**Zaangażowanie Autorów**

- A – Przygotowanie projektu badawczego
 B – Zbieranie danych
 C – Analiza statystyczna
 D – Interpretacja danych
 E – Przygotowanie manuskryptu
 F – Opracowanie piśmiennictwa
 G – Pozyskanie funduszy

Author's Contribution

- A – Study Design
 B – Data Collection
 C – Statistical Analysis
 D – Data Interpretation
 E – Manuscript Preparation
 F – Literature Search
 G – Funds Collection

**Michał Dwornik^{1(A,B,C,D,E,F)}, Dariusz Białoszewski^{1(D,E,F)},
 Wojciech Kiebzak^{3(D,E,F)}, Marek Łyp^{4(A,B,D)}**

¹ Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL Akademii Medycznej, Warszawa

² Instytut Fizjoterapii Wydziału Nauk o Zdrowiu AŚ, Kielce

³ Zakład Rehabilitacji Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala Dziecięcego, Kielce

⁴ Wydział Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa

¹ Division of Rehabilitation, Department of Physiotherapy, 2nd Faculty of Medicine, Medical University in Warsaw, Poland

² Institute of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Pedagogical University in Kielce, Poland

³ Division of Rehabilitation, Regional Specialised Paediatric Hospital in Kielce, Poland

⁴ Faculty of Rehabilitation, University of Physical Education, Warsaw, Poland

Korelacja wybranych elementów badania przedmiotowego ze skutecznością leczenia fizjoterapeutycznego u pacjentów z przewlekłymi bólami krzyża

The correlation of selected physical examination findings and the efficacy of physiotherapy for chronic lumbosacral pain

Słowa kluczowe: leczenie zachowawcze, badanie przedmiotowe, results

Key words: conservative treatment, physical examination, findings

STRESZCZENIE

Wstęp. Występowanie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa stanowi istotny problem społeczny. Skuteczne leczenie tej jednostki chorobowej powinno opierać się na wnikliwej diagnozie. Celem pracy jest znalezienie elementów badania przedmiotowego, które umożliwiają przewidywanie skuteczności fizjoterapii, uwzględniającej kinezyterapię i fizykoterapię, ukierunkowanej na leczenie objawowe.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono na 50- osobowej grupie pacjentów. Do badania zostali zakwalifikowani pacjenci z bólami kręgosłupa w odcinku lędźwiowo - krzyżowym o charakterze lumbalgii i ischialgii w okresie przewlekłym choroby.

Wyniki. Korelacja elementów badania przedmiotowego wykazała zależności istotne statystycznie między elementami badania przedmiotowego przed terapią i po terapii.

Wnioski. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badanej grupy, spośród wszystkich ocenianych parametrów jedynie ewaluacja skrzyżowanego objawu Laseque'a pozwalała na dynamiczną ocenę skuteczności prowadzonego leczenia usprawniającego.

SUMMARY

Background. Lumbosacral pain is a significant social problem. Effective treatment of this ailment should be based on thorough diagnostic work-up. The goal of the present study was to determine which physical examination findings can help predict a positive outcome of physiotherapy, including kinesitherapy and physical therapy, aimed at symptomatic improvement.

Material and methods. The study group consisted of 50 patients with lumbosacral pain syndromes presenting as lumbalgia and ischialgia.

Results. Statistically significant correlations were ascertained between certain physical examination findings before the therapy and after the therapy.

Conclusion. The crossed Lasegue sign was the only component of the physical examination that correlated with the dynamic efficacy of the rehabilitation treatment.

Liczba słów/Word count: 5736

Tabele/Tables: 3

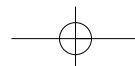
Rycinę/Figures: 8

Piśmiennictwo/References: 35

Adres do korespondencji / Address for correspondence
 mgr Michał Dwornik

Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL Akademii Medycznej
 00-424 Warszawa, ul. Solec 57, tel./fax:(0-22) 622-80-05, e-mail: dmdwornik@wp.pl

Otrzymano / Received 16.10.2007 r.
 Zaakceptowano / Accepted 04.04.2007 r.



WSTĘP

W ostatnich dziesięcioleciach niepokojąco zaczęła wzrastać liczba osób z bólami dolnego odcinka kręgosłupa. Występowanie tego schorzenia, w ostatnich latach, przyjęło takie rozmiary, że stało się dla współczesnego człowieka jedną z głównych przyczyn utraty zdolności do wykonywania pracy zawodowej i do aktywnego uczestniczenia w życiu społecznym [1].

Jako zasadniczą przyczynę „bólów krzyża” upatruje się szybko postępującą zmianę trybu życia człowieka współczesnego [1,2]. Należy pamiętać, że wykształcenie obecnej sylwetki człowieka przystosowanej do pozycji stojącej, chodzenia, biegania, trwało znacznie dłużej niż przekształcenie się człowieka „wyprostowanego” w człowieka „siedzącego”. Prowadzi to, już w młodym wieku, do zaburzenia równowagi statycznej i dynamicznej stawów, większość, mięśni kręgosłupa i następujących bółów okolicy lędźwiowo-krzyżowej, często promieniujących do kończyn dolnych [3].

Przyjmuje się obecnie, że około 80% populacji powyżej czterdziestego roku życia miało przynajmniej jeden poważny epizod bólu odcinka lędźwiowo – krzyżowego [4,5]. Skuteczne leczenie tej jednostki chorobowej powinno opierać się na wnikliwej diagnozie [6]. Niestety bardzo często z powodu trudności jakie dostarcza diagnostyka czynnościowa kręgosłupa, jednostki chorobowe przebiegające z bólem okolicy krzyżowo-lędźwiowej i kończyn dolnych klasyfikowane są powszechnie jako bóle krzyża. Zlecenia zabiegów fizjoterapeutycznych uwzględniają głównie określenie przeciwwskazań i przyjmują ogólny standardowy charakter.

Współcześnie zaleca się jednak, aby w schorzeniach narządu ruchu, w tym w dolegliwościach bólowych kręgosłupa, w postępowaniu diagnostycznym uwzględnić obrazowe badanie strukturalne oraz przede wszystkim, czynnościowe badanie przyczynowo-skutkowe łańcucha kinetycznego. Wynik tego postępowania powinien wskazać przyczynę dolegliwości oraz wskazać dobór terapii z uwzględnieniem metod terapii manualnej oraz neurofizjologicznego usprawniania. Celem tych działań ma być nie tylko redukcja występującego bólu, ale również zmniejszenie liczby powtarzanych epizodów w życiu pacjenta.

Celem pracy jest znalezienie elementów badania klinicznego, które będą wskazywały na dynamikę poprawy stanu pacjenta i umożliwią przewidywanie skuteczności fizjoterapii w bólach odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na 50 osobowej grupie pacjentów, poddanych obserwacji w okresie trzech tygodni, u których zastosowano powszechnie stosowane zabiegi fizjoterapeutyczne. Do badania zostali zakwalifikowani pacjenci z rozpoznaną jednostką chorobową – wskazujących na zaburzenia w obrębie tułowia – pleców, o numerach: M 40 – M 54.9 oraz G 50 – G 59.8 zgodnie z numeracją jedno-

BACKGROUND

The prevalence of lower back pain has been rising alarmingly over the last few decades. This ailment has become so widespread in recent years that it now constitutes a major cause of losing the ability to stay professionally and socially active [1].

Rapid lifestyle changes are considered to be the main cause of low back pain [1, 2]. We should bear in mind that the development of a body posture adjusted to the standing position, walking, and running, took much longer than the process of transformation that has changed the "standing up straight" man into a sedentary one. As a result, disturbances of the static and dynamic balance of joints, ligaments, spinal muscles develop at a young age, giving rise to secondary lumbosacral pain that very often radiates to the lower limbs [3].

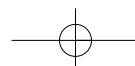
It is currently assumed that approximately 80% of the population over 40 years of age has experienced at least one episode of lumbosacral pain [4, 5]. Effective treatment of this ailment should be based on thorough diagnostic work-up [6]. Unfortunately, due to difficulties associated with functional diagnostic studies of the spine, conditions presenting as lumbosacral and lower limb pain are commonly classified under the umbrella term 'lower back pain'. Referrals for physiotherapeutic procedures are largely list contraindications and individualised treatments are hardly ever prescribed.

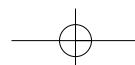
Current recommendations on diagnostic work-up in musculoskeletal conditions, including spinal pain syndromes, point out the need to carry out structural imaging studies and, above all, functional cause-and-effect studies of the kinematic chain. These procedures should be sufficient to determine the cause of the pain and suggest an appropriate therapy that would involve manual therapy and neurophysiological rehabilitation techniques. Therapeutic goals should include not only the reduction of pain but also the reduction of the number of episodes of recurring spinal pain in life.

The goal of the present study was to determine which physical examination findings would illustrate the pattern of improvement in patients' state of health and help predict a positive outcome of physiotherapy for lumbosacral spine pain.

MATERIAL AND METHOD

The study group consisted of 50 patients who were followed up for three weeks while they were subjected to standard physiotherapeutic treatments. The study enrolled patients with known conditions of the back of the trunk, classified under ICD-10 codes M 40 – M 54.9 and G 50 – G 59.8 [7]. Such a wide range of conditions stems from the possibility of similar pain symptoms developing as a result





stek chorobowych ICD – 10, Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób [7]. Taka szeroka kwalifikacja jednostek chorobowych do badania jest wynikiem możliwości występowania podobnych objawów bólowych pomimo różnych jednostek chorobowych sklasyfikowanych odrębnie. W grupie tej znaleźli się pacjenci z receptorowymi objawami bółów kręgosłupa i tkanek okołokręgosłupowych, a także z neurogennymi receptorowymi i neurogennymi nireceptorowymi bólami kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym z promieniowaniem bólu do kończyn dolnych. Badani pacjenci byli w okresie przewlekłym choroby tj. powyżej trzeciego tygodnia od rozpoznania jednostki chorobowej [8,9]. Najmłodszy badany miał 21 lat a najstarszy 64 lata. U wszystkich pacjentów przeprowadzono badanie radiologiczne i kliniczne z uwzględnieniem wywiadu.

Badanie radiologiczne wykonane na początku postępowania leczniczego, w celu ustalenia rozpoznania oraz wykluczenia przeciwwskazań, obejmowało ocenę:

- tarczy międzykręgowej,
- zmian zwydrodnienniowych,
- anomalii rozwojowych,
- anomalii budowy stawów międzykręgowych,
- kąta lędźwiowo – krzyżowego,
- innych zmian towarzyszących.

Z badania zostali wyłączeni pacjenci leczeni farmakologicznie oraz pacjenci z następującymi rozpoznaniami:

- nowotwory układu nerwowego i kręgosłupa,
- infekcje wirusowe i bakteryjne,
- niestabilne objawy neurologiczne,
- uszkodzenie ogona końskiego (zaburzenia pracy pęcherza moczowego i jelit),
- niestabilności kręgosłupa (kostne lub więzadłowe).

Analizie statystycznej poddano elementy badania klinicznego przed rozpoczęciem i po zakończeniu fizjoterapii, z uwzględnieniem:

- testu Laseque'a,
- testu Laseque'a skrzyżowanego,
- testu Bragarda,
- testu Laseque'a odwróconego,
- wrażliwości punktów Valleixa (pośladkowy górny, pośladkowy dolny, podkolanowy, strzałkowy, goleniowy zewnętrzny, grzbiet stopy),
- odruchu kolanowego,
- odruchu ze ścięgna Achillesa,
- stanu napięcia mm. przykręgosłupowych,
- testu palce – pięty,
- testu Schobera,
- pomiaru ubytków masy mięśniowej,
- zaburzeń czucia,
- charakteru bólu (lumbalgia, ischialgia),
- wielkości bólu w czterostopniowej skali, 1 – bóle słabe, 2 – bóle lekkie, 3 – bóle silne, 4 – bóle b. silne [10].

Analizę statystyczną danych przeprowadzono wykorzystując współczynnik korelacji Spearmana, przyjęto poziom istotności statystycznej $p=0,05$. Korelacji zostały poddane wszystkie elementy badania klinicznego w relacjach każdy z każdym. Wybór korelacji Spearmana dla porównywania dwóch grup pozwolił uniknąć uśredniania wyników poszczególnych elementów badania przedmiotowego

of different medical problems classified under separate codes. The study population included patients with nociceptive pain of the spine and paraspinal tissues, as well as subjects with neurogenic nociceptive and neurogenic non-nociceptive lumbosacral pain radiating to the lower limbs. The patients suffered from chronic pain, i.e. the pain had been present for more than three weeks since diagnosis [8,9]. The youngest patient was 21 years of age, the oldest was 64. All patients underwent imaging work-up, a physical examination and had a history taken.

Imaging studies were carried out at the beginning of the treatment in order to establish a diagnosis and to exclude all contraindications. The following were evaluated:

- intervertebral disc
- degenerative changes
- malformations
- abnormalities of intervertebral joints
- lumbosacral angle
- other concomitant abnormalities

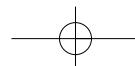
Exclusion criteria comprised medication use and the following diagnoses:

- neoplasms of the nervous system and the spine,
- viral and bacterial infections,
- unstable neurological signs and symptoms,
- cauda equina lesions (urinary bladder and bowel dysfunction),
- spinal instability (bones or ligaments)

Statistical analyses compared the following elements of the physical examination in patients before and after physiotherapy:

- Lasegue test
- crossed Lasegue test
- Bragard's test
- reversed Lasegue test
- tenderness of the Valleix points (superior gluteal, inferior gluteal, popliteal, sagittal, external tibial, foot dorsum)
- knee reflex
- Achilles tendon reflex
- paraspinal muscle tone
- toe-heel test
- Schober's test
- measurements of muscle mass decrease
- sensory impairment
- type of pain (lumbalgia, ischalgia)
- intensity of pain according to a four-degree scale, 1° – mild pain, 2° – moderate pain, 3° – severe pain, 4° – very severe pain [10].

The statistical analysis of the data used Spearman's correlation coefficient, with the level of statistical significance set at $p=0,05$. Correlation coefficients were obtained for pairs of any two physical examination findings. The use of Spearman's correlation for the comparison of two groups made it possible to avoid averaging the results of particular elements of the physical examination by assigning appropriate ranks, and thus to guarantee precision of the correlation [11]. The signs and tests used to obtain information on ranges of motion were converted to numbers (degrees or centimetres), while pathological signs



poprzez przypisanie im odpowiednich rang, uzyskano w ten sposób dokładność korelacji [11]. Objawy i testy diagnostyczne zakres ruchomości zostały przedstawione jako wartości liczbowe w stopniach lub centymetrach, natomiast objawom występującym u pacjenta przypisano wartość liczbową: 1, a przypadkom braku danego objawu przypisano wartość: 0. Zatem wszystkie elementy badania przedmiotowego posiadły wartość liczbową, którym nadano rangi tak, aby można było dokonać ich korelacji. W wyniku tych działań tylko niektóre zestawienia uzyskały istotność statystyczną i tylko te elementy badania klinicznego zostały zaprezentowane w Tabeli 2.

Pacjenci byli poddani tradycyjnym zabiegom fizjoterapeutycznym stosowanym w sposób niespecyficzny w zespołach bólowych L-S w okresie chorobowym przelewkim [12, 13, 14]. Zabiegi były wykonywane na okolicę kręgosłupa L-S i były to:

- w zakresie fizykoterapii:
 - laseroterapia;
 - krioterapia;
 - elektroterapia – prądy DD [15].
- masaże rozluźniające mm. przykręgosłupowe
- w zakresie kinezyterapii:
 - ruch w odciążeniu w stawach międzykręgowych kręgosłupa,
 - wzmacnianie izometryczne osłabionych mm. brzucha,
 - wzmacnianie izometryczne osłabionych mm. pośladkowych.

Charakterystykę badanej grupy ujęto wieloaspektowo w Tabeli 1.

WYNIKI

Zebrane wyniki leczenia zostały przedstawione w Tabeli 2.

Uzyskane wyniki korelacji pomiędzy poszczególnymi parametrami wskazują na następujące prawidłowości:

1. Objaw podwyższonego napięcia mm. przykręgosłupowych w badaniu wstępny korelował z trudnościami

Tab. 1. Charakterystyka grupy badanej
Tab. 1. Study population

Kobiety Women	22%
Mężczyźni Men	78%
Średnia wieku (lat) Mean age (years)	45
Średnia masa ciała (kg) Mean body weight (kg)	79
Średni wzrost (cm) Mean height (cm)	171
Wykonywana praca dynamiczna (fizyczna) Dynamic lifestyle (physical work)	64%
Wykonywana praca statyczna (siedząca) Static lifestyle (sedentary work)	36%
Zmiany zwydrodnienniowe kręgosłupa Spine degenerative changes	58%

determined in patients were assigned numerical values: 1 if present and 0 if absent. All physical examination findings were thus converted into numbers which were given ranks in order to perform the correlation analyses. Only some of the comparisons turned out to be statistically significant and only those findings are presented in Table 2.

The patients underwent non-specific physiotherapeutic procedures routinely used in the treatment of chronic lumbosacral pain syndromes [12, 13, 14]. The therapeutic procedures were applied to the lumbosacral spine and included:

- physiotherapy:
 - laser therapy;
 - cryotherapy;
 - electrotherapy – DD currents [15].
- relaxation massage of the paraspinal muscles
- kinesitherapy:
 - non-weight-bearing movement of the intervertebral joints,
 - isometric strengthening of weakened abdominal muscles
 - isometric strengthening of weakened gluteal muscles

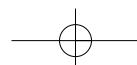
Comprehensive characteristics of the study group are presented in Tab. 1

RESULTS

Treatment outcomes are presented in Table 2.

The results of the correlation analyses of particular physical examination findings revealed the following regularities:

1. Elevated paraspinal muscle tone in the baseline examination correlated with difficulty in reducing sensory



Tab. 2. Wyniki leczenia; odsetek osób, u których zaobserwowano określony parametr przed i po leczeniu

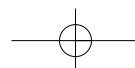
Tab. 2. Treatment outcomes; percentage of patients demonstrating particular findings before and after treatment

Badany parametr Parameter (examination finding)	Przed leczeniem Before treatment	Po leczeniu After treatment
Bez bólu No pain	0%	6%
Ból I stopnia 1° pain	0%	30%
Ból II stopnia 2° pain	8%	36%
Ból III stopnia 3° pain	68%	22%
Ból IV stopnia 4° pain	24%	6%
Objaw Bragarda Bragard's sign	66%	56%
Wartość objawu Laseque'a > 60 stopni Lasegue sign > 60 degrees	0%	28%
Wartość objawu Laseque'a pomiędzy 30 - 60 stopni Lasegue sign between 30 - 60 degrees	42%	50%
Wartość objawu Laseque'a < 30 stopni Lasegue sign < 30 degrees	58%	22%
Wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego > 60 stopni Crossed Lasegue sign > 60 degrees	36%	62%
Wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego pomiędzy 30 - 60 stopni Crossed Lasegue sign between 30 - 60 degrees	42%	28%
Wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego < 30 stopni Crossed Lasegue sign < 30 degrees	22%	10%
Objaw Laseque'a odwrócony Reversed Lasegue sign	64%	40%
Obecność co najmniej jednego punktu bolesnego uciskowego At least one painful Valleix point	14%	12%
Odruch ze ścięgna Achillesa Achilles tendon reflex	66%	68%
Zaburzenia czucia Sensory impairment	16%	10%
Wzmożone napięcie mięśni przykręgosłupowych Increased paraspinal muscle tone	76%	38%
Zaburzenia neurologiczne i ubytki masy mięśniowej (badane testem palce-pięty) Neurological disorders and muscle mass decrease (toe-heel test)	4%	2%

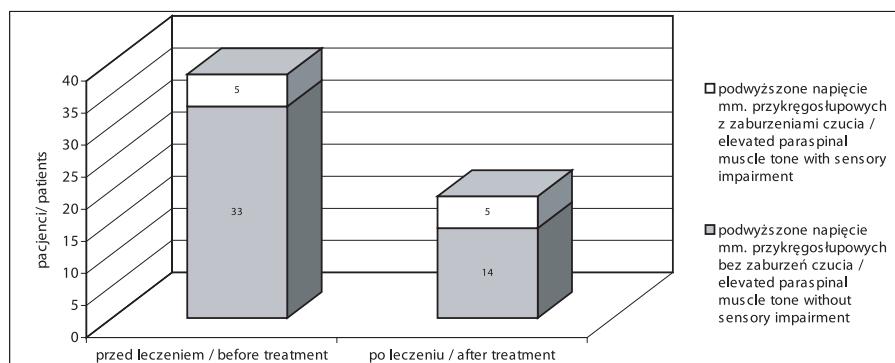
- osiągania zmniejszenia zakresu zaburzeń czucia – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.001$ (Ryc. 1).
2. U pacjentów, u których występuły zaburzenia czucia podczas badania wstępniego, po leczeniu częściej poprawiał się objaw Laseque'a odwrócony – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.005$ (Ryc. 2).
 3. W przypadku stwierdzenia większych wartości objawu Laseque'a skrzyżowanego w badaniu wstępnym, po leczeniu częściej ulegała poprawie subiektywne odczućia bólowe – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.009$ (Ryc. 3).
 4. Im większa była wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego w badaniu wstępnym, tym częściej poprawiał się po leczeniu odruch ze ścięgna Achillesa – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.03$ (Ryc. 4).
 5. Im mniejsza była stwierdzona wartość objawu Laseque'a przed leczeniem tym większy był przyrost wartości testu Schobera po leczeniu – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.03$ (Ryc. 5).
 6. U pacjentów, u których stwierdzono występowanie zaburzeń czucia w badaniu wstępnym, rzadziej po lecze-

impairment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.001$ (Fig. 1).

2. Patients with sensory impairment during the baseline examination more often presented an improvement in the reversed Lasegue sign after treatment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.005$ (Fig. 2)
3. A higher crossed Lasegue sign score (degrees) in the baseline examination was more often correlated with improved subjective pain assessment after treatment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.009$ (Fig. 3)
4. Crossed Lasegue sign scores in the baseline examination were proportional to the incidence of improvement in the Achilles tendon reflex – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.03$ (Fig. 4)
5. Crossed Lasegue sign scores (degrees) before treatment were inversely related to the magnitude of increase in Schober's test scores after treatment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.03$ (Fig. 5)
6. In patients with sensory impairment in the baseline examination, superior gluteal point tenderness was less

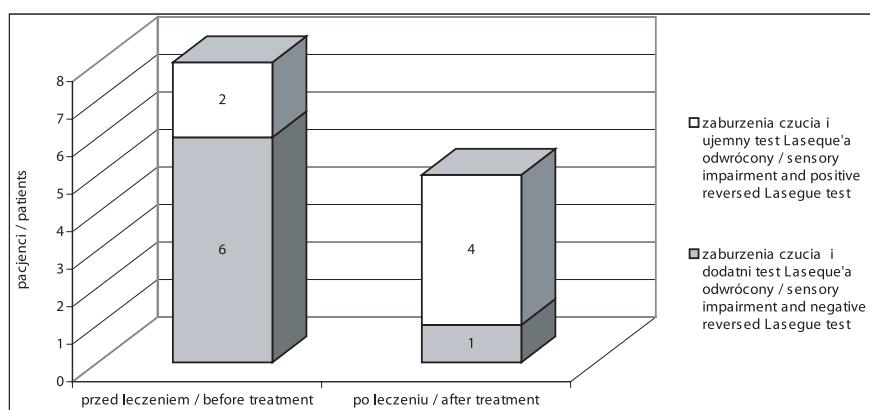


Dwornik M. i wsp., Korelacja badania przedmiotowego ze skutecznością fizjoterapii u pacjentów z bólami krzyża



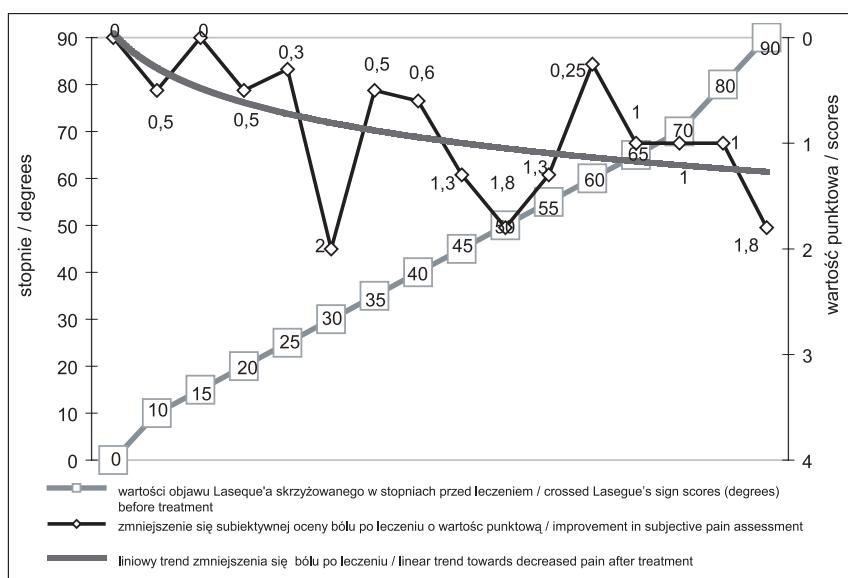
Ryc. 1. Zależność wzmożonego napięcia mm. przykregosłupowych przed leczeniem do poprawy zaburzeń czucia po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.001$)

Fig. 1. The correlation between elevated paraspinal muscle tone before treatment to improvement in sensory impairment after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.001$)



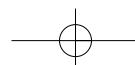
Ryc. 2. Zależność zaburzeń czucia przed leczeniem do poprawy objawu Laseque'a odwróconego po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.005$).

Fig. 2. The correlation between sensory impairment before treatment and improvement in the reversed Lasegue test after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.005$)



Ryc. 3. Zależność wartości objawu Laseque'a skrzyżowanego przed leczeniem do zmiany subiektywnej oceny bólu po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.009$)

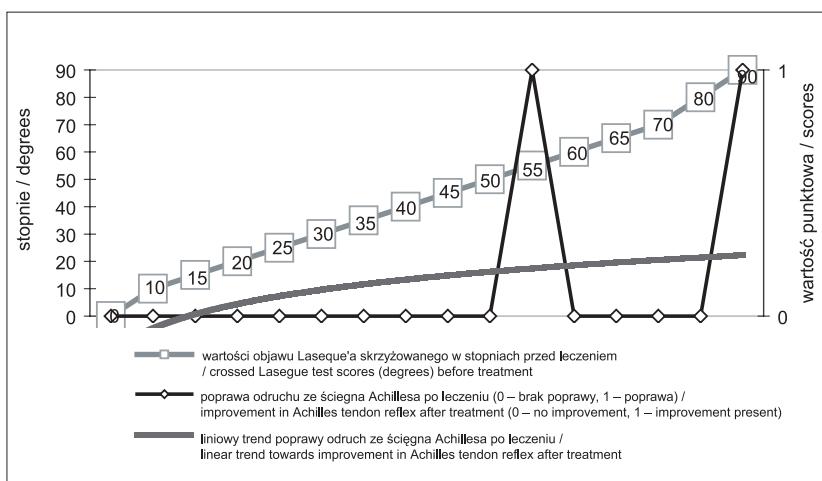
Fig. 3. The correlation between crossed Lasegue test scores before treatment and change in subjective pain assessment after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.009$)



Dwornik M. et al., Correlation of physical examination findings and efficacy of physiotherapy for chronic lumbosacral pain

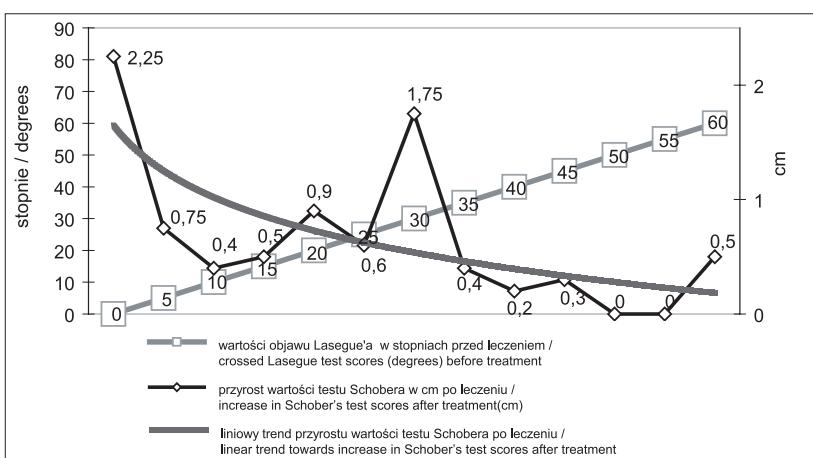
niu występowała bolesność w punkcie uciskowym pośladkowym górnym – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.04$ (Ryc. 6).

frequent after treatment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.04$ (Fig. 6)



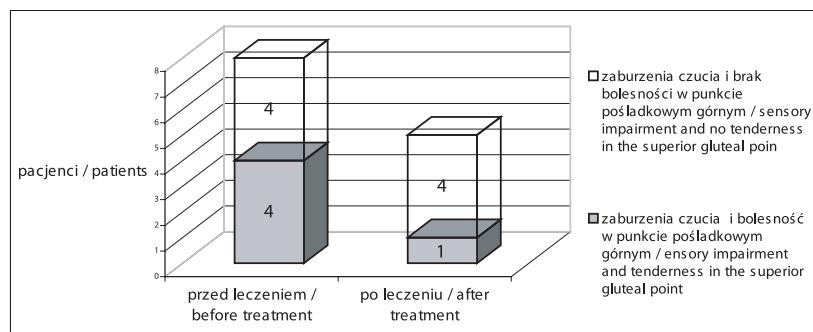
Ryc. 4. Zależność wartości objawu Lasegue'a skrzyżowanego przed leczeniem do zmiany odruchu ze ścięgna Achille'a po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.03$)

Fig. 4. The correlation between crossed Lasegue test scores before treatment and change in the Achilles tendon reflex after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.03$)



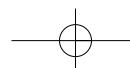
Ryc. 5. Zależność wartości objawu Lasegue'a przed leczeniem do zmiany wartości testu Schobera po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.03$)

Fig. 5. The correlation between Lasegue test scores before treatment and the change in Schober test scores after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.03$)

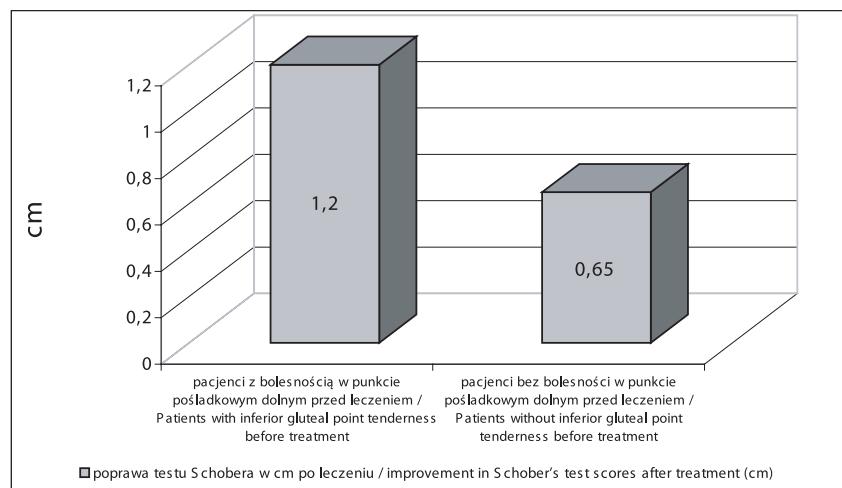


Ryc. 6. Zależność występowania zaburzeń czucia przed leczeniem do ustąpienia bolesności w punkcie pośladkowym górnym po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.04$)

Fig. 6. The correlation between the presence of sensory impairment before treatment and absence of tenderness in the superior gluteal point after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.04$)

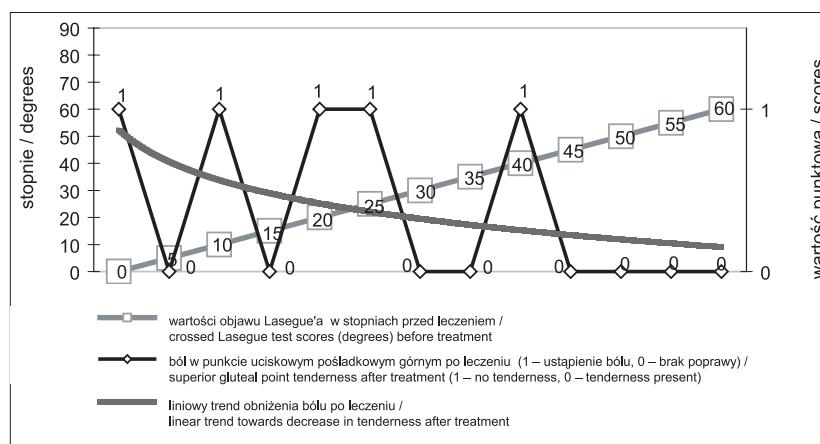


Dwornik M. i wsp., Korelacja badania przedmiotowego ze skutecznością fizjoterapii u pacjentów z bólami krzyża



Ryc. 7. Zależność występowania bolesności w punkcie pośladkowym dolnym do zmiany wartości testu Schobera po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.046$)

Fig. 7. The correlation between inferior gluteal point tenderness and change in Schober's test scores after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.046$)



Ryc. 8. Zależność wartości objawu Laseque'a przed leczeniem do ustąpienia bolesności w punkcie pośladkowym górnym po leczeniu (współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.047$)

Fig. 8. The correlation between Lasegue test scores before treatment and relief of superior gluteal point tenderness after treatment (Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.047$)

7. Im częściej występowała bolesność w punkcie pośladkowym dolnym, tym większa po leczeniu była poprawa parametrów testu Schobera – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.046$ (Ryc. 7).
8. Im mniejsza wartość objawu Laseque'a w badaniu wstępny, tym częściej po leczeniu obserwuje się ustąpienie bolesności w punkcie uciskowym pośladkowym górnym – współczynnik korelacji Spearmana dla rang $p=0.047$ (Ryc. 8).

W Tabeli 3 zestawiono wyniki korelacji par badanych cech klinicznych.

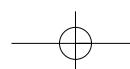
DYSKUSJA

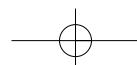
Powszechność występowania bólów dolnego odcinka kręgosłupa pociąga za sobą skutki społeczne z uwagi na koszty leczenia. Dlatego trwają ustawiczne poszukiwania efektywnych sposobów ograniczania wspomnianych kosz-

7. The incidence of inferior gluteal point tenderness was related to the magnitude of improvement in Schober's test scores – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.046$ (Fig. 7)
 8. Lasegue sign scores (degrees) in the baseline examination were inversely related to the incidence of relief of superior gluteal point tenderness after treatment – Spearman's correlation coefficient for ranks $p=0.047$ (Fig. 8)
- Table 3 presents the results of correlations between pairs of physical examination findings.

DISCUSSION

The high prevalence of lower back pain has social consequences related to medical service costs. That is why efficient methods of cost reduction are constantly being sought, with attention focusing on finding the most effec-





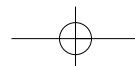
Tab. 3. Zestawienie korelacji badanych cech klinicznych
Tab. 3. Correlations between physical examination findings

Lp. No.	Korelacja dwóch cech Correlation between:	Valid	Spearman		
		N	R	t(N-2)	p-level
1	Zmiana zaburzeń czucia do wzmożonego napięcia mm. przed leczeniem Change in sensory impairment vs. increased muscle tone before treatment	50	0.44959	3.48712	0.00106
2	Zmiana objawu Lasegue'a odwróconego do zaburzeń czucia przed leczeniem Change in reversed Lasegue sign score vs. sensory impairment before treatment	50	-0.39343	-2.96488	0.00470
3	Zmiana wartości subiektywnej oceny bólu do wartości objawu Lasegue'a skrzyżowanego przed leczeniem Change in subjective pain assessment vs. crossed Lasegue sign score before treatment	50	-0.36542	-2.71984	0.00907
4	Zmiana odruchu ze ścięgna Achillesa do wartości objawu Lasegue'a skrzyżowanego przed leczeniem Changes in Achilles tendon reflex scores vs. crossed Lasegue sign score before treatment	50	0.29939	2.17395	0.03467
5	Zmiana wartości testu Schobera do wartości objawu Lasegue'a przed leczeniem Change in Schober's test scores vs. Lasegue sign scores before treatment	50	-0.30366	-2.20808	0.03205
6	Zmiana bolesności w punkcie pośladkowym górnym do zaburzeń czucia przed leczeniem Change in superior gluteal point tenderness vs. sensory impairment before treatment	50	-0.29558	-2.14362	0.03716
7	Zmiana wartości testu Schobera do bolesności w punkcie pośladkowym dolnym przed leczeniem Change in Schober's test scores vs. inferior gluteal point tenderness before treatment	50	0.28377	2.05027	0.04582
8	Zmiana bolesności w punkcie pośladkowym górnym do wartości objawu Lasegue'a przed leczeniem Change in superior gluteal point tenderness vs. Lasegue sign scores before treatment	50	0.28217	2.03774	0.04711

tów – głównie poprzez szukanie najbardziej skutecznych metod leczenia omawianych dolegliwości [16]. Aspekt ekonomiczny powinien być jednym z głównych czynników warunkujących wybór metody leczenia w poszczególnych przypadkach zespołów bólowych kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego [17].

tive methods of treatment [16]. Economic considerations should be one of the main factors underlying the selection of a treatment method in different lumbosacral pain syndromes [17].

It should be pointed out that 90% of cases of 'lower back pain' are mild and resolve spontaneously, irrespective



Należy zwrócić uwagę, iż 90% przypadków „bólów krzyża” ma charakter schorzenia dość łagodnego, które bardzo często mija samoistnie, bez względu na rodzaj zastosowanego postępowania, po upływie najwyżej dwóch miesięcy, a bardzo często jeszcze szybciej [4,18,19,20]. Mimo to, nie wolno bagateliizować problemu i zostawiać przebiegu ustępowania dolegliwości bez leczenia specjalistycznego, ponieważ aż ponad 70% pacjentów ma nawroty choroby w ciągu sześciu miesięcy po wystąpieniu pierwszego epizodu [1,4,7,21]. Ponadto, każdy następny nawrót ma bardziej nasilony przebieg i często łączy się z objawami neurologicznymi [22,23].

Mając na uwadze fakt trudności ustalenia tempa poprawy stanu pacjenta, należy podjąć próbę odpowiedzi na pytanie, czy można ustalić wzór obiektywnego, prostego badania klinicznego, która ułatwi rokowanie zachowawczego postępowania leczniczego w bólach odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa [24].

Badanie kliniczne powinno oceniać zaburzenia czynnościowe, funkcjonalne w oparciu o etiologię i patogenesę jednostki chorobowej. Wynik badania klinicznego, potwierdzony badaniem MR, może klasyfikować pacjenta do leczenia operacyjnego, ale większość autorów jest zgodna co do tego, że leczenie operacyjne należy rozpocząć po negatywnym wyniku leczenia zachowawczego przy występujących ubytkach neurologicznych [25,26,27]. Miarą skuteczności leczenia powinno być zmniejszenie poziomu bólu oraz ograniczenie stopnia niepełnosprawności [28,29].

Analiza korelacji poszczególnych wyników badań przedstawionych w pracy wskazuje na powiązania między objawami klinicznymi stwierdzanymi u pacjenta przed i po leczeniu. Niektóre z tych powiązań dają istotne wskazania, inne nie pozwalają na wysuwanie wniosków. Wydaje się, że obserwacje nad zależnością wyników badania przedmiotowego przed terapią z wynikami po leczeniu zasługują na dalszą, wnikliwą analizę. Znalezienie form badań klinicznych, które mogą mieć wartość w rokowaniach efektywności konkretnego postępowania fizjoterapeutycznego, stwarza możliwość przewidywania wyniku leczenia. Znając korelacje wyników badań klinicznych przed leczeniem z efektami leczenia dla różnych metod fizjoterapeutycznych, można podczas badania wstępnego zadecydować z kolei, która z form terapii będzie najskuteczniejsza dla danego pacjenta. Dobranie sposobu postępowania terapeutycznego do obrazu klinicznego u danego pacjenta jest podstawą skutecznego leczenia [30,31]. Zatem znając wartość powyższych testów klinicznych w rokowaniach efektywności leczenia można precyzyjniej dobierać formy terapii, skracając czas powrotu pacjentów do zdrowia.

Zabiegi fizjoterapeutyczne powinny być dobierane w wyniku rozpoznania przyczyny dolegliwości bólowych i jej rozwoju, a nie jako rozpoznanie grupy chorobowej o nazwie – „ból krzyża” o podobnym rodzaju i miejscu występowania bólu. Na podstawie wyników (Tab. 2), można stwierdzić że forma terapii zaproponowana w pracy nie osiągnęła dobrych rezultatów, gdyż ból po terapii dotyczył 94% pacjentów (szczególnie ból II i III stopnia, który występował nadal aż u 58% pacjentów). Ta obserwacja zachęca do modyfikacji sposobów leczenia dolegliwości bólowych

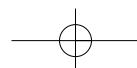
of the type of treatment, after a maximum of two months or even more quickly [4,18,19,20]. However, this problem should not be underestimated and the course of the ailment must not be left unattended, without specialised treatment, as over 70% of patients will experience relapses within six months after the first episode [1,4,7,21]. Moreover, each subsequent episode is more severe and is very often associated with neurological abnormalities [22,23].

Bearing in mind how difficult it is to predict the pace of improvement of a patient's state of health, we should try to consider the possibilities for developing a model of an objective and simple physical examination that will make it possible to predict a positive outcome of lumbosacral pain treatment [24].

A physical examination should evaluate functional disturbances on the basis of aetiology and pathogenesis of the underlying condition. While physical examination findings confirmed by an MRI examination may qualify a patient for surgery, most authors agree that surgery should be implemented only after unsuccessful conservative treatment and in the presence of neurological deficits [25,26,27]. The efficacy of the treatment should be measured as the degree of reduction in pain and disability [28, 29].

The analysis of correlations between particular examination findings presented in this work reveals correlations between clinical signs present before and after the treatment. Some of them are clinically relevant, while others do not lead to any conclusions. It seems that the relation between physical examination findings before and after the treatment merits further thorough study. Finding components of a physical examination that are potentially useful for predicting the outcome of a specific physiotherapeutic procedure will also help predict the outcome of the treatment as a whole. An understanding of correlations between physical examination findings before treatment and therapeutic outcomes of different physiotherapeutic methods will make it possible to decide on the most beneficial treatments for individual patients during the initial examination. Matching therapeutic modalities with clinical findings is vital for effective treatment [30,31]. An understanding of the importance of particular findings revealed during the physical examination regarding the prediction of a positive outcome of the treatment will thus permit us to choose treatments more precisely and thus shorten time to recovery.

The choice of physiotherapeutic treatments should depend on the aetiology and pathogenesis of the disturbance rather than on a diagnosis of the so called lower back pain syndrome, which embraces many types of pain of similar nature and location. Table 2 indicates that the treatment regimen used in the study did not lead to a positive outcome as, after treatment, pain was felt by 94% of the patients, with 58% reporting 2° or 3° pain. This observation should encourage attempts to modify lumbosacral pain treatment regimens and address the underlying causes. The physiotherapeutic procedures recommended for a diagnosis of 'low back pain' applied to 50 patients suffering from chronic pain revealed the usefulness of the crossed Lasegue sign in the prediction of a positive outcome of the treatment.



odcinka lędźwiowo-krzyżowego i uwzględnienia w terapii postępowania przyczynowego. Zabiegi fizjoterapii zlecanej z rozpoznaniem „ból krzyża” przeprowadzone na pięćdziesięcioosobowej grupie pacjentów w okresie przewlekłym wykazały przydatność objawu Laseque'a skrzyżowanego dla oceny postępów prowadzonego leczenia.

Bardzo wyraźnie widać na podstawie korelacji elementów badania przedmiotowego, że im wyższa wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego w badaniu wstępny, tym lepsze wyniki terapii. Objaw ten okazał się być ważny, ponieważ występowały największe zmiany jego wartości, przed i po terapii, co wskazuje na wysoką czułość diagnostyczną tego objawu w badanej grupie pacjentów.

Objaw Laseque'a skrzyżowanego u pacjentów uległ poprawie o 20 stopni po zastosowaniu zabiegów fizjoterapeutycznych, pomimo iż wartości tego objawu przed terapią były powyżej 60 stopni u 36% pacjentów. Pacjenci z objawem Laseque'a skrzyżowanego poniżej 30 stopni przed terapią stanowili grupę 22%, a po terapii 10%. Objaw Laseque'a skrzyżowanego skorelował się z dwoma innymi elementami badania przedmiotowego z dużą istotnością statystyczną (subjektwna skala bólu $p=0,009$, odruch ze ściegna Achillesa $p=0,03$)

Dodatni objaw Laseque'a skrzyżowanego może wskazywać na zmiany w omawianej jednostce chorobowej w układzie nerwowowym dotyczącym korzeni i pni nerwów rdzeniowych. Należy zwrócić uwagę, że zmierzona wartość objawu Laseque'a skrzyżowanego może świadczyć o gorszym stanie klinicznym pacjenta niż taka sama wartość objawu Laseque'a. Zatem wysokie wartości objawu Laseque'a skrzyżowanego sugerują wykluczenie zajęcia układu nerwowego lub łagodny jego przebieg w danym zespole bólowym L-S i dlatego takie jednostki chorobowe łatwiej poddają się formie terapii, jaką zaprezentowano w pracy.

W literaturze światowej można odnaleźć doniesienia o przydatności niektórych elementów badania przedmiotowego w rokowaniach skuteczności leczenia jednostek chorobowych objawiających się bólem w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa [32,33]. Pacjenci ze zdiagnozowaną wypukliną jądra miażdżystego prezentujący dodatni objaw testu Laseque'a (poniżej 30 stopni) przed leczeniem operacyjnym, odczuwali częściej większe dolegliwości bólowe po zabiegu discektomii, niż pacjenci bez dodatniego objawu Laseque'a. Dane z badania podmiotowego takie, jak nasilenie bólu czy topografia bólu nie wykazują żadnego związku z wielkością bólu po leczeniu operacyjnym [34].

Czułość i specyficzność testu Laseque'a i testu Laseque'a skrzyżowanego przedstawia metaanaliza przeprowadzona z wykorzystaniem baz danych MEDLINE i EMBASE. W wyniku przeszukania tych baz jej autorzy zgromadzili 17 artykułów z ostatnich 10 lat.

W analizie tej okazało się, że test Laseque'a wykazywał wysoką – 91% czułość, natomiast niską – 26% specyficzność. Skrzyżowany test Laseque'a wykazał z kolei niską – 29% czułość, za to wysoką specyficzność sięgającą 88% [35]. Badania przydatności powyższych testów dla rokowania wyników postępowania fizjoterapeutycznego pokazują również, że o ile częściej obserwuje się dodatnie wyniki niespecyficznego testu Lasequ'a, to dodatni wynik

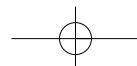
The correlation of physical examination findings clearly shows that the results of the treatment were positively correlated with crossed Lasegue test scores in the baseline examination. This sign turned out to be important since the pre- and post-treatment scores were the most different, which implies its high diagnostic sensitivity in the study group.

Following the physiotherapeutic treatment, Crossed Lasegue sign scores improved by 20 degrees despite pre-treatment scores above 60 degrees in 36% of the patients. Patients with crossed Lasegue scores below 30 degrees constituted 22% of the study group before the treatment and 10% on completion of the treatment. Crossed Lasegue sign scores correlated with two other physical examination parameters at a high level of statistical significance (subjective pain assessment $p=0,009$, Achilles tendon reflex $p=0,03$).

A positive crossed Lasegue test result may indicate a low back pain syndrome associated with abnormalities in the nervous system, and more specifically in spinal nerve roots and trunks. It should be noted that crossed Lasegue test scores may indicate a worse clinical status than the same scores obtained in the original Lasegue test. High crossed Lasegue scores therefore suggest that the nervous system is not involved or that the specific lumbosacral pain syndrome is associated with mild involvement of the nervous system. Accordingly, such patients are treated more successfully with the regimen presented in this paper.

The literature contains some reports on the usefulness of different physical examination findings in the prediction of a positive outcome of treatment in conditions presenting with lumbosacral pain [32,33]. Patients with a known hernia of the nucleus pulposus and a positive Lasegue sign (below 30 degrees) before surgery more often experienced increased pain after discectomy than patients with a negative Lasegue. Such physical examination findings as pain intensity or location are not related to pain severity after surgery [34].

The sensitivity and specificity of the Lasegue test and the crossed Lasegue test were evaluated in a meta-analysis of papers available through the MEDLINE and EMBASE databases. Seventeen articles published over the last 10 years were included. The analysis revealed that the sensitivity of the Lasegue test was high (91%), while its specificity was low (26%). On the other hand, the sensitivity of the crossed Lasegue test turned out to be low (29%) while its specificity was high (88%) [35]. Studies on the usefulness of these tests for predicting a positive outcome of physiotherapy showed that although the results of the non-specific Lasegue test are mostly positive, a positive crossed Lasegue sign should be a good indicator of an actual projection of radicular pain.



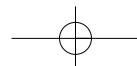
testu Laseque'a skrzyżowanego powinien być dobrym wyznacznikiem rzeczywistych projekcji tzw. bólu korzeniowego.

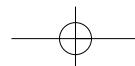
WNIOSKI

1. W badanej grupie nie wykazano skuteczności tradycyjnie prowadzonego usprawniania u pacjentów, którzy mieli zaburzenia czucia i jednocześnie wzmożone napięcie mięśni przykręgostłupowych.
2. Stosowane leczenie fizjoterapeutyczne było skuteczne u tych pacjentów, którzy charakteryzowali się dużym subiektywnym odczuciem bólu i jednocześnie dużymi wartościami skrzyżowanego objawu Laseque'a.
3. Stosowana fizjoterapia wykazała skuteczność u pacjentów mających zaburzony odruch ze ścięgna Achillesa i jednocześnie duże wartości skrzyżowanego objawu Laseque'a.
4. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badanej grupy, spośród wszystkich ocenianych parametrów, jedynie ewaluacja skrzyżowanego objawu Laseque'a pozwalała na dynamiczną ocenę skuteczności prowadzonego leczenia usprawniającego.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Adams M. Investigation of Personality Characteristics in Chronic Low Back Pain Patients. Physiotherapy 1994; 80: 514-519.
2. Bombardier C. A guide to interpreting epidemiologic studies on the etiology of back pain. Spine 1994; 18: 2047-2056.
3. Leboeuf-Yde Ch. Low back pain and life style. Part II – obesity: information from a population-based sample of twin subject. Spine 1999; 8: 779-780.
4. Loney PL., Stratford PW. The Prevalence of Low Back Pain in Adults; A Methodological Review of the Literature. Physical Therapy 1999; 4: 384 – 395.
5. Frymoyer JW. Back pain and sciatica. N Engl J Med 1988; 318: 291-292.
6. Riddle DL. Classification and low back pain: a review of the literature and critical analysis of selected systems. Physical Therapy 1998; 7: 708 – 737.
7. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych Rewizja Dziesiąta Tom I ICD – 10 Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne Vesalius; Kraków 1994.
8. Dobrogowski J. Zespoły bólowe narządu ruchu. Terapia 2004; 10 (157): 36-41.
9. Marskey H, Bogduk N. Klasyfikacja bólu przewlekłego. Wydawnictwo Rehabilitacja Medyczna. Kraków 1999; 40-41.
10. Dobrogowski J, Wordlicyek W. redd. Medycyna bólu. Warszawa: PZWL 2004; 89-90.
11. Watała C. Biostatystyka- wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych. Bielsko-Biała: Alfamedica Press 2002; 142-154.
12. Cook FM, Hassenkamp AM. Active rehabilitation for chronic low back pain. Physiotherapy 2000; 2: 61-69.
13. Dega W, Milanowska K. Rehabilitacja medyczna. Warszawa: PZWL; 1994.
14. Dobrogowski J, Wordlicyek W. redd. Medycyna bólu. Warszawa: PZWL; 2004: 287-288.
15. Lisiński P, Trojanowicz M, Stryła W. Laseroterapia i magnetoterapia jako metody wspomagające leczenie zespołu bólowego kręgosłupa szyjnego. Ortop Traumatol Rehab 2005; 7 (3): 302-305.
16. Deyo RA. Ostry ból krzyża: nowy schemat postępowania. BMJ Wydanie Polskie 1997; 9: 7-8.
17. Conrad DA, Deyo RA, Economic decision analysis in the diagnosis and treatment of low back pain: a methodologic primer. Spine 1994; 18: 2101-2103.
18. Dziak A. Postępowanie diagnostyczne w bólach krzyża. Rehabilitacja Medyczna 2001; 4: 9-22.
19. Jayson MIV. Ból okolicy lędźwiowo – krzyżowej. BMJ 1997; 3: 57-60.
20. Karas R. The Relationship Between Nonorganic Signs and Centralization of Symptoms in the Prediction of Return To Work for Patients With Low Back Pain. Physical Therapy 1997; 4: 354-360.
21. Tancred M, Tancred G. Implementation of exercise programmes for prevention and treatment of low back pain. Physiotherapy 1996; 3: 168-173.
22. Balague F. Recovery of severe sciatica. Spine 1999; 23: 2516-2524.
23. Konieczna E. Odległa ocena wyników kompleksowego leczenia chorych z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego. Postępy Rehabilitacji: 1996; 344-350.
24. Oostendorp RAB. Terapia fizyczna i manualna oparta na najlepszych dowodach – zalecenia dla pacjentów z ostrymi i przewlekłymi bólami krzyża. Rehabilitacja Medyczna: 2002; 2: 51-55.
25. Atlas SJ. Surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation. Spine 2001; 10: 1179-1187.





Dwornik M. et al., Correlation of physical examination findings and efficacy of physiotherapy for chronic lumbosacral pain

26. Styczyński T. Zespoły rzekomokorzeniowe u chorych na dyskopatię lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Nowa Medycyna 1997; 20: 31-33.
27. Styczyński T, Sadowski A. Zespoły korzeniowe i rzekomokorzeniowe w obrazie klinicznym przepukliny lędźwiowych krążków międzykręgowych. Postępy Rehabilitacji 1996; 2: 37-42.
28. Scheer SJ. Randomized Controlled Trials in Industrial Low Back Pain Relating to Return To Work. Part 1. Acute Interventions. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1995; 76: 966-973.
29. Scheer SJ. Randomized Controlled Trials in Industrial Low Back Pain. Part 3. Subacute/Chronic Pain Interventions. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1997; 78: 414-423.
30. Selfe J. Attendance for initial assessment at a back school programme: does the name given to the programme have any influence? Physiotherapy 1994; 5: 290-292.
31. Turner P. The assessment of pain: an audit of physiotherapy practice. Australian Physiotherapy 1996; 1: 55-62.
32. Rebain R, Baxter GD, McDonough S. The passive straight leg raising test in the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation: a survey of United kingdom osteopathic opinion and clinical practice. Spine 2003 1; 28 (15): 1717-24.
33. Jönsson B, Strömquist B. The straight leg raising test and the severity of symptoms in lumbar disc herniation. A preoperative evaluation. Spine1995 1; 20 (1): 27-30.
34. Kohlboeck G, Greimel KV, Piotrowski WP, Leibetseder M, Krombholtz-Reindl M. Prognosis of multifactorial outcome in lumbar discectomy: a prospective longitudinal study investigating patients with disc prolapse. Clin J Pain. 2004; 20 (6): 455-61.
35. Devillé WL, van der Windt DA, Dzaferagić A, Bezemer PD, Bouter LM. The test of Lasegue: systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. Spine 2000; 1: 25 (9): 1140-7