

Ocena wpływu wyciągu Saundersa oraz przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej na zmianę zakresu ruchomości szyjnego odcinka kręgosłupa u pacjentów z dolegliwościami bólowymi. Doniesienie wstępne

The Effect of Saunders Traction and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on the Cervical Spine Range of Motion in Patients Reporting Neck Pain. Pilot Study

Andrzej Myśliwiec^{1,2(A,D,E,F)}, Edward Saulicz^{3(C,D,E,F)}, Michał Kuszewski^{3(D,E,F)},
Tomasz Wolny^{1(D,E)}, Mariola Saulicz^{3(D,E)}, Andrzej Knapik^{4(D,E)}

¹ Katedra Metod Specjalnych Fizjoterapii i Sportu Osób Niepełnosprawnych, AWF, Katowice

² Katedra Fizjoterapii, WSPS, Dąbrowa Górnicza

³ Katedra Podstaw Fizjoterapii, AWF, Katowice

⁴ Wydział Opieki Zdrowotnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Katowice

¹ Department of Special Methods in Physiotherapy and Sports of the Disabled, University of Physical Education, Katowice

² Department of Physiotherapy, College of Strategic Planning, Dąbrowa Górnicza

³ Department of Foundations of Physiotherapy, University of Physical Education, Katowice

⁴ Department of Health Care, Medical University of Silesia, Katowice

STRESZCZENIE

Wstęp. Przyjmuje się, że około 80% społeczeństwa miewa problemy bólowe kręgosłupa, z czego aż 50% dotyczy szyjnego odcinka. Celem pracy było określenie skuteczności terapii zespołów bólowych szyjnego odcinka kręgosłupa z wykorzystaniem wyciągu Saundersa oraz przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej (transcutaneous electric nerve stimulation – TENS) na zmiany zakresu ruchomości szyjnego odcinka kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej oraz horyzontalnej.

Materiał i metody. Badaniem objęto ogółem 39 pacjentów w wieku od 26 do 62 lat. U wszystkich pacjentów występowały przewlekłe dolegliwości bólowe szyjnego odcinka kręgosłupa spowodowane przeciążeniem oraz niewydolnością posturalną. Wszystkie osoby biorące udział w badaniu podzielono metodą losową na 3 grupy eksperymentalne. W grupie pierwszej, zastosowano trakcję wg Saundersa z siłą ciągu dawkowaną w taki sposób, aby pacjent odczuwał wyraźny, ale niebolesny ciąg. W grupie drugiej, wykonano trakcję i przezskórną stymulację nerwowo-mięśniową metodą klasyczną, zaś w grupie 3, wykonano wyłącznie TENS. Każdy pacjent był poddany 10 zabiegom z przerwą nie przekraczającą 3 dni. Wykonano pomiary zakresów ruchomości aparatem CROM przed pierwszym zabiegiem, po pierwszym zabiegu, po 5 zabiegu, po 10 zabiegu oraz około 3 tygodni po zakończeniu usprawniania.

Wyniki. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono największą poprawę w obrębie ruchów wykonywanych w płaszczyźnie czołowej i horyzontalnej oraz w ruchu prostowania.

Wniosek. Największe efekty terapeutyczne daje skojarzenie zabiegów trakcji z zabiegiem przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej.

Słowa kluczowe: szyjny odcinek kręgosłupa, trakcja, przezskórna stymulacja nerwowo-mięśniowa

SUMMARY

Introduction. It is estimated that about 80% of the general population occasionally experience spinal pain, with as many as 50% reporting pain in the cervical spine. The aim of this study was to determine the effectiveness of treatment of cervical spine pain with the Saunders traction device and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) by assessing their impact on the cervical spine range of motion in the sagittal, coronal and horizontal planes.

Material and methods. A total of 39 patients aged 26 to 62 years took part in the study. All patients reported chronic cervical spine pain caused by overload and postural insufficiency. The participants were randomly divided into three experimental groups. The first group was treated with Saunders traction where the traction force was administered so that the patient would experience noticeable but painless traction. The second group received traction as well as classic transcutaneous electrical nerve stimulation, whereas the third group received only TENS. Each patient attended 10 treatment sessions not more than three days apart. Measurements of the range of motion were performed with the CROM instrument before and after the first session, after the fifth and tenth session and about three weeks after completion of rehabilitation.

Results. The study revealed the greatest ROM improvement in the coronal and horizontal planes and for the extension motion.

Conclusion. The best therapeutic effect was obtained by combining traction with transcutaneous electrical nerve stimulation.

Key words: cervical spine, traction, transcutaneous electrical nerve stimulation

WSTĘP

Przyjmuje się, że około 80% społeczeństwa mie-wa problemy bólowe kręgosłupa, z czego aż 50% do-tyczy szyjnego odcinka [1-3].

Objawy jakie zgłaszają pacjenci z dysfunkcją szyjnego odcinka kręgosłupa są bardzo różne. Z po-wodu przeciążenia struktur przykręgosłupowych pa-cjenci skarżą się głównie na ból o zróżnicowanej lo-kalizacji od miejscowego do rzutowanego i promie-niującego. Innymi subiektywnymi odczuciami jest sztywność mięśniowa oraz uczucie „ciężkiej głowy”. Pogłębia się lordoza szyjna i kifoza piersiowa. Przy-czyn takiego stanu można dopatrywać się w osłabie-niu mechanizmów antygravitacyjnych oraz utracie prawidłowej kontroli postawy [4,5]. Tego typu me-chanizm powoduje zwiększenie kąta przejścia szyj-no-piersiowego, co jest charakterystyczne dla dużej grupy pacjentów z dolegliwościami bólowymi zloka-lizowanymi w okolicy karku [4-6]. Stan taki pro-wadzi do czynnościowego antagonizmu, w którym w górnej części odcinka szyjnego przeważa nadmier-ny wyprost, a w jego dolnej części, nadmierne zgię-cie, co z czasem prowadzi do deficytu zginania w re-jonie górnych kręgów szyjnych i prostowania w ob-rębie przejścia szyjno-piersiowego. Sytuacja taka wytwarza siły, które w górnym odcinku kręgosłupa szyjnego zwiększają kompresję w okolicy tylnego kompleksu stawowego, zaś w jego dolnej części prze-ciążają krążek międzykręgowy. Przewaga sił prostu-jących osłabia stabilizację tego odcinka, zmniejsza-jąc wydolność mięśni odpowiedzialnych za jego zgi-nanie [4].

Długotrwałe utrzymujące się przeciążenie, często powtarzane ruchy o małej amplitudzie, hipotonia mięśniowa, wiek, przyjmowanie niewłaściwych po-zycji w pracy i podczas wypoczynku oraz brak ruchu powodują, że dochodzi do postępującego odwodnie-nia krążków międzykręgowych [7]. Taka sytuacja prowadzi do zmniejszenia elastyczności i spłaszcze-nia krążków międzykręgowych, co w konsekwencji rozluźnia więzadła i może wpływać na powstawanie dyskopatii [6,8]. Później, dochodzi do zwężenia prze-strzeni zajmowanej przez krążek międzykręgowy, obkurczenia się torebek stawowych ograniczające zakres ruchomości, co z kolei przeciąża stawy mię-dzywyrostkowe przyczyniając się do powstania oste-ofitów mogących uciskać na korzenie nerwowe. W najcięższych postaciach, może dojść do zwyrodnie-nia krążka i uwypuklenia się jego fragmentów w kie-runku kanału kręgowego lub otworów międzykręgo-wych [7].

Celem niniejszej pracy było określenie skutecz-ności terapii pacjentów z przewlekłym zespołem bó-

BACKGROUND

It is estimated that about 80% of the general population occasionally experience spinal pain, with as many as 50% reporting pain in the cervical spine [1-3].

The symptoms reported by patients with a cer-vical spine dysfunction are very diverse. Due to overload of the paraspinal structures, patients mainly complain of pain of various location, from local to referred and radiating pain. Other subjective sen-sations comprise muscle stiffness and “a heavy head”. The cervical lordosis and thoracic kyphosis are accentuated, which is attributable to impairment of the antigravity mechanisms and loss of correct postural control [4,5]. This type of mechanism in-creases the cervicothoracic junction angle, a charac-teristic finding in a large group of patients with pain localized to the back of the neck [4-6]. This leads to a functional antagonism with overextension prevail-ing in the upper part of the cervical spine and overflexion in its lower part, which in time leads to a flexion deficit in the area of the upper cervical vertebrae and an extension deficit in the area of the cervicothoracic junction. In this situation, forces are generated that increase compression in the area of the posterior articular complex in the upper cervical spine and overload the intervertebral disc in the lower part of the cervical segment. A dominance of extension forces impairs stabilization of this segment by impairing the performance of muscles responsible for its flexion [4].

Prolonged overload, frequently repeated low-am-plitude movements, muscle hypotonia, age, inappro-priate posturing at work or rest and lack of physical activity produce progressive dehydration of interver-tebral discs [7]. This leads to decreased flexibility and flattening of intervertebral discs, which causes ligament laxity and may contribute to the develop-ment of discopathy [6,8]. Later on, the space occu-pied by the intervertebral disc narrows and the articular capsules constrict, restricting the range of motion. This, in turn, overloads the facet joints, which results in the development of osteophytes that may compress the nerve roots. In most serious cases, the disc degenerates and its fragments protrude into the vertebral canal or intervertebral foramina [7].

The aim of this study was to determine the effectiveness of treatment of chronic cervical spine pain with the Saunders traction device and transcu-taneous electrical nerve stimulation (TENS) by assessing their impact on the cervical spine range of motion in the sagittal, coronal and horizontal planes.

lowym szyjnego odcinka kręgosłupa z wykorzystaniem wyciągu Saundersa oraz przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej (transcutaneous electric nerve stimulation – TENS) na zmiany zakresu ruchomości szyjnego odcinka kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej oraz poprzecznej.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto ogółem 39 pacjentów w wieku od 26 do 62 lat. Wszystkie osoby zakwalifikowane do udziału w badaniach podzielono metodą losową na 3 grupy eksperymentalne. XX Wskaźniki związane z wiekiem, masą ciała, wzrostem oraz procentowym udziałem kobiet i mężczyzn obrazuje Tabela 1. U wszystkich pacjentów występowały dolegliwości bólowe szyjnego odcinka kręgosłupa o charakterze przewlekłym, utrzymujące się od co najmniej kilku miesięcy. Przyczyną tych dolegliwości było zdiagnozowane przez lekarza podłoże przeciążeniowe, niewydolność posturalna oraz protrakcja głowy. W wyniku przeprowadzonego wywiadu wykluczona została pourazowa przyczyna dolegliwości. Pacjenci wskazali również na biurowy charakter swojej pracy.

Badania przeprowadzono zgodnie z zasadami eksperymentu klasycznego [9]. Projekt eksperymentu uzyskał stosowną zgodę Uczelnianej Komisji Bioetycznej do spraw Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach.

Przeprowadzone badania zaślepiono poprzez brak poinformowania osoby badanej o przynależności do grupy badanej. Do oceny zakresów ruchomości szyjnego odcinka kręgosłupa wykorzystano CROM (cervical range of motion), który pozwalał na dokonanie pomiaru z dokładnością do 2 stopni kątowych [10]. Wszystkich pomiarów dokonywano w pozycji siedzącej na krześle z kończynami górnymi wzdłuż tułowia oraz ze stabilnie podpartymi pod kątem prostym plecami. Zwracano szczególną uwagę, aby pacjent nie pogłębiał ruchu pochyleniem lub rotacją tułowia, oraz aby wykonywał ruch zgodnie z zachowaniem płaszczyzny. Każdy z pomiarów wykonywany był trzykrotnie, a do dalszej analizy wykorzystywano wartość najlepszej próby. Ocenę zakresów ruchomości dokonywano 5-krotnie. Przed rozpoczęciem pierwszego zabiegu (badanie wyjściowe), bezpośrednio po 1 zabiegu, po 5 zabiegach (badanie pośrednie), po zakończeniu całego cyklu terapii (badanie końcowe) oraz 3 tygodnie po zakończeniu zabiegów (badanie odległe).

We wszystkich grupach wykonano 10 zabiegów. Zabiegi wykonywane były 3 razy w tygodniu. W grupie pierwszej (S), terapia oparta była wyłącznie na trakcji szyjnego odcinka kręgosłupa z wykorzystaniem wyciągu „Home Track” opracowanego przez

MATERIALS AND METHOD

The study involved a total of 39 patients aged between 26 and 62 years. All participants were randomly divided into three experimental groups. Data on age, weight, height and the percentage participation of women and men are shown in Table 1. All patients reported chronic cervical spine pain of at least several months' duration. The causes of these problems had been diagnosed by a physician as overload, postural insufficiency and head protraction. A history was taken from each patient and excluded trauma-related causes. The patients also pointed to clerical work as a cause of their problems.

The study was carried out in accordance with the principles of the classical experiment [9]. The project of the experiment was granted appropriate permission from the University of Physical Education in Katowice's Bioethics Committee for Scientific Research.

The study had a blinded design, which was achieved by not informing the examiner which group individual participants had been assigned to. The CROM (cervical range of motion) instrument was used to assess the range of motion of the cervical spine. The CROM instrument takes measurements to an accuracy of 2 degrees [10]. All of the measurements were taken with the patient sitting in a chair with the upper extremities along the chest and the back firmly supported at the right angle. Particular attention was paid to preventing the patients accentuating the motion by bending the head or rotating the chest and to maintaining the Frankfurt plane throughout the motion. Each measurement was taken in three attempts and the best result was used in further analysis. The evaluation of the range of motion was carried out on five occasions: before the first treatment session (initial test), directly after the first session, after the fifth session (intermediate test), on completion of the prescribed number of sessions (final test) and three weeks after finishing treatment (distant test).

Ten treatment sessions were carried out in all groups. The sessions were performed three times a week. In the first group (S), the treatment was only traction of the cervical spine with the “Home Track” device, designed by H.D. Saunders. The traction

H.D. Saundersa. Zabieg trakcji wykonano zgodnie z metodyką opracowaną przez autora wyciągu [6, 11]. Pacjent znajdował się w pozycji leżenia tyłem, ze stawami kolanowymi podpartymi na 20 centymetrowym wałku terapeutycznym. Kończyny górne spoczywały wzdłuż tułowia. Siłę trakcji dawkowano w taki sposób, aby otrzymać wartość dającą uczucie wyraźnego, ale niebolesnego ciągu. Szczególną uwagę zwracano na rozluźnienie pacjenta w czasie zabiegu. Czas trakcji wynosił 10 min. W drugiej grupie (S+T), wyciąg Saundersa wykonano po zabiegu elektroterapii metodą TENS. Użyto prądu o czasie impulsu 50 ms oraz częstotliwości 100 Hz. Natężenie prądu dawkowano indywidualnie do uczucia mrowienia. Czas trwania zabiegu wynosił 30 min [12]. Trzecia grupa pacjentów (T) miała wykonywany wyłącznie zabieg TENS.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Wyliczono wartości średnie, odchylenie standardowe oraz wartości minimalne i maksymalne. Istotność statystyczną uzyskanych wyników pomiędzy poszczególnymi próbami we wszystkich badanych grupach obliczono w oparciu o test ANOVA-Friedmana. Za wartość krytyczną dla poszczególnych testów przyjęto $p < 0,05$.

WYNIKI

Wyniki uzyskane w ocenie zakresu ruchomości prostowania szyjnego odcinka kręgosłupa wskazały różnicę istotną statystycznie jedynie w tych w grupach, w których zastosowano zabieg trakcji. Tutaj też zaobserwowano wzrost zakresu ruchomości w badaniu późnym w stosunku do badania wstępnego. W grupie, w której wykonano TENS, nie zaobserwowano poprawy pomiędzy pierwszym, a ostatnim badaniem. W czasie trwania serii zabiegów dochodziło wprawdzie do nieznacznej poprawy, jednak w badaniu odległym, zaobserwowano zmniejszenie się zakresu ruchomości o $4,9^\circ$ w stosunku do badania wykonywanego w dniu zakończenia terapii oraz 1,2% w stosunku do badania wstępnego. Pomiar zakresu ruchu zginania szyjnego odcinka kręgosłupa, wykazał przyrost uzyskanych wyników w grupach S+T i T. W grupie, w której wykonano jedynie zabieg trakcji, wartość zakresu ruchomości nie uległa poprawie. Zabiegi wykonywane w grupie S+T wykazały się różnicą istotną statystycznie ($p < 0,05$). Po wykonaniu I zabiegu, wynik nie uległ poprawie, jednak po kolejnych zabiegach uzyskiwano stopniową poprawę, która wskazała na różnicę zakresu ruchomości pomiędzy I a V badaniem na poziomie $5,4^\circ$, czyli wzrosła o 11%.

technique had been developed by the author of the device [6,11].The patient was in a supine position with the knee joints supported on a 20 cm roller. The upper extremities were positioned along the chest. The traction force was applied so that the patient would feel a sensation of noticeable but painless traction. Considerable attention was given to relaxing the patient during the treatment session. Traction was applied for ten minutes. In the second group (S+T), the Saunders traction was applied after an electrotherapy session utilising the TENS method. The pulse duration was 50ms and the current frequency was 100 Hz. Current intensity was set individually so that the patient would feel a tingling sensation. One treatment session lasted 30 minutes [12]. The third group of patients (T) received only TENS.

The results were subjected to a statistical analysis. Means, standard deviations and minimum and maximum values were calculated. The statistical significance of differences between the results of specific tests in all groups was calculated on the basis of the ANOVA-Friedman test. The critical value for the tests was $p < 0.05$.

RESULTS

The results of assessment of the range of extension motion of the cervical spine indicated a statistically significant difference only in those groups which were treated by traction. These were also the groups in which the range of motion in the distant test represented an increase in relation to the initial test. The group of patients who received TENS did not register an improvement between the first and the last test. Although a slight improvement was noted during the course of treatment, the distant test showed a decrease of 4.9° in the range of motion in relation to the test performed on the last day of the therapy and of 1.2% in relation to the initial test. Measurements of the range of flexion of the cervical spine indicated an increase in the S+T and T groups. In the group which was only treated by traction, the range of motion did not improve. The treatment in the S+T group produced a statistically significant difference ($p < 0.05$). There was no improvement after the first session, but subsequent sessions brought about a gradual improvement, with the difference in the range of motion between the 1st and 5th test amounting to 5.4° (11% increase).

The greatest difference between the initial test and the test carried out three weeks after the therapy

Największą różnicę pomiędzy badaniem wstępnym, a wynikiem uzyskanym trzy tygodnie po zakończeniu terapii, uzyskano w grupie T. Zakres ruchomości wzrósł tutaj o 6,2°, co stanowiło 16% poprawy. Wyniki uzyskane w badaniach zakresu ruchu prostowania i zginania szyjnego odcinka kręgosłupa obrazuje Tabela 2.

Zmiany zakresu zgięć bocznych we wszystkich trzech grupach okazały się istotne statystycznie. W badaniu tego ruchu, na szczególną uwagę zasługuje duża zbieżność zmian uzyskanych wyników dla zgięcia bocznego w lewą, jak i w prawą stronę.

Zarówno w grupie S, jak i S+T największą dynamikę zmian zaobserwowano po 5 zabiegach. W grupie T natomiast, największą różnicę wskazującą na zwiększenie ruchomości odnotowano po zabiegu 10.

was completed was seen in the T group. The range of motion increased by 6.2°, corresponding to an improvement of 16%. The results of the test of the range of extension and flexion of the cervical spine are illustrated in Table 2.

The changes in the range of lateral flexion were statistically significant in all three groups. Interestingly, the magnitude of change in left and right flexion was markedly similar.

In both the S and S+T group the greatest increments were observed after the fifth treatment session. In the T group, however, the greatest difference indicating an increase in mobility was registered after the 10th session.

In the S group the difference between the initial and distant test was 5.9° for left flexion (14.3% in-

Tab. 1. Wartość średnia, odchylenie standardowe, wartość minimalna i maksymalna wieku, masy ciała, wzrostu oraz stosunek procentowy kobiet i mężczyzn w poszczególnych grupach badanych. S – grupa poddana terapii z wykorzystaniem wyciągu Saundersa, S+T – grupa, w której wykonano trakcję mechaniczną oraz metodę TENS, T – grupa, w której wykonano terapię metodą TENS

Tab. 1. Means, standard deviations, and minimum and maximum values of age, body weight, height, with percentages of males and females in individual subgroups. S – patients treated by Saunders traction; S+T – patients treated by mechanical traction and TENS; T – patients treated by TENS

Grupa Group	N	N ; % Kobiety women	N ; % Mężczyźni men	\bar{X} , sd min.max	wiek age	masa ciała body weight	wysokość ciała body height
S	13	9 73.3%	4 26.7%	\bar{X} , sd min.max	41.92 ± 10.14 27 – 61	69.53 ± 9.58 54 – 84	166.20 ± 7.98 155 – 184
S+T	15	11 73.3%	4 26.7%	\bar{X} , sd min.max	44.2 ± 10.67 28 – 62	72.00 ± 14.24 54 – 99	167.47 ± 10.80 150 – 185
T	11	9 81.82%	2 18.18%	\bar{X} , sd min.max	51.73 ± 10.72 26 – 62	76.47 ± 11.68 57 – 100	162.87 ± 7.96 150 – 178

Tab. 2. Wartości średnie, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne dla ruchu prostowania (ex) i zginania (fl) szyjnego odcinka kręgosłupa oraz poziom istotności różnic w teście ANOVA – Friedmana pomiędzy poszczególnymi pomiarami.

Tab. 2. Means, standard deviations, and minimum and maximum values of extension (ex) and flexion (fl) of the cervical spine and significance of differences between measurements in Friedman's ANOVA

GRUPA GROUP		BADANIE – ruch prostowania EXAMINATION - extension					Poziom istotności Level of significance	
		Wyjściowe baseline	po I zabiegu after one session	Pośrednie intermediate	Końcowe final	Późne late		
S	ex	X ; sd min-max	66.93 ± 10.19 56 – 88	68.93 ± 11.58 52 – 90	72.8 ± 10.82 56 – 90	76.67 ± 11.43 56 – 92	75 ± 14.01 50 – 100	0.017*
S+T	ex	X ; sd min-max	68.67 ± 10.44 48 – 86	68.8 ± 12.6 42 – 86	73.33 ± 11.41 52 – 90	76.4 ± 11.19 54 – 92	77.2 ± 10.08 60 – 92	0.001*
T	ex	X ; sd min-max	63.73 ± 13.24 40 – 88	65.33 ± 13.66 42 – 90	67.47 ± 13.35 50 – 90	67.87 ± 12.73 48 – 94	62.93 ± 12.11 42 – 82	0.193
S	fl	X ; sd min-max	51.33 ± 11.28 40 – 72	49.73 ± 14.18 30 – 76	50.26 ± 12.91 28 – 72	53 ± 13.28 30 – 72	51.87 ± 12.84 22 – 70	0.803
S+T	fl	X ; sd min-max	49.07 ± 14.6 20 – 70	48.73 ± 13.95 22 – 70	51.2 ± 9.13 40 – 70	52.13 ± 7.94 36 – 64	54.53 ± 10.24 38 – 72	0.020*
T	fl	X ; sd min-max	37.6 ± 9.39 18 – 52	37.07 ± 7 22 – 46	41.33 ± 6.7 30 – 50	42.27 ± 5.6 32 – 54	43.87 ± 9.52 30 – 60	0.002*

* różnica istotna statystycznie – statistically significant difference

W grupie S, różnica pomiędzy badaniem wstępnym, a badaniem odległym wyniosła dla zgięcia bocznego w lewo 5,9°, co oznacza, że wzrosła o 14,3%, a dla zgięcia bocznego w prawo 8,3° (poprawa o 21,3%). Warto zwrócić uwagę, że w badaniu wstępnym stwierdzono różnicę pomiędzy zakresem zgięcia bocznego w lewo (41,33°) a zgięcia bocznego w prawo (38,93°). Po zakończonej terapii, zgięcie boczne zarówno jedną, jak i w drugą stronę uzyskał identyczną wartość 47,2°.

W grupie S+T dla zgięcia bocznego w lewo, zakres ruchomości wzrósł od momentu badania wstępnego do badania odległego o wartość 7,2°, a dla zgięcia bocznego w prawo o 7,3°, co wynosi dla strony lewej – 17,2% przyrostu ruchomości, a dla strony prawej – 18,6%.

W grupie, w której jedynym zabiegiem była elektroterapia, różnica pomiędzy badaniem wstępnym, a IV wynosiła dla strony lewej 4°, a dla strony prawej 5,4°. Po przerwie, w badaniu odległym, zaobserwowano nieznaczny spadek uzyskanych efektów dla zgięć bocznych w obie strony. W stosunku do badania wstępnego, w badaniu V, nastąpił wzrost zakresu ruchomości o 3,4° dla strony lewej i o 4° dla strony prawej, co kolejno oznacza poprawę o 9,4% i 12,2%. Uzyskane wyniki ilustruje Tabela 3.

Badania dotyczące ruchu rotacji szyjnego odcinka kręgosłupa, podobnie jak ruchy zgięć bocznych wykazały istotne statystycznie zmiany zakresów ruchu we wszystkich grupach.

W grupie S uzyskano poprawę wyniku średnio o 9°, co oznacza, że zakres ruchomości wzrósł w trakcie terapii w stosunku do badania odległego o 14%. Największą poprawę stwierdzono po 5 zabiegach, zarówno

crease) and 8.3° for right flexion (improvement by 21.3%). Importantly, the initial test revealed a difference between the range of left flexion (41.33°) and right flexion (38.93°). On completion of the therapy, flexion on both sides was identical at 47.2°.

In the S+T group the range of motion increased between the initial examination and the distant examination by 7.2° for left flexion and by 7.3° for right flexion, which represents a 17.2% mobility increment for the left side and 18.6% for the right side.

In the group which received only electrotherapy, the difference between the initial and 4th examination was 4° for the left side and 5.4° for the right side. In the distant examination, i.e. after a treatment-free interval, these figures were slightly smaller for flexion on both sides. In relation to the initial examination, the 5th test showed an increase in the range of motion by 3.4° for the left side and by 4° for the right side, corresponding to improvements of 9.4% and 12.2%, respectively. These results are presented in Table 3.

Tests of rotation of the cervical spine, indicated, similarly to flexion tests, statistically significant changes in the range of motion in all three groups.

In the S group, the result improved by an average of 9°, which means that the range of motion increased during the therapy, in relation to the distant examination, by 14%. The greatest improvement was discovered after five treatment sessions, in both left rotation (8°) and right rotation (2°). This test also showed that the range of rotation for both sides was now similar, at about 72°.

In the S+T group, all successive examinations showed an increasing range of motion on both sides.

Tab. 3. Wartości średnie, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne dla ruchu zgięcia bocznego w lewo (fls) i w prawo (fld) w obrębie szyjnego odcinka kręgosłupa oraz poziom istotności różnic w teście ANOVA – Friedmana pomiędzy poszczególnymi pomiarami.

Tab. 3. Means, standard deviations, and minimum and maximum values of right lateral flexion (fld) and left lateral flexion (fls) of the cervical spine and significance of differences between measurements in Friedman's ANOVA

GRUPA GROUP		BADANIE EXAMINATION					Poziom istotności Level of significance
		Wyjściowe baseline	po I zabiegu after one session	Pośrednie intermediate	Końcowe final	Późne late	
S	X ; sd	41.33 ± 12.34	42.67 ± 7.55	45.47 ± 6.21	46.67 ± 7.2	47.2 ± 9.25	0.004*
	min-max	40 – 82	28 – 52	32 – 53	32 – 58	32 – 60	
S+T	X ; sd	41.73 ± 7.81	44.4 ± 8.72	47.87 ± 8.63	48.4 ± 7.68	48.93 ± 7	0.001*
	min-max	32 – 62	30 – 60	38 – 62	38 – 60	40 – 62	
T	X ; sd	36.13 ± 7.91	36.53 ± 6.48	38.53 ± 7.31	40.27 ± 6.67	39.6 ± 5.41	0.012*
	min-max	20 – 30	22 – 48	22 – 52	30 – 54	32 – 52	
S	X ; sd	38.93 ± 6.23	40.53 ± 10.14	43.2 ± 8.58	46.67 ± 7.2	47.2 ± 9.25	0.003*
	min-max	24 – 50	30 – 52	22 – 54	32 – 58	32 – 60	
S+T	X ; sd	39.2 ± 9.4	41.47 ± 10.54	45.47 ± 9.66	48.4 ± 7.68	46.53 ± 8.4	0.002*
	min-max	22 – 54	20 – 60	32 – 62	38 – 60	34 – 64	
T	X ; sd	32.53 ± 7.35	34.13 ± 6.52	36.4 ± 7.05	38 ± 5.76	36.53 ± 6.86	0.003*
	min-max	18 – 42	18 – 42	20 – 46	28 – 50	24 – 48	

* różnica istotna statystycznie – statistically significant difference

Tab. 4. Wartości średnie, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne dla ruchu rotacji w lewo (rs) oraz w prawo (rd) w obrębie szyjnego odcinka kręgosłupa oraz poziom istotności różnic w teście ANOVA – Friedmana pomiędzy poszczególnymi pomiarami

Tab. 4. Means, standard deviations, and minimum and maximum values of left rotation (rs) and and right rotation (rd) of the cervical spine and significance of differences between measurements in Friedman’s ANOVA

GRUPA GROUP		BADANIE EXAMINATION					Poziom istotności Level of significa nce
		Wyjściowe baseline	po I zabiegu after one session	Pośrednie intermediate	Końcowe final	Późne late	
S	X ; sd	63.33 ± 12.34	63.47 ± 10.15	71.47 ± 9.49	70.27 ± 8.75	71.2 ± 9.34	0.003*
rs	min-max	40 – 82	40 – 78	54 – 86	58 – 88	60 – 90	
S+T	X ; sd	65.07 ± 12.35	66.93 ± 11.39	71.47 ± 9.18	75.73 ± 8.03	77.47 ± 8.67	0.000*
rs	min-max	38 – 80	48 – 80	50 – 82	62 – 84	60 – 90	
T	X ; sd	61.33 ± 9.9	63.07 ± 8.21	64 ± 10.31	68.27 ± 8.45	64.4 ± 9.2	0.017*
rs	min-max	40 – 82	50 – 78	42 – 80	50 – 80	52 – 82	
S	X ; sd	66.13 ± 7.87	69.73 ± 10.14	71.87 ± 9.55	74.13 ± 8.33	72.67 ± 8.47	0.002*
rd	min-max	54 – 80	54 – 90	50 – 90	64 – 90	62 – 90	
S+T	X ; sd	63.2 ± 7.59	64.53 ± 11.5	70.13 ± 8.57	72.53 ± 5.32	72.73 ± 8.18	0.001*
rd	min-max	50 – 76	40 – 78	54 – 88	62 – 82	54 – 86	
T	X ; sd	60.4 ± 9.66	61.2 ± 7.32	62 ± 6.59	66.13 ± 7.15	63.07 ± 7.7	0.003*
rd	min-max	44 – 78	50 – 76	50 – 78	54 – 84	52 – 76	

* różnica istotna statystycznie – statistically significant difference

no w rotacji w lewo (8°), jak i w rotacji w prawo (2°). W badaniu tym zaobserwowano również wyrównanie zakresów rotacji w obie strony, do wartości około 72°.

W grupie S+T, we wszystkich kolejnych badaniach, obserwowano zwiększanie się zakresu ruchomości w obie strony. W badaniu odległym odnotowano wzrost zakresu ruchomości w stosunku do badania wstępnego o 12,4° dla rotacji w lewo (19%) i o 9,5°, dla ruchu rotacji w prawo (15%).

W grupie T uzyskano najmniejszą trwałość efektów w badaniu odległym. W badaniu V stwierdzono, że nastąpił wzrost zakresu ruchomości w stosunku do badania wstępnego o 4% dla obu stron. Uzyskane wyniki zobrazowano w Tabeli 4.

DYSKUSJA

W przeważającej większości pacjentów, dolegliwości bólowe szyjnego odcinka kręgosłupa znajdują swe podłoże w długotrwałym przeciążeniu [6]. Metod i sposobów zapobiegających powstawaniu przewlekłych dysfunkcji bólowych szyjnego odcinka kręgosłupa jest bardzo wiele. Wśród działań tych dominują zabiegi przeciwbólowe, ćwiczenia mające na celu wypracowanie odpowiedniego gorsetu mięśniowego oraz nawyku utrzymania prawidłowej postawy [6,8,13].

Można przyjąć, że w początkowym okresie terapii, zabiegi trakcji z jednej strony odciążają krążek międzykręgowy, z drugiej zaś strony, wpływają na rozciągnięcie przykurczonych struktur około kręgosłupowych, co stwarza warunki do wprowadzenia działań reedukacji postawy i stabilizacji [7,14,15,16, 17,18]. Badania przeprowadzone przez Cai i wsp.

The distant examination indicated an increase in the range of motion in relation to the initial examination by 12.4° for left rotation (19%) and 9.5° for right rotation (15%).

The T group registered the least persistent effects in the distant examination. The fifth test found an increase of 4% in the range of motion in relation to the initial examination for both sides. The results are illustrated in Table 4.

DISCUSSION

In the vast majority of patients, complaints of cervical spine pain are secondary to long-lasting overload [6]. Numerous methods and ways are available to prevent the occurrence of cervical spine pain and dysfunction, the most popular ones including analgesic treatments and exercises to strengthen the muscle “corset” and teach the habit of maintaining a correct posture [6,8,13].

It may be assumed that during the initial period of therapy, traction, on the one hand, relieves the intervertebral disc and on the other hand, contribute to extension of contracted perispinal structures, which creates conditions for introducing postural reeducation and stabilization activities [7,14,15,16, 17]. Cai et al. showed an improvement in patients with cervical spine pain following the application of only traction in the home setting [19]

wykazały poprawę u pacjentów z dolegliwościami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa po zastosowaniu wyłącznie trakcji tego odcinka w warunkach domowych [19].

Zabiegi trakcji zdaniem wielu autorów stanowią istotne uzupełnienie, a czasami główny kierunek terapii [11,20,21]. Istotną sprawą jest kojarzenie trakcji z innymi zabiegami wykonywanymi albo przed, albo po jej wykonaniu. Wśród zabiegów tych, dominują ćwiczenia dynamiczne i/lub izometryczne, masaże, zabiegi ciepłolecznicze oraz instruktaż dotyczący zasad utrzymania prawidłowej postawy. Innymi działaniami skojarzonymi z trakcją są niesterydowe leki przeciwzapalne czy też zabiegi elektroterapii [22,23,24]. Można przyjąć, iż zabieg trakcji skojarzony dodatkowo w zabiegami terapii manualnej lub ćwiczeniami, których celem jest zwiększenie zakresu ruchomości, będzie miał większy wpływ na zmianę zakresu ruchomości. Wskazała na to w swoich badaniach Zhen i wsp., porównując trakcję mechaniczną-osiową z manipulacjami trakcyjno-rotacyjnymi. Choć uzyskali oni większą poprawę w drugim rodzaju terapii, to jednak można przyjąć, że trakcja osiowa jest lepiej tolerowana przez pacjentów i bezpieczniejsza, niż zabiegi manipulacji [25]. W innych badaniach przeprowadzonych przez Chiu i wsp. porównano terapię opartą na przerywanej trakcji szyjnego odcinka kręgosłupa z promieniowaniem podczerwonym. Po serii 12 zabiegów trwających 6 tygodni nie wykazano przewagi skuteczności żadnej ze strategii usprawniania [26].

Nie należy zapominać, iż zabieg trakcji choć rzadko, może doprowadzić do powikłań. Na jedno z nich zwraca uwagę So i wsp., wskazując na problem porażenia nerwu twarzonego, do którego może dojść w wyniku jego kompresji w rejonie otworu rylcowo-sutkowego, kompresji tętnicy szyjnej zewnętrznej lub też niezdiagnozowanego płuca [27].

W planowaniu badania, postanowiono poddać ocenie trakcję skojarzoną z zabiegiem przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej. Od zabiegu TENS oczekiwano efektu przeciwbólowego, pozwalającego pacjentowi na jak największe rozluźnienie się, a następnie poddano go zabiegowi trakcji, która zwiększając przestrzeń pomiędzy poszczególnymi kręgami, pozwoliła na wykonanie ruchu w większym zakresie [21,28,29,30].

Korzystne efekty, jakie można zaobserwować po wykonaniu trakcji w procesie usprawniania są bezsporne, jednak należy pamiętać, że o trwałości uzyskanych efektów decyduje przede wszystkim konsekwencja, z jaką pacjent będzie starał się kontrolować prawidłową, antygravitacyjnie aktywną postawę ciała oraz unikał sytuacji przeciążeniowych

According to many authors, traction treatment is an essential adjunct and sometimes the main component of the therapeutic plan [11,20,21]. An important issue is the combining of traction with other procedures performed before or after a traction session. These other procedures mainly include dynamic and/or isometric exercises, massage, heat therapy and instructions about the principles of maintaining a correct posture. Other therapies combined with traction include the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs or electrotherapy [22, 23,24]. It may be assumed that traction combined with manual therapy or exercises designed to increase the range of motion will have a greater effect on changing the range of motion. This was pointed out by Zhen et al. in a study comparing mechanical-axial traction with rotation-traction manipulations. Although it was the latter that resulted in a greater improvement, it may still be assumed that axial traction is safer and tolerated by the patients better than manipulation procedures [25]. In another study by Chiu et al., intermittent traction of the cervical spine was compared to infrared radiation therapy. After a series of 12 treatment sessions over six weeks neither of those rehabilitation strategies was proved to be superior in efficacy over the other [26].

It should not be ignored that traction treatments, though rarely, can cause complications. One of them has been pointed out by So et al., who bring our attention to facial nerve paresis, which may occur as a result of compression of the nerve in the area of the stylomastoid foramen, compression of the external carotid artery or undiagnosed herpes zoster [27].

In planning the study, it was decided to evaluate traction combined with transcutaneous electrical nerve muscle stimulation. The TENS procedure was expected to produce an analgesic effect, allowing the patients to relax as much as possible. Following a TENS session, patients were subjected to a traction treatment, which, made it possible to perform movements of a greater range by increasing the distance between individual discs [21, 28, 29,30].

While the beneficial effects which may be observed after a traction procedure during rehabilitation are not to be disputed, it needs to be remembered that the persistence of effects depends, above all, on the patient consistently monitoring a correct, anti-gravity, active posture as well as avoiding overload-inducing situations [31,32,33]. In the present study, 17 (94%) out of the 18 study parameters revealed improvement on the last day of the series of treatments. Unfortunately, this tendency was still present only in 8 cases (44%) during the distant examination. Such poor persistence of therapeutic effects is the greatest

[31,32,33]. W przeprowadzonych badaniach, na 18 analizowanych parametrów, aż 17 (94%) wykazało się poprawą w ostatnim dniu serii zabiegów. Niestety już tylko w 8 przypadkach (44%), ta sama tendencja utrzymała się badaniu odległym. Ta mała trwałość terapii jest największym wyzwaniem współczesnego usprawniania. Okazuje się, że nie tyle doraźne działania terapeutyczne, choć trudno podważyć ich ważność, ale skuteczna motywacja pacjenta do działań profilaktycznych pozwolą utrwalić uzyskane efekty i zmniejszyć ryzyko nawrotu problemu.

Badania wielu autorów wskazują na korelację hipotonii posturalnej i zmniejszonej ruchomości z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa szyjnego. Podstawowym algorytmem działania jest rozluźnienie i rozciągnięcie struktur mięśniowych tylnej strony kręgosłupa, poprawa funkcji krążka międzykręgowego, poprawa stabilizacji w oparciu o wzmocnienie mięśni głębokich odcinka szyjnego, poprawa sensoryki ruchów głowy i w końcowym etapie, reedukacja posturalna. Dopiero później, można zalecać pacjentowi ćwiczenia wzmacniające mięśnie funkcjonalne głowy i szyi oraz ćwiczenia obręczy barkowej. Ten model postępowania poprawi skuteczność terapii nie tylko w okresie serii zabiegowej, ale również w okresie odległym [4,5,31,34].

WNIOSKI

1. W przeprowadzonych badaniach trakcja szyjnego kręgosłupa wpłynęła na zwiększenie zakresu ruchomości w płaszczyźnie czołowej i horyzontalnej oraz na ruch prostowania.
2. Nie stwierdzono wpływu na zwiększenie ruchu zginania szyjnego odcinka kręgosłupa.
3. Największe efekty dostrzeżono w grupie, w której wykonano metodę TENS oraz trakcję.
4. Rzetelna informacja o skuteczności proponowanej terapii będzie możliwa po przeprowadzeniu badań w większej grupie pacjentów.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Bronfort G, Assendelft W, Evans R, Haas M, Bouter L. Efficacy of spinal manipulation for chronic headache: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2001; 24(7): 457-466.
2. Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The epidemiology of neck pain: what we have learned from our population – based studies, *Journal of Canadian Chiropractic Association* 2003; 47(4): 284-290.
3. Hill J, Levis M, Papageorgiou A, Dziedzic K, Croft P. Predicting persistent neck pain. *Spine* 2004; 29(15): 1648-1654.
4. Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy* 2004; 9: 125-133.
5. Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzimo B. An endurance–strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestation of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Neurophysiol Clin* 2006; 117: 828–837.
6. Saunders HD, Saunders R. *Evaluation, Treatment and Prevention of Musculoskeletal Disorders*. Minnesota: The Saunders Group; 1995.
7. Błaszczyk JW. *Biomechanika kliniczna*. Warszawa: PZWL; 2004.
8. Mc Kenzie RA. *The cervical and thoracic spine mechanical diagnosis and therapy*. Raunati Beach: Spinal Publications Ltd, (NZ); 1990.
9. Ryguła I. *Proces badawczy w naukach o kulturze fizycznej*. Katowice: AWF; 2004.

challenge for contemporary rehabilitation. It turns out that it is not so much immediate therapeutic procedures, even though their importance can hardly be undermined, as the effective motivation of the patient to perform preventive activities that makes it possible to consolidate the effects and decrease the risk of relapse.

Numerous studies indicate a correlation of postural hypotony and decreased mobility with cervical spine pain. The basic action plan is to relax and extend muscle structures on the posterior aspect of the spine, improve intervertebral disc function, improve stability by strengthening the deep muscles of the cervical spine, improve in the sensory aspect of head movements and, in the final stage, re-educate the posture. Exercises strengthening the functional muscles of the head and neck as well as exercises for the pectoral girdle may only be recommended later. This action plan will improve the effectiveness of the therapy not only during the treatment but also at distant evaluation [4, 5, 31, 34].

CONCLUSIONS

1. In the present study, traction of the cervical spine increased the range of motion in the coronal and horizontal planes as well as favourably influenced the extension movement.
2. There was no effect on the range of flexion of the cervical spine.
3. The greatest effects were noted in the group who received TENS and traction.
4. Reliable information about the effectiveness of the proposed therapy can be provided after a study of a larger patient group.

10. Hole DE, Cook JM, Bolton JE. Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. *Manual Therapy* 1995; 1(1): 36-42.
11. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, Kokosz M, Wolny T. Ocena wpływu wyciągu Saundersa oraz przez skórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej na siłę chwytu u pacjentów z dolegliwościami bólowymi szyjnego odcinka kręgosłupa. *Ortop Traumatol Rehabil* 2011; 1(6): 37-44.
12. Straburzyńska – Lupa A, Straburzyński G. *Fizjoterapia*. Warszawa: PZWL; 2004.
13. Gross AR, Kay T, Hondras M, i wsp. Manual therapy for mechanical neck disorders: a systematic review. *Manual Therapy* 2002; 7(3): 131-149.
14. Glinkowski W, Ciszek B. Wybrane zagadnienia morfologii i właściwości krążków międzykręgowych. Część I. *Ortop Traumatol Rehabil* 2004; 2: 141– 148.
15. Glinkowski W. Choroby krążka międzykręgowego w internecie. *Ortop Traumatol Rehabil* 2004; 3: 319 – 322.
16. Gieremek K, Saulicz E, Piłat A, Molicka D. La eficacia del aparato vibratorio de extension cervical en el tratamiento de los pacientes con espondylosis cervical. *Cuestiones Fisioterapia* 2003; 1: 21-28.
17. Gieremek K, Saulicz E, Śliwiński Z, Grygorowicz M, Socha A, Kubacki J. Nowy rodzaj trakcji szyjnej wytwarzającej drgania mechaniczne (wibracje) w terapii kompleksowej chorych ze spondylozą szyjnego odcinka kręgosłupa. *Fizjoterapia Polska* 2003; 2: 99–105.
18. Jellad A, Ben Salah Z, Boudokhane S, Migaou H, Bahri I, Rejeb N. The value of intermittent cervical traction in recent cervical radiculopathy. *Ann Phys Rehabil Med* 2009; 52(9): 638-652.
19. Cai C, Ming G, Ng LY. Development of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain who are likely to benefit from home-based mechanical cervical traction. *Eur Spine J* 2011; 20(6): 912-922.
20. Graham N, Gross AR, Goldsmith C. Mechanical traction for mechanical neck disorders: a systematic review. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2006; 38(3): 145–152.
21. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, Kokosz M, Gnat R, Wolny T. Zmiany subiektywnego odczucia dolegliwości bólowych u pacjentów z dysfunkcją szyjnego odcinka kręgosłupa usprawnianych wyciągiem Saundersa oraz metodą TENS. *Fizjoterapia Polska* 2010; 3(4): 211-221.
22. Moeti P, Marchetti G. Clinical outcome from mechanical intermittent cervical traction for the treatment of cervical radioculopathy: a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31: 207-213.
23. Constantoyannis C, Konstantinou D, Kourtopoulos H, Papadakis N. Intermittent cervical traction for cervical radioculopathy causes by large – volume herniated disks. *J Manipulative Physiol Ther* 2002; 25: 188-192.
24. Shakoor MA, Ahmed MS, Kibria G, Khan AA, Mian MA, Hasan SA. Effects of cervical traction and exercise therapy in cervical spondylosis. *Bangladesh MRC Bull* 2002; 28: 61-69.
25. Zhen PC, Zhu LG, Gao JH, Yu J, Feng MS, Wei X, Wang SQ. Clinical observation on improvement of motion range of cervical spine of patients with cervical spondylotic radiculopathy treated with rotation-traction manipulation and pain particles and cervical neck pain rehabilitation exercises. *Zhongguo Gu Shang* 2010; 23(10): 750-753.
26. Chiu TT, Ng JK, Walther-Zhang B, Lin RJ, Ortelli L, Chua SK. A randomized controlled trial on the efficacy of intermittent cervical traction for patients with chronic neck pain. *Clin Rehabil* 2011; 25(9): 814-822.
27. So EC. Facial nerve paralysis after cervical traction. *Am J Phys Med Rehabil* 2010; 89(10): 849-853.
28. Taradaj J. Przydatność przezskórnej elektrycznej stymulacji nerwów TENS w leczeniu bólu. *Rehabilitacja Medyczna* 2001; 4: 93 – 96.
29. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; 150: 971-979.
30. Bertalanffy A, Kober A, Bertalanffy P i wsp.: Transcutaneous electrical nerve stimulation reduces acute low back pain during emergency transport. *Academy Emergency Medicine* 2005; 12 (7): 607 – 610.
31. Peake N, Harte A. The effectiveness of cervical traction. *Physical Therapy Reviews* 2005; 10: 217 – 229.
32. Hodges P, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research* 1997; 114: 362-370
33. Kjellman G, Skargren E, Oberg B. Prognostic factors for perceived pain and function at one-year follow-up in primary care patients with neck pain. *Disability and rehabilitation* 2002; 24 (7): 364 – 370.
34. Richardson CA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy* 1995; B1: 2-10.

Liczba słów/Word count: 6169

Tabele/Tables: 4

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 34

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr Andrzej Myśliwiec, Katedra Kinezyterapii i Metod Specjalnych Fizjoterapii,

Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

40-065 Katowice, ul. Mikołowska 72A, tel/fax: (+48) 32 207 53 18, e-mail: mysliwiec@o2.pl

Otrzymano / Received

17.02.2012 r.

Zaakceptowano / Accepted

30.10.2012 r.