subiektywnego poziomu bólu (NRS) ze wskazaniem na lepszy wynik uzyskany w grupie protruzji (PRO $p=0.04$). W przypadku pozostałych zmiennych nie używano istotnych statystycznie różnic w zależności od stopnia zaawansowania tej jednostki chorobowej.

DYSKUSJA

Techniki trakcyjne są często stosowane wśród pacjentów cierpiących z powodu patologii krążka międzykręgowego, natomiast pomimo częstego stosowania skuteczność nie zawsze jest jednakowa ze względu na brak wystandaryzowanego profilu pacjenta, który mógłby uzyskać najlepszy efekt [29]. Wyniki tej pracy pokazują przede wszystkim, iż występuje zróżnicowane zależenie od rodzaju uszkodzenia krążka międzykręgowego u osób młodych. Na podstawie badań Mitchell i wsp. uważa się, że wiek i zdolności krążka do utrzymywania stanu uwodnienia mogą odgrywać istotną rolę [4,30]. Chung i wsp. natomiast wykazali, że techniki trakcyjne powodują modelowanie krążka międzykręgowego widoczne w MR [31]. Grupy osób okazały się być mocno jednorodne pod kątem wszystkich ocenianych parametrów. Oceniając skuteczność terapii uzyskano poprawę w zakresie większości parametrów w obu grupach (ODI, NRS, PLE, SLR), ze wskazaniem na grupę z uszkodzeniem o charakterze protruzji (Tab. 1). Pozytywny wpływ trakcji na parametry funkcjonalne obserwowali także inni autorzy [10,14,32]. W zakresie parametrów dychotomicznych uzyskano poprawę po zastosowaniu technik trakcyjnych w obu grupach w przypadku występowania dodatniego wyniku testu SLR, natomiast wyniki testu PLE potwierdziły skuteczność technik trakcyjnych jedynie tuż po terapii w grupie pacjentów z ekstruzją krążka międzykręgowego. Korzystne efekty leczenia w przypadku podrażnienia struktur nerwowych uzyskali także Thackeray i wsp. [33]. W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono niestety badań odnoszących się zarówno do wyników testu PLE jako części badania funkcjonalnego, jak i traktujących o skuteczności technik trakcyjnych z podziałem ze względu na stopień zaawansowania patologii krążka międzykręgowego u osób młodych.

Ograniczenia

Pomimo faktu, iż uszkodzenia krążka międzykręgowego i towarzyszące im patologie układu nerwowego są dysfunkcją o charakterze mechanicznym, a stosowanie technik trakcyjnych w wielu przypadkach jest skuteczne zwłaszcza dla pacjentów w początkowych fazach leczenia, niniejsze badania należy potraktować

only with regard to subjective pain levels (NRS), with a better result obtained in the protrusion group (PRO, $p=0.04$). For the other variables, no statistically significant differences were found between the different stages of degenerative disc disease.

DISCUSSION

Although traction techniques are often used in intervertebral disc pathology sufferers, their effectiveness differs due to the lack of a standardized profile of a patient who would obtain the greatest benefit [29]. The results of the present study show above all that there are differences depending on the type of intervertebral disc damage in young people. According to Mitchell et al., it is believed that age and the ability of the disc to maintain proper hydration may play an important role [4,30]. Chung et al. showed that traction techniques cause modelling of the intervertebral disc which is visible on MR images [31]. Both groups of subjects turned out to be very homogeneous with respect to all study parameters. An effectiveness analysis showed improvement in regard to most parameters (ODI, NRS, PLE, SLR) in both groups, with more significant benefits observed in the protrusion group (Tab. 1). A positive influence of traction on functional parameters has also been noted by other researchers [10,14,32]. With reference to dichotomous parameters, improvement after using traction techniques was obtained in both groups if the SLR test result was positive, while the results of the PLE test confirmed effectiveness of traction techniques only immediately after the treatment session in the group of patients with intervertebral disc extrusion. Beneficial effects of treatment in the case of neural structure irritation were also noted by Thackeray et al. [33]. Unfortunately, the available relevant literature lacks studies that would both report on the results of the PLE test as part of a functional examination and account for the effectiveness of traction techniques in young patients divided according to the stage of intervertebral disc disease.

Limitations

Despite the fact that intervertebral disc damage and the associated pathologies of the nervous system are mechanical dysfunctions, and the use of traction techniques is in many cases effective, especially in patients in the initial stages of treatment, the present results should be regarded as preliminary. The study

wać jako wstępne. W celu ich rozwinięcia należy wziąć pod uwagę większą grupę badanych, a wyniki interpretować także na podstawie dodatkowego badania MR wykonanego po zakończeniu terapii.

should be replicated in a larger sample, and the results should also be interpreted based on an additional MRI performed on completion of the therapy.

WNIOSKI

1. Rodzaj uszkodzenia krążka międzykręgowego różnicuje stan funkcjonalny osób młodych dotkniętych tą patologią.
2. Przeprowadzone badania pozwoliły zaobserwować i potwierdzić pozytywny wpływ trakcji w zakresie stanu funkcjonalnego osób z chorobą dyskową w odcinku lędźwiowym kręgosłupa.
3. Techniki trakcyjne są bezpieczne i z powodzeniem mogą być stosowane w procesie leczenia LDH.

CONCLUSIONS

1. The type of intervertebral disc damage determines the functional status of young people with degenerative disc disease.
2. The study demonstrated and confirmed a positive effect of traction on the functional status of subjects with lumbar disc herniation.
3. Traction techniques are safe and can be successfully used in the treatment of LDH.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Licht N, Rozanski EA, Rush JE. Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015;385:117-71. doi:10.1016/S0140-6736(14)61682-2.
2. Andronis L, Kinghorn P, Qiao S, Whitehurst DGT, Durrell S, McLeod H. Cost-Effectiveness of Non-Invasive and Non-Pharmacological Interventions for Low Back Pain: a Systematic Literature Review. *Appl Health Econ Health Policy* 2017;15:173-201.
3. Fritz JM, Thackeray A, Childs JD, Brennan GP. A randomized clinical trial of the effectiveness of mechanical traction for subgroups of patients with low back pain: study methods and rationale. 2010;:6-8.
4. Mitchell UH, Beattie PF, Bowden J, Larson R, Wang H. Age-related differences in the response of the L5-S1 intervertebral disc to spinal traction. *Musculoskeletal Science and Practice* 2017;31:1-8.
5. Crawford RJ, Volken T, Schaffert R, Bucher T. Higher low back and neck pain in final year Swiss health professions' students: Worrying susceptibilities identified in a multi-centre comparison to the national population 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. *BMC Public Health* 2018;18:1-11.
6. Kedra A, Kolwicz-Ganko A, Sitarski D, Ewertowska P, Czaprowski D. Low Back Pain and Everyday Functioning of Students. *Ortop Traumatol Rehabil* 2016;1:31-9.
7. van Dongen JM, Ketheswaran J, Tordrup D, Ostelo RWJG, Bertollini R, van Tulder MW. Health economic evidence gaps and methodological constraints in low back pain and neck pain: Results of the Research Agenda for Health Economic Evaluation (RAHEE) project. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2016;30:981-93. doi:10.1016/j.berh.2017.09.001.
8. Charłusz M, Gasztych J, Irzmański R KJ. Comparative Analysis of Analgesic Efficacy of Selected Physiotherapy Methods in Low Back Pain Patients. *Ortop Traumatol Rehabil* 2015;6:531–41.
9. Unlu Z, Tasci S, Tarhan S, Pabuscı Y, Islak S. Comparison of 3 Physical Therapy Modalities For Acute Pain in Lumbar Disc Herniation Measured by Clinical Evaluation and Magnetic Resonance Imaging. *J Manipulative Physiol Ther* 2008;31:191-8.
10. Yang H, Yoo W. The Effects of Stretching with Lumbar Traction on VAS and Oswestry Scales of Patients with Lumbar 4–5 Herniated Intervertebral Disc. *J Phys Ther Sci* 2014;26:1049-50. doi:10.1589/jpts.26.1049.
11. Schimmel JJP, De Kleuver M, Horsting PP, Spruit M, Jacobs WCH, Van Limbeek J. No effect of traction in patients with low back pain: A single centre, single blind, randomized controlled trial of Intervertebral Differential Dynamics Therapy®. *Eur Spine J* 2009;18:1843-50.
12. Hancock MJ, Koes B, Ostelo R, Peul W. Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination in Identifying the Level of Herniation in Patients with Sciatica. *Spine J* 2011;36:E712–9. doi:10.1097/BRS.0b013e3181ee7f78.
13. Farajpour H, Jamshidi N. Effects of different angles of the traction table on lumbar spine ligaments: A finite element study. *CiOS Clin Orthop Surg* 2017;9:480-8.
14. Bilgilişoy Filiz M, Kiliç Z, Uçkun A, Çakır T, Koldaş Doğan Ş, Toraman NF. Mechanical Traction for Lumbar Radicular Pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2018;1:1. doi:10.1097/PHM.0000000000000892.
15. Oakley PA, Harrison DE. Lumbar extension traction alleviates symptoms and facilitates healing of disc herniation/ sequestration in 6-weeks, following failed treatment from three previous chiropractors: A CBP® case report with an 8 year follow-up. *J Phys Ther Sci* 2017;29:2051-7.
16. Swanson BT, Riley SP, Cote MP, Leger RR, Moss IL, Carlos J. Manual unloading of the lumbar spine: can it identify immediate responders to mechanical traction in a low back pain population? A study of reliability and criterion referenced predictive validity. *J Man Manip Ther* 2016;24:53-61. doi:10.1179/2042618614Y.0000000072.
17. Fedorchuk C, Lightstone DF, McRae C, Kaczor D. Correction of Grade 2 Spondylolisthesis Following a Non-Surgical Structural Spinal Rehabilitation Protocol Using Lumbar Traction: A Case Study and Selective Review of Literature. *J Radiol Case Rep* 2017;11:13-26. doi:10.3941/jrcr.v11i5.2924.

18. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J* 2014;14:180-91. doi:10.1016/j.spinee.2013.08.003.
19. Park WM, Kim K, Kim YH. Biomechanical analysis of two-step traction therapy in the lumbar spine. *Man Ther* 2014;19:527-33.
20. Kuligowski T, Cieślak B, Nowicka Z. Functional outcomes in relation with the progression level in young degenerative disc disease patients. *Fizjoterapia* 2017;24:9-12.
21. Williams AL, Murtagh FR, Rothman SLG, Sze GK. Lumbar disc nomenclature: Version 2.0. *Am J Neuroradiol* 2014;35:2029. doi:10.3174/ajnr.A4108.
22. Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Reed Murtagh F, Rothman SLG SG. Nomenclature and Classification of Lumbar Disc Pathology. Recommendations of the combined Task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine J* 2014;26:1. doi:10.1016/j.spinee.2014.04.022.
23. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: Reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *Eur Spine J* 2004;13:122-36.
24. Livanelioglu A, Kaya F, Nabiyev V, Demirkiran G, Firat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J* 2016;25:476-82.
25. Post RB, Leferink VJM. Spinal mobility: Sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:187-92.
26. Capra F, Vanti C, Donati R, Tombetti S, O'Reilly C, Pillastrini P. Validity of the straight-leg raise test for patients with sciatic pain with or without lumbar pain using magnetic resonance imaging results as a reference standard. *J Manipulative Physiol Ther* 2011;34:231-8. doi:10.1016/j.jmpt.2011.04.010.
27. Ferrari S, Vanti C, Piccarreta R, Monticone M. Pain, disability, and diagnostic accuracy of clinical instability and endurance tests in subjects with lumbar spondylolisthesis. *J Manipulative Physiol Ther* 2014;37:647-59. doi:10.1016/j.jmpt.2014.09.004.
28. Ferrari S, Manni T, Bonetti F, Villafañe JH, Vanti C. A literature review of clinical tests for lumbar instability in low back pain: Validity and applicability in clinical practice. *Chiropr Man Ther* 2015;23.
29. Madson TJ, Hollman JH. Lumbar Traction for Managing Low Back Pain: A Survey of Physical Therapists in the United States. *J Orthop Sport Phys Ther* 2015.
30. Mitchell UH, Helgeson K, Mintken P. Physiological effects of physical therapy interventions on lumbar intervertebral discs: A systematic review. *Physiother Theory Pract* 2017;33:695-705. doi:10.1080/09593985.2017.1345026.
31. Chung T-S, Yang H-E, Ahn SJ, Park JH. Herniated Lumbar Disks: Real-time MR Imaging Evaluation during Continuous Traction. *Radiology* 2015;275:935. doi:10.1148/radiol.2015154011.
32. Demirel A, Yorubulut M, Ergun N. Regression of lumbar disc herniation by physiotherapy. Does non-surgical spinal decompression therapy make a difference? Double-blind randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30:1015-22.
33. Thackeray A, Coordinator S, Therapy P, et al. The effectiveness of mechanical traction among sub-groups of patients with low back and leg pain: a randomized trial. *J Orthop Sport Phys Ther* 2016.

Liczba słów/Word count: 5480

Tabele/Tables: 2

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 33

Adres do korespondencji / Address for correspondence
 dr Tomasz Kuligowski

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
 al. I.J. Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław, Polska, e-mail: tomasz.kuligowski@awf.wroc.pl

Otrzymano / Received 09.11.2018 r.
Zaakceptowano / Accepted 22.06.2019 r.