

Ocena postępów rehabilitacji u pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego po zastosowaniu laseroterapii wysokoenergetycznej HILT i wyciągu Saunders'a

ROBERT HAŁADAJ^{1,3}, JULIA PINGOT^{2,3}, MARIUSZ PINGOT^{2,3}

¹Spółeczna Akademia Nauk w Łodzi, ²Pracownia Pedagogiki Terapeutycznej Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, filia w Piotrkowie Trybunalskim, ³Ośrodek Rehabilitacji w Piotrkowie Trybunalskim

Ocena postępów rehabilitacji u pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego po zastosowaniu laseroterapii wysokoenergetycznej HILT i wyciągu Saunders'a

Haładaj R^{1,3}, Pingot J^{2,3}, Pingot M^{2,3}.

¹Spółeczna Akademia Nauk w Łodzi, ²Pracownia Pedagogiki Terapeutycznej Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, filia w Piotrkowie Trybunalskim, ³Ośrodek Rehabilitacji w Piotrkowie Trybunalskim

Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa jest poważnym światowym problemem medycznym, jest epidemią naszych czasów. Dotyczy wszystkich części kręgosłupa, ale najtrudniejsza w leczeniu jest jego część szyjna. Kręgosłup szyjny jest najbardziej ruchomy, delikatny i wrażliwy na wszelkie obciążenia. W leczeniu zachowawczym wymaga szczególnej troski. Dobór skutecznych metod terapeutycznych po dzień dzisiejszy wywołuje wiele kontrowersji.

Celem pracy była ocena postępów rehabilitacji u pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego po zastosowaniu dwóch różnych sposobów terapii: lasera wysokoenergetycznego HILT oraz trakcji osiowej kręgosłupa z wykorzystaniem wyciągu Saunders'a.

Materiał i metody. W badaniach randomizowanych wzięło udział 150 pacjentów (81 kobiet 69 mężczyzn w wieku od 24 do 67 lat, średnia wieku 45,5) podzielonych na dwie 75 osobowe grupy badanych z charakterystycznymi dla kręgosłupa szyjnego objawami korzeniowymi. Do oceny skuteczności prowadzonych dwóch różnych terapii, wykorzystano metodę pomiaru zakresów ruchomości kręgosłupa szyjnego, subiektywną skalę oceny bólu VAS oraz kwestionariusz NDI (Neck Disability Index – Polish Version – wskaźnik zaburzeń funkcjonalnych).

Wyniki. Dla większości badanych parametrów wyniki uzyskane metodą Saunders'a pozostały istotnie wyższe niż przy laseroterapii HILT. Dokładna analiza wyników ukazuje większą skuteczność przeciwbólową, poprawę ruchomości globalnej oraz mniejsze zaburzenia funkcjonalne u pacjentów leczonych metodą Saunders'a.

Wnioski. Obie metody terapeutyczne mają działanie przeciwbólowe i wpływają korzystnie na poprawę zakresów ruchomości kręgosłupa szyjnego u pacjentów z zespołami korzeniowymi tej części kręgosłupa. Laseroterapia HILT oraz trakcja wyciągiem Saunders'a zmniejszają wskaźnik niepełnosprawności szyjnej leczonych pacjentów.

Słowa kluczowe: zespoły korzeniowe kręgosłupa szyjnego, laseroterapia HILT, wyciąg Saunders'a, skala bólu VAS, kwestionariusz NDI

Pol Merkur Lekarski, 2015; XXXIX (229); 51–.....

Assessment of rehabilitation progress in patients with cervical radicular pain syndrome after application of high intensity laser therapy – HILT and Saunders traction device

Haładaj R^{1,3}, Pingot J^{2,3}, Pingot M^{2,3}.

¹University of Social Sciences in Lodz, Poland; ²Therapeutic Pedagogy Laboratory (Jan Kochanowski University in Kielce, Piotrkow Trybunalski branch), Poland; ³Rehabilitation Centre in Piotrkow Trybunalski, Poland

Osteoarthritis of the spine is a major global health problem, it is an epidemic of our times. It affects all parts of the spine, but the hardest to treat is its cervical region. The cervical spine is most mobile, delicate and sensitive to any load. It requires special care in conservative treatment. To date the selection of effective therapeutic approaches has been controversial.

The aim of the study was to assess the progress of rehabilitation in patients with cervical radicular pain syndrome after using two different methods of treatment: HILT and spinal axial traction with the use of Saunders device.

Material and methods. The randomized study included 150 patients (81 women and 69 men, aged 24-67 years, mean age 45.5) divided into two groups of 75 patients each with characteristic symptoms of radicular pain. The measurement of the range of cervical spine movement of the cervical spine, visual analog scale for pain – VAS and a NDI questionnaire (Neck Disability Index – Polish version) – an indicator of functional disorders – were used to evaluate the effectiveness of the two different therapies.

Results. The results obtained by Saunders method remained significantly higher than those obtained when HILT laser therapy was used for most of the examined parameters. A thorough analysis of the results showed greater analgesic efficacy, improved global mobility and reduced functional impairment in patients treated with Saunders method.

Conclusions. Both therapeutic methods manifest analgesic effect and a positive impact on the improvement of range of cervical spine movement in patients with radicular pain in this spine region. HILT laser therapy and Saunders traction device reduce neck disability index in the treated patients.

Key words: cervical radicular pain syndrome, HILT laser therapy, Saunders traction device, VAS pain scale, NDI questionnaire

Pol Med J, 2015; XXXIX (229); 51–.....

Choroby zwyrodnieniowe kręgosłupa stanowią poważny problem zagrażający współczesnym populacją na całym świecie. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO – World Health Organization) zwyrodnienia kręgosłupa uznała za epidemię naszych czasów. Rehabilitację pacjentów z tą jednostką chorobową należy przeprowadzić zarówno u chorych poddanych operacji, jak i u cierpiących z powodu objawów tego schorzenia w leczeniu zachowawczym. Najtrudniejszy w terapii jest kręgosłup szyjny. Jest on szczególnie wrażliwy na urazy oraz

ból, wymaga także specjalnej troski ze względu na największą ruchomość a jednocześnie najbardziej delikatną budowę [31]. Pełni on bardzo ważną funkcję statyczną, dynamiczną oraz ochronną dla rdzenia kręgowego, naczyń, korzeni nerwów rdzeniowych oraz tętnic kręgowych. Z odpowiednią funkcją poszczególnych kręgów wiąże się ich charakterystyczna budowa. W prawidłowych warunkach można powiedzieć, iż pomiędzy kręgosłupem a wszelkimi strukturami, które są z nim związane i przez niego chronione, panuje harmonia [56]. Róż-

norodne zmiany w obrębie kręgosłupa szyjnego i zespoły chorobowe, które tym zmianom towarzyszą, są jeszcze nie do końca wyjaśnionym i rozwiązaniem problemem diagnostycznym oraz terapeutycznym. Kontrowersyjny zarówno z punktu widzenia patofizjologii, sposobu leczenia, profilaktyki, a także ze względu na różnorodność współistniejących objawów, kręgosłup szyjny staje się trudnym zagadnieniem medycznym. Określenia takie jak: zespół szyjny, zespół *Barré-Liéou*, migrena szyjna, niewydolność kręgowo-podstawna, są określeniami dla choroby, która manifestuje się przede wszystkim charakterystycznymi bólami głowy. Przyczyną jej są zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa szyjnego, wskutek których następuje podrażnienie spłotu współczulnego okołotętniczego lub ucisk samej tętnicy kręgowej, co w konsekwencji prowadzi do zaburzeń ukrwienia mózgu [20].

Niewydolność krążenia w obrębie tętnicy kręgowej, niewłaściwa postawa, urazy, zaburzenia hormonalne, emocjonalne, a także uszkodzenie krążka międzykręgowego, przeważnie w obrębie C5, C6 lub C7, powodują zmiany uciskowe korzeni rdzeniowych oraz bóle neuropatyczne powstające na podłożu podrażnień włókien czuciowych [1]. W literaturze przedmiotu zmiany te określa się jako rwę ramienną (brachialgię). Objawem jej jest ból w okolicach kręgosłupa szyjnego, który ma swoją projekcję od karku do ramienia wzdłuż kończyny górnej do łokcia a często poniżej, aż do palców ręki. Rwa ramienna jest konsekwencją drażnienia korzeni nerwowych w wyniku dyskopatii bądź w wyniku osteofitów, przyczyniających się do stenozji otworów międzykręgowych [12,34]. Ruchomość kręgosłupa szyjnego w czasie występowania tej dolegliwości jest zdecydowanie mniejsza niż u osób zdrowych [22].

W części szyjnej kręgosłupa z otworami międzykręgowymi sąsiadują także stawy unkowertebralne, których choroby zwyrodnieniowe mogą także wywoływać podrażnienia nerwów rdzeniowych [20]. Innymi przyczynami ucisku mogą stać się obrzęki tkanek, znajdujących się blisko spłotu nerwowego np. mięśnie, więzadła, ścięgna itp. [45]. Stany chorobowe toczone się w obrębie krążka międzykręgowego w formie uszkodzenia pierścienia włóknistego, doprowadzają do protruzji, prolapsji, ekstruzji bądź sekwestracji, oddziałując tym samym w sposób patologiczny i drażniący na struktury nerwów rdzeniowych [28]. W konsekwencji dochodzi m. in. do zastojów krwi żyłnej. Krew w tętnicach jest w stanie pokonać opór wywołany uciskiem na tkankę nerwową, w przeciwieństwie do krwi żyłnej. Dochodzi wówczas do przekrwienia biernego, zwiększającego ciśnienie w obrębie chorej tkanki nerwowej i rozwojem obrzęków wokół aksonów [50]. Z kolei nieprawidłowości w funkcjonowaniu nerwów obwodowych połączone z bólem mogą być spowodowane impulsacją eferentną układu nerwowego. W wyniku znaczącego uszkodzenia pnia nerwowego, u którego doszło do ograniczenia impulsacji nerwowych, odpowiedź zapalna jest osłabiona, co istotnie wpływa na ograniczenie regeneracji [7]. Nieustannie prowadzone są badania kliniczne mające na celu poszukiwanie skutecznych metod zwalczania objawów tego schorzenia. Wśród nich na czoło wysuwa się medycyna fizykalna, przyczyniając się do poprawy jakości życia pacjentów podczas wykonywania czynności życia codziennego, dzięki m. in. obniżeniu napięć mięśniowych, łagodzeniu objawów bólowych czy zwiększeniu zakresu ruchomości w stawach kręgosłupa.

Z uwagi na różnorodność zabiegów fizjoterapeutycznych, istnieje problem w ocenie ich skuteczności. Skłania to do przeprowadzenia porównania dwóch metod tj. – laseroterapii wysokoenergetycznej (HILT) z trakcją wyciągiem *Saunders'a*. Obie te metody wykorzystywane w terapii zespołów korzeniowych kręgosłupa szyjnego charakteryzują się dużą skutecznością, lecz dostępność do nich jest zgoła różna. Z uwagi na fakt, iż laser wysokoenergetyczny jest urządzeniem drogim, nie jest tak łatwo dostępny jak urządzenie do trakcji osiowej kręgosłupa szyjnego *Saunders'a*.

Celem pracy była ocena skuteczności przeciwbólowej oraz poprawy ruchomości czynnej kręgosłupa szyjnego u pacjentów z zespołami korzeniowymi tej części kręgosłupa, po zastosowaniu laseroterapii wysokoenergetycznej (HILT) i wyciągu *Saunders'a*.

MATERIAŁ I METODY

Początkowo do badań zakwalifikowano 162 osoby obojga płci, cierpiące na udokumentowane medycznie zespoły korzeniowe kręgosłupa szyjnego. Ostatecznie przebadano 150 osób. W celu zniwelowania wpływu niekontrolowanych zmiennych na wyniki eksperymentu, pacjentów w sposób randomizowany podzielono na dwie 75 osobowe grupy. Pierwsza grupa badanych to 40 kobiet i 35 mężczyzn, natomiast druga grupa to 41 kobiet i 34 mężczyzn. Uczestnicy badania byli w wieku od 24 do 67 lat, średnia wieku 45.5 lat. I grupa osób badanych została poddana laseroterapii wysokoenergetycznej urządzeniem BTL-6000 HIL 7W, natomiast uczestników drugiej grupy poddano trakcji osiowej kręgosłupa z wykorzystaniem wyciągu *Sanders'a* (*Saunders cervical traction*).

Badania i terapię przeprowadzono w Ośrodku Rehabilitacji specjalizującym się w leczeniu bólów i dysfunkcji kręgosłupa w Piotrkowie Trybunalskim w okresie od 10 stycznia 2015 do 25 marca 2015. Na rehabilitację wszyscy pacjenci zostali skierowani przez lekarza specjalistę neurologii z Samodzielnego Szpitala Wojewódzkiego im. *Mikołaja Kopernika* w Piotrkowie Trybunalskim.

O włączeniu pacjenta do badań, decydowała potwierdzona diagnoza oraz pisemna zgoda pacjenta na uczestniczenie w badaniach oraz samej terapii. Dodatkowo, warunkiem włączenia pacjenta do badań był brak przeciwwskazań do zabiegów fizykalnych i dobry ogólny stan zdrowia. Kryteriami wykluczającymi pacjenta z badań był dodatni test *de Kleyna*, a także współistniejące schorzenia, które mogły mieć dodatkowy wpływ na ból i ograniczenie ruchomości kręgosłupa szyjnego (kręczy, blizny) oraz hipermobilność segmentów ruchowych, bądź ciężka postać osteoporozy, poważne operacje w okolicy głowy, nowotwory, padaczka, ostre stany zapalne lub inne współistniejące choroby, które mogły by wpłynąć na stan pacjenta, interpretację wyników oraz stanowić przeciwwskazanie do zaproponowanych zabiegów.

U żadnego z leczonych pacjentów nie prowadzono zewnętrzo proponowanych iniekcji sterydowych. Uczestnicy badania, podczas jego trwania, nie korzystali z innych metod zapobiegających dolegliwościom typowym dla zespołu korzeniowego kręgosłupa szyjnego jak np. kołnierze stabilizacyjne czy farmakoterapia.

Dla I grupy badanych pacjentów program terapii polegał na wykonaniu aplikacji analgetycznej w stanach ostrych pacjenta, lub biostymulacyjnej w stanach podostrych i przewlekłych. U wszystkich pacjentów poddanych laseroterapii zabieg wykonano w pozycji odciążającej kręgosłup szyjny tj. leżenia przodem i podparcia głowy z niewielkim zgięciem do przodu. Zabieg analgetyczny, optymalny dla zmniejszenia bólu, przeprowadzono w trybie impulsowym 25 Hz, o długość fali = 980 nm, gęstości powierzchniowej mocy promieniowania $P=600 \text{ mW}$, gęstości energii $Ed=5 \text{ J/cm}^2$. Rozpoczynając w odległości 3-5 cm, bezpośrednio nad wyrostkami poprzecznymi każdego z kręgów szyjnych, począwszy od C-4 do Th-4. Głowicę lasera prowadzono ruchami spiralnymi ciąglymi, bezkontaktowo przesuwając nieco do środka każdego z segmentów kręgosłupa. W czasie 3,5 min trwania zabiegu dostarczo- no 195 J energii [6]. Aplikacja biostymulacyjna z kolei przeprowadzana była przykręgosłupowo w trybie ciąglym, z zastosowaniem gęstości powierzchniowej mocy promieniowania $P=300 \text{ mW}$, stosując ruchy ciągle głowicy, równolegle do kierunku włókien mięśniowych, również na długości od C-4 do Th-4. Przeciętna dawka stosowana podczas zabiegu wynosiła $Ed50 \text{ J/cm}^2$ przy długości fali 980 nm i czasie trwania zabiegu 6,5 minuty, podczas którego dostarczo- no 1250 J energii. Zabiegi analgetyczne jak i biostymulacyjne, aplikowano 10 w serii (1 x dziennie, 5 x w tygodniu przez 2 tygodnie) [6,39]. Metodyka prowadzonych zabiegów została wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami fizjoterapeutycznymi.

Drugą grupę badanych pacjentów poddano trakcji osiowej kręgosłupa szyjnego, wykorzystując wyciąg *Saunders'a* [23,24,47]. Zabieg ten przeprowadzono w pozycji leżenia tyłem, 1 x dziennie, przez

5 dni w tygodniu, przez okres 3 tygodni [14,17,27,49]. Razem u każdego pacjenta tej grupy wykonano 15 zabiegów trakcji. Zgodnie z metodyką, jak dla tego rodzaju zabiegu, siła rozciągająca u każdego pacjenta była stała i wynosiła od 16-18 kg [14,16]. Łagodne narastanie rozciągania, było możliwe dzięki pneumatycznej pompce ręcznej. Zwiększeniem poczucia bezpieczeństwa, była możliwość zmniejszenia siły rozciągającej przez każdego pacjenta własnoręcznie.

U wszystkich badanych podczas zabiegu trakcji prowadzono obserwację i nie odnotowano u nikogo incydentu odczucia bólu, dyskomfortu lub pogorszenia się samopoczucia. Czas trwania zabiegu u każdego pacjenta wynosił od 8 do 15 minut, zwiększał się stopniowo z kolejnymi zabiegami. I tak na 1-3 zabiegu wynosił 8 minut, 4-6 zabiegu 10 minut, 7-9 12 minut, 10-15 zabiegu czas trakcji wynosił po 15 minut. Stopka dla ułożenia głowy była ustawiona pod kątem 15° - 20° [13,38,53]. Bezpośrednie skierowanie siły rozciągającej przez potylicę, dodatkowo zapobiegało obciążeniu stawów skroniowo-żuchwowych co sprzyjało wygodnemu i stabilnemu ułożeniu pacjenta podczas zabiegu [23,24,27,49].

Do oceny zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego tak w grupie pierwszej jak i w drugiej, wykorzystano sporządzoną kartę kontrolną, w której rejestrowano zakres ruchomości z pozycji zasadniczej tj. frankfurckiej (czyli na jednym poziomie znajdują się górne krawędzie otworów usznych i dolna krawędź oczodołu w maksymalnym wyproście) do pozycji końcowej, w czynnych ruchach zgięcia, wyprost, zgięcia boczne i rotacji w obu kierunkach, podczas stania [11,54]. Badanie zakresów ruchomości czynnej kręgosłupa szyjnego wykonano mierząc odległości od charakterystycznych punktów pomiarowych. I tak przy ruchu zgięcia głowy mierzono odległość pomiędzy guzowatością potyliczną zewnętrzną, a szczytem wyrostka kolczystego C_7 . Wyprost głowy mierzono jako odległość od szczytu brody do wcięcia jarzmowego rękocyfki mostka. Ruch zgięcia boczne go od wyrostka sutkowatego kości skroniowej do wyrostka barkowego łopatki. Natomiast przy ruchu skrętu głowy (rotacji), odległość od szczytu brody również do wyrostka barkowego łopatki [9,18,30]. Do pomiarów tych wykorzystano taśmę mierniczą TOPEX model 12C550, a wszystkie wartości wykonano z dokładnością do 0,5 cm. Badanie to przeprowadzono dwukrotnie, tj. bezpośrednio przed rozpoczęciem terapii oraz w dniu jej zakończenia.

Do subiektywnej oceny natężenia odczuwanego bólu przez pacjenta wykorzystano Analogowo-Wizualną Skalę Bólu (VAS). Pacjent własnoręcznie określił odczuwane dolegliwości bólowe w dniu tego badania i zaznaczył je na prostej linii długości 10 cm tj. od 0 do 10, od braku bólu do bólu najsilniejszego [52]. Dla potrzeb własnych, wśród subiektywnych wyników odczuwanego bólu wyróżniono 4-grupy:

- I grupa: 0 pkt. – brak bólu
- II grupa: 1-3 pkt. – ból słaby
- III grupa: 4-7 pkt. – ból średni
- IV grupa: 8-10 pkt. – ból bardzo silny

Ocenę stopnia natężenia odczuwanego bólu u wszystkich badanych, przeprowadzono również dwukrotnie, tj. przed rozpoczęciem zaproponowanej terapii, jak i bezpośrednio po jej zakończeniu. Ponadto, dla dokładnej oceny skuteczności prowadzonej terapii wszyscy pacjenci własnoręcznie wypełnili kwestionariusz NDI (*Neck Disability Index – Polish Version*), będący wskaźnikiem niesprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi kręgosłupa szyjnego. Ocenę tę przeprowadzono również dwukrotnie w obu grupach badanych pacjentów, bezpośrednio przed rozpoczęciem badań oraz w dniu ich zakończenia. Kwestionariusz NDI składa się z 10 części, a w każdej z nich pacjent ma możliwość wyboru jednej z 6 różnych odpowiedzi. Zasadnicze części tego kwestionariusza dotyczą; intensywności bólu, pielęgnacji (mycia, ubierania się itp.), podnoszenia przedmiotów, czytania, bólu głowy, możliwości skupienia się, pracy, prowadzenia samochodu, spania oraz wypoczynku. Wyniki przelicza się na %, co pozwala wyodrębnić 5 grup określających stopień zaburzeń funkcjo-

nalnych dla pacjentów z bólami kręgosłupa szyjnego. I grupa 0-20% ukazuje pacjentów, którzy nie wymagają leczenia. U pacjentów tych nie występują istotne zaburzenia funkcjonalne w obrębie kręgosłupa szyjnego, niewielki ból w minimalnym stopniu ogranicza niektóre czynności. II grupa 21-40%, to pacjenci z niewielką niesprawnością, mają oni problemy z dźwiganiami, utrudnione podróżowanie i czasowo są niezdolny do pracy. III grupa 41-60%, charakteryzuje pacjentów z niepełnosprawnością, ból wpływa na ograniczenia w czynnościach życia codziennego (ogranicza wykonywanie zawodu, życie seksualne, towarzyskie itp.). IV grupa 61-80%, dotyczy pacjentów z poważną niepełnosprawnością, występujący ból zaburza wszystkie aspekty życia, a pacjenci wymagają właściwego leczenia. V grupa 81-100%, to pacjenci z całkowitą niepełnosprawnością, niesamodzielni i leżący. Wszystkie otrzymane wyniki obu badanych grup poddano analizie statystycznej do której wykorzystano podstawowe statystyki deskryptywne oraz testy istotności różnic:

- porównując wyniki uzyskane w wyniku leczenia metodą *Saunders'a* vs. HILT (osobno dla pomiaru przed i po terapii) zastosowano test *t-Studenta* dla prób niezależnych (czynnik grupa),
- porównując wyniki uzyskane w wyniku leczenia przed i po terapii (osobno dla pacjentów leczonych metodą *Saunders'a* i HILT) zastosowano test *t-Studenta* dla prób zależnych (czynnik czas),
- uwzględniając oba czynniki jednocześnie zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji dla powtarzanych pomiarów; efekt interakcji czynników grupa i czas testowano stosując test *Greenhouse'a-Geissera*.

W badaniu przyjęto poziom istotności $\alpha=0.05$. Obliczenia wykonano w IBM SPSS Statistics 22.0.

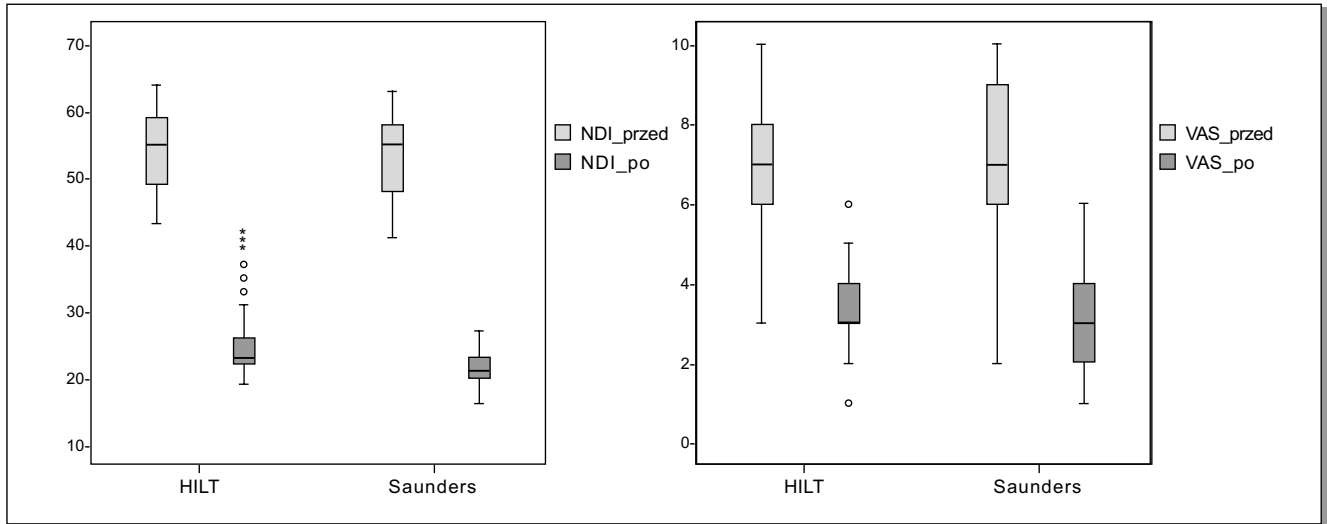
Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetyki Społecznej Akademii Nauk w Łodzi nr 281/A/S dnia 10.01.2015.

WYNIKI

Przed leczeniem obie grupy pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego nie różniły się istotnie z punktu widzenia oceny bólu oraz ruchomości czynnej tej części kręgosłupa (ryc. 1, tab. 1). Mediana oceny ruchomości czynnej (NDI) w przypadku obu grup pacjentów sięga ok. 55%, zaś mediana VAS – ok. 7 pkt. W wyniku terapii poziom VAS i NDI znacznie zmalał, co oznacza poprawę obu parametrów. Po leczeniu mediana w obu grupach jest podobna, niemniej jednak należy zauważyć, że w przypadku HILT częściej pojawiały się osoby o nietypowo wysokich poziomach NDI i VAS. Porównując poziom NDI i VAS można wskazać na słabe zróżnicowanie wyników na skali NDI w przypadku pacjentów leczonych metodą *Saunders'a*. Można zatem wnioskować, że metoda ta przynosi również dobre efekty dla większości pacjentów (większość pacjentów osiąga wyniki oscylujące wokół średniego poziomu mierzonego medianą).

Porównując poszczególne parametry sprawności ruchowej (zakres zgięcia, wyprost itp.) pacjentów z obu grup zauważa się brak istotnych różnic między nimi. Wyjątek stanowi jedynie parametr zgięcia ($p=0,023^*$), który jest istotnie (w sensie statystycznym) wyższy w przypadku grupy leczonej wyciąganiem *Saunders'a*. Badane grupy pacjentów nie różnią się istotnie również z punktu widzenia wieku, który mógłby stanowić zmienną pośredniczącą ($M_1=48,27$, $M_2=49,12$; $p=0,662$). Istotne jest również to, że rozkłady analizowanych zmiennych są zbliżone do rozkładu normalnego. Daje to dobre podstawy do wnioskowania o skuteczności obu terapii na podstawie metod służących porównaniu średnich w kilku pomiarach bądź grupach.

Po terapii różnice między wynikami pacjentów leczonych metodą *Saunders'a* również nie są istotne statystycznie względem metody HILT dla większości badanych parametrów (tab. 1). Inaczej jest w przypadku zgięcia ($p=0,014^*$) – wyniki uzyska-



Rycina 1. Rozkład oceny bólu i ruchomości czynnej przed i po terapii według metody leczenia

Figure 1. Distribution of the assessment of pain and functional mobility before and after the therapy acc. to the treatment method

ne metodą Saunders'a pozostały istotnie wyższe niż przy HILT. Po terapii istotne są także różnice między obiema grupami z punktu widzenia NDI ($p < 0,00001^*$) – wskaźnik niesprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi kręgosłupa szyjnego jest istotnie wyższy w przypadku laseroterapii wysokoenergetycznej urządzeniem BTL-6000 HIL 7W niż metody Saun-

ders'a. Nie ma natomiast istotnych różnic między oceną bólu na skali VAS w obu grupach, jak pozostałych parametrów sprawności ruchowej. Niemniej jednak wartości poszczególnych zmiennych, mierzone ich wypadkową, tj. średnią arytmetyczną, uległy jednak znacznej poprawie i dotyczy to obu zastosowanych terapii.

Tabela 1. Porównanie parametrów ruchomości czynnej i oceny bólu przed i po leczeniu metodą Saunders'a i HILT

Table 1. Comparison of the parameters of functional mobility and pain assessment before and after the treatment with Saunders and HILT method

Wyszczególnienie		M	SD	M	SD	p ^{a)}
		przed		po		
zgięcie	Saunders	2,37	1,02	3,66	1,35	<0,00001*
	HILT	2,03	0,82	3,17	1,12	<0,00001*
	p ^{b)}	0,023*		0,014*		0,249 ^{c)}
wyprost	Saunders	4,13	1,64	7,08	2,54	<0,00001*
	HILT	3,83	1,26	6,35	2,22	<0,00001*
	p ^{b)}	0,213		0,212		0,185 ^{c)}
zgięcie boczne w prawo	Saunders	3,91	1,56	6,79	2,26	<0,00001*
	HILT	3,70	1,33	6,13	2,30	<0,00001*
	p ^{b)}	0,061		0,376		0,100 ^{c)}
zgięcie boczne w lewo	Saunders	3,75	1,36	6,49	2,44	<0,00001*
	HILT	3,90	1,21	6,40	2,25	<0,00001*
	p ^{b)}	0,077		0,464		0,388 ^{c)}
skręt w prawo	Saunders	5,12	1,79	8,06	2,68	<0,00001*
	HILT	4,99	1,91	7,47	2,88	<0,00001*
	p ^{b)}	0,807		0,681		0,151 ^{c)}
skręt w lewo	Saunders	5,44	2,28	8,30	3,02	<0,00001*
	HILT	5,35	1,88	8,07	2,76	<0,00001*
	p ^{b)}	0,191		0,810		0,675 ^{c)}
VAS	Saunders	7,26	1,96	3,10	1,30	<0,00001*
	HILT	7,04	1,53	3,28	1,16	<0,00001*
	p ^{b)}	0,442		0,362		0,166 ^{c)}
NDI	Saunders	53,04	5,56	21,48	2,07	<0,00001*
	HILT	53,96	5,52	25,29	5,61	<0,00001*
	p ^{b)}	0,307		<0,00001*		0,001 ^{c)}

M – średnia; SD – odchylenie standardowe; ^{a)} prawdopodobieństwo w teście t-Studenta dla prób zależnych (porównanie średnich przed i po terapii); ^{b)} prawdopodobieństwo w teście t-Studenta dla prób niezależnych (porównanie średnich dla terapii prowadzonych metodami Saunders'a i HILT); ^{c)} prawdopodobieństwo w teście Greenhouse'a-Geissera dla efektu interakcji czynników „czas” i „metoda”; * – zależność istotna statystycznie ($\alpha=0,05$).

M – mean; SD – standard deviation; ^{a)} probability in Student's t test for dependent samples (comparison of means before and after the therapy); ^{b)} probability in Student's t test for independent samples (comparison of means for therapy conducted by Saunders and HILT method); ^{c)} probability in Greenhouse-Geisser test for interaction of factors 'time' and 'method'; * – dependence of statistical significance ($\alpha=0,05$).

W wyniku terapii ocena bólu na skali VAS znacznie się poprawiła – przed leczeniem „statystyczny” pacjent odczuwał bardzo silny ból (średnia rzędu ponad 7 pkt), podczas gdy po terapii – średni, bliski słabemu ($p < 0,00001^*$ dla obu metod leczenia). Znaczącej poprawie uległa także sprawność ruchowa – wskaźnik NDI kształtował się średnio na poziomie około 50%, wskazując na niepełnosprawność pacjentów przystępujących do leczenia (ból wpływał na ograniczenia w czynnościach ich życia codziennego, ograniczając wykonywanie zawodu, życie seksualne, towarzyskie itp.). Po leczeniu nastąpiło przesunięcie do grupy II, przy średniej zbliżonej nawet do wyników odpowiadającym grupie I (brak konieczności kontynuowania terapii). Oznacza to, że w wyniku leczenia „statystyczny” pacjent charakteryzował się niewielką niesprawnością, miał problemy z dźwiganiem, utrudnione podróżowanie i czasowo był niezdolny do pracy. W przypadku NDI istotny statystycznie jest także efekt interakcji ($p = 0,001^*$), a zatem poprawa NDI miała znacząco inny zakres w przypadku obu metod leczenia (ryc. 2). W przypadku obu grup nastąpiło zmniejszenie wartości wskaźnika NDI, przy czym przy metodzie Saunders’a zmniejszenie było znaczniejsze.

Jak można wnioskować na podstawie danych zaprezentowanych w tab. 1, poprawie uległa również sprawność ruchowa mierzona zakresem zgięcia, wyprostu, skrętu itp. Zmiany te są istotne statystycznie w przypadku obu grup pacjentów ($p < 0,00001^*$ dla każdego z badanych parametrów). Zakres wykonania zgięcia oraz skrętu (w prawo i w lewo) wzrósł 1,5-krotnie w przypadku obu metod leczenia, przy czym większą ruchomość wykazywali pacjenci leczeni metodą Saunders’a (3,66). Z kolei zakres wyprostu zwiększył się ok. 1,7 razy, ponownie lepszą sprawnością wykazywali się pacjenci leczeni metodą Saunders’a. Analogiczne wnioski można wyciągnąć dla oceny możliwości i zakresu zgięcia boczego (w lewo, jak i w prawo).

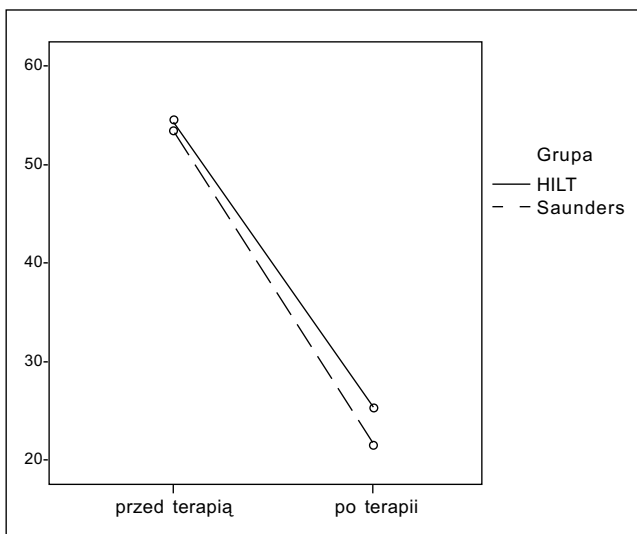
Analiza zakresu zmian badanych parametrów w wyniku leczenia w ujęciu względnym (w proc.) dostarcza kolejnych interesujących wniosków. Średnio rzecz biorąc ocena bólu na skali VAS zmniejszyła się nieco bardziej w przypadku metody Saunders’a (zmniejszenie średnio o 56%) niż w przypadku metody HILT (średnie zmniejszenie rzędu 52%), przy czym połowa pacjentów leczonych pierwszą metodą osiągnęła zmniejszenie VAS o 60%, zaś drugą metodą – o 50%. W przypadku pojedynczych pacjentów zmniejszenie VAS sięga nawet 88% (dla obu metod). Większe różnice obserwuje się w przypadku oceny sprawności ruchowej mierzonej wskaźnikiem NDI. W przypadku pacjentów leczonych metodą Saunders’a

średnio rzecz biorąc spadek na skali NDI sięga 59%, jest to równie graniczny poziom NDI dla połowy pacjentów. Z kolei pacjenci leczeni metodą HILT osiągnęli spadek NDI średnio o 53%, a połowa z nich – przynajmniej 55%. Maksymalnie zmniejszenie NDI sięga 69% w przypadku metody Saunders’a i 64% dla HILT. Metoda Saunders’a przyniosła wyraźnie lepsze rezultaty odnośnie zakresu zmian poszczególnych parametrów sprawności ruchowej (średnio poprawa sięga 77% wobec 67% dla HILT). Dotyczy to szczególnie wyprostu – poprawa sięgała średnio o 92% wobec 75% dla metody HILT. Metoda Saunders’a przyniosła również silniejsze względne zmiany zakresu zgięcia w prawo (średnio 85% względem 71%) i w lewo (84% wobec 70%). Słabsze efekty, jednocześnie przy podobnych różnicach między obiema grupami, dotyczą skrętu w prawo (średni przyrost rzędu 66% dla metody Saunders’a wobec 57% dla HILT) i w lewo (odpowiednio, 67% i 58%), a także zgięcia (69% i 70%). Zdarzają się też pacjenci leczeni metodą Saunders’a, u których poprawa poszczególnych parametrów sprawności ruchowej sięga nawet 300-400%. Dodajmy, że analiza przeprowadzona z uwzględnieniem zmiennych kontrolnych (wieku i płci) nie potwierdziła ich znaczenia dla oceny bólu i sprawności ruchowej pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego – obie zmienne nie różnicowały istotnie poziomu badanych parametrów w obu grupach, a tym samym ich znaczenie jako ewentualnych współzmiennych było znikome (po zastosowaniu wieloczynnikowych modeli analizy wariancji i/lub kowariancji, p znacznie przekraczało poziom istotności $\alpha = 0,05$).

OMÓWIENIE

Dolegliwości bólowe kręgosłupa stanowią istotny problem społeczny, kliniczny a także ekonomiczny, ponieważ występują najczęściej u osób między 21 a 50 rokiem życia [36]. Na podstawie obserwacji i badań własnych średnia wieku pacjentów uskarżających się na dolegliwości kręgosłupa szyjnego wyniosła 45,5 lat. Zdaniem niektórych autorów kobiety częściej cierpią z powodu bólu kręgosłupa szyjnego (7%), w porównaniu z mężczyznami (5%) [55]. Rudzińska i wsp. twierdzą, iż kobiety są bardziej narażone na uszkodzenia w okolicy szyi i dolegliwości z tego wynikające z uwagi na słabszy gorset mięśniowy oraz z powodu wykonywanego zawodu. Długotrwała praca przed komputerem lub za biurkiem w niefizjologicznych pozycjach z głową w protrakcji, wymusza nierównomierną pracę mięśni szyi. Doprowadza to do spłycaenia lordozy szyjnej, a w konsekwencji do zmian w obrębie tkanek miękkich przykręgosłupowych [44]. W badaniach własnych liczba chorych kobiet (81), poddanych terapii, była także wyższa od liczby leczonych mężczyzn (69), co potwierdza obserwację innych autorów. Ponadto intensywna industrializacja, siedzący, wygodny tryb życia pociąga za sobą szereg negatywnych zmian wpływających na powstawanie całego szeregu schorzeń kręgosłupa szyjnego. Podobne stanowisko co do wymienionych przyczyn jako czynnika sprawczego występowania dysfunkcji kręgosłupa szyjnego, zajmują Pascarelli [43] i Ariens i wsp. [3]. Za autorami, ból może być przyczyną zaburzeń strukturalnych prowadzących do zmniejszenia zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego we wszystkich płaszczyznach [4]. Z analizy własnej zebranego materiału wynika, iż pacjenci poddani badaniu kontrolnemu (pomiar zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego) przed terapią, w większości wykazywali ograniczenie ruchomości o 41% w porównaniu z zakresami fizjologicznymi.

Pozostawienie chorych bez leczenia powoduje utrwalenie zaburzeń oraz wywołuje trudności w codziennym funkcjonowaniu [8,51]. Z uwagi na coraz większą liczbę osób cierpiących na tego typu schorzenie, stosuje się programy terapeutyczne mające na celu zmniejszenie bólu oraz poprawę zakresu ruchomości. Przyczynia się to do lepszego funkcjonowania wielu pacjentów w życiu codziennym [19]. W badaniach własnych zastosowano program leczenia oparty o laseroterapię wysokoenergetyczną HILT oraz o terapię z



Rycina 2. Zmiany NDI pacjentów leczonych metodą Saunders'a i HILT po leczeniu względem stanu sprzed leczenia

Figure 2. NDI changes in patients treated by Saunders and HILT method after treatment in relation to the condition before the therapy

wykorzystaniem wyciągu *Saunders'a*. Otrzymane wyniki badań wykazały ponad wszelką wątpliwość, że zarówno jedna jak i druga metoda, obniżają natężenie bólu i zwiększają zakres ruchomości w stawach kręgosłupa szyjnego na statystycznie istotnym poziomie.

Prowadzona terapia z wykorzystaniem lasera wysokoenergetycznego HILT dowodzi, iż zakres ruchomości we wszystkich płaszczyznach zwiększył się u 74,67 % pacjentów, a odczucia bólowe w istotnie statystyczny sposób ustąpiły u 100% badanych. Terapia z wykorzystaniem wyciągu *Saunders'a* z kolei poprawiła ruchomość u 77,93% pacjentów, a działanie analgetyczne zaobserwowano u 98,67% badanych. *Goldman* [26] w swej pracy wykazał, iż już po zastosowaniu dawek 0,4 – 4,8J w zabiegach laserem o mocy 200 mW, u dwunastu z trzydziestu osób uzyskał poprawę zakresu ruchomości w stawach kręgosłupa.

Conforti [15] zaś udowadnia, iż laseroterapia wysokoenergetyczna *High Power* jest skuteczniejszą metodą leczenia pacjentów z urazami kręgosłupa szyjnego typu *whiplash* 1 i 2 stopnia klasyfikacji *Quebec Task Force* (QTFC), w porównaniu z metodami konwencjonalnymi takimi jak: elektroterapia, farmakoterapia przeciwbólowa oraz stosowanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ). Na 135 pacjentach w badaniach randomizowanych podzielonych na dwie grupy (84 i 51 uczestników), poddanych terapii laserem *High Power* oraz leczonych tradycyjnymi metodami rehabilitacji, wykazano na podstawie skali VAS, iż pacjenci z grupy pierwszej uzyskali obniżenie dolegliwości bólowych o 34,8%. Umożliwiło to powrót leczonym pacjentom do pracy w 48 dni. Natomiast w grupie drugiej, obniżenie dolegliwości bólowych uzyskano u 20% badanych, co pozwoliło na podjęcie pracy po 66 dniach. Z kolei *Konig i wsp.* [32], 177 pacjentów z przewlekłym bólem szyi podzielił w sposób prospektywny, randomizowany na dwie grupy z których pierwszą poddał punktowej laseroterapii wysokoenergetycznej HILT, a drugą tradycyjnemu masażowi. Celem badań było określenie poprawy zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego badanego przy pomocy ultradźwiękowego analizatora ruchu w projekcji 3D. Analizę ruchu przeprowadzono w trzech kierunkach. Wyniki badań wskazały, że laseroterapia wysokoenergetyczna przewyższa skutecznością masaż tradycyjny pod względem poprawy zakresu ruchomości u pacjentów z przewlekłym bólem szyi. Jest to zgodne z badaniami własnymi, ponieważ w grupie leczonej promieniami laserowymi HILT uzyskano poprawę zakresu ruchomości o 67%, a zmniejszenie natężenia bólu o 52%. Z prospektywnych i randomizowanych badań *Chow'a* [10] ocenionych skalą bólu VAS oraz kwestionariuszem *Northwick Park Neck Pain* (skala bólu karku), przeprowadzonych na 90 pacjentach w podwójnie ślepej próbie, można wyciągnąć jednoznaczne wnioski, iż w grupie badanej naświetlanej promieniami lasera u 48,5 %, a w grupie kontrolnej u 3,99 % znacząco powiększył się zakres ruchomości i obniżył ból. Oceny tej dokonywano na początku, po 7 i 12 tygodniach leczenia. W badaniach własnych również wykorzystując skalę bólu VAS dowiedziono, iż u 150 pacjentów poddanych zabiegom z wykorzystaniem tych dwóch metod fizykalnych (HILT, *Saunders*), średnio o 54% ustąpiły dolegliwości bólowe. Badania *Lisińskiego i wsp.* [35] udowadniają, iż z uwagi na obniżenie intensywności odczuć bólowych i wzrostu zakresu ruchomości, m.in. laseroterapia powinna być nieodzownym elementem kompleksowej rehabilitacji u pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa. Analogiczne wyniki mówiące o skuteczności laseroterapii nisko i wysokoenergetycznej, w kontekście działania przeciwbólowego u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa zaprezentowali *Bosford i wsp.* [5], *Adamek i wsp.* [2], *Janiszewski i Bittner-Czapiński* [29], *Łukowicz i wsp.* [37]. *Kuciela i wsp.* [33] do oceny skuteczności laseroterapii u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa szyjnego wykorzystali m.in. kwestionariusz NDI, potwierdzając tym samym poprawę w codziennym funkcjonowaniu pacjentów oraz zmniejszenie poziomu bólu. Wnioski te są zbieżne z bada-

niami własnymi, w których jako jedno z narzędzi badawczych wykorzystano kwestionariusz NDI. Ujawnił on, iż u pacjentów poddanych laseroterapii wysokoenergetycznej HILT wystąpiła statystycznie istotna, (53%) poprawa funkcjonowania w wykonywaniu czynności dnia codziennego.

W randomizowanym, podwójnie ślepej badaniu *Dundar i wsp.* [21], ocenili wpływ terapii laserowej HILT o wysokiej intensywności u kobiet z przewlekłym bólem szyi w wyniku zaburzenia mięśniowo – powięziowego (MPS) mięśnia czworobocznego. Pacjentów podzielono na dwie grupy z których pierwszą poddano laseroterapii HILT oraz kinezyterapii, a drugą pozorowanej laseroterapii (placebo) i także kinezyterapii. Kryteriami oceny były ból szyi, zakres ruchomości oraz jakość życia mierzona na podstawie ankiety SF-36. Analizę przeprowadzono przed, oraz w 4 i 12 tygodniu od rozpoczęcia leczenia. Wyniki ujawniły nie istotną statystycznie różnicę w grupie drugiej (placebo), natomiast w grupie pierwszej natężenie odczuwanego bólu, zakres ruchomości jak i jakość życia wykazały średnio 23% poprawę w stosunku do badania przed rozpoczęciem terapii. Nie odnotowano natomiast różnic statystycznie istotnych pomiędzy badaniami w 4 i 12 tygodniu.

Podobne badania przeprowadzili *Salaheldien i wsp.* [46] na 72 pacjentach płci męskiej, (średnia wieku 32,81 lat), uskarżających się na przewlekły ból pleców dzieląc ich na 3 grupy. Pierwszą poddano działaniu wysokoenergetycznej terapii laserowej HILT oraz ćwiczeniom, drugą poddano pozornemu działaniu lasera (placebo) i ćwiczeniom, a trzecią z kolei samemu działaniu HILT. Wyniki badań przeprowadzonych dzięki wizualnej skali analogowej VAS, kwestionariuszom niepełnosprawności funkcjonalnej zarówno *Roland Disability Questionnaire* (RDQ), jak i *Modified Oswestry Disability Questionnaire* (MODQ), pokazały znaczny progres terapeutyczny po 4 tygodniach zabiegów we wszystkich grupach, Po 12 tygodniach obserwacji zanotowano spadek wcześniejszych postępów w grupie pierwszej i trzeciej, ale nadal znacznie większe wartości, niż wyjściowe. Świadczyć to może o długotrwałym oddziaływaniu laseroterapii wysokoenergetycznej.

Nie ma wielu doniesień o skuteczności przeciwbólowej oraz o wpływie trakcji osiowej wyciągiem *Sanders'a* na poprawę ruchomości kręgosłupa szyjnego. Z dostępnej literatury stanowiącej o skuteczności tej terapii można dowiedzieć się o zadawalających wynikach leczenia pacjentów ze schorzeniem układu mięśniowo-szkieletowego w obrębie kręgosłupa szyjnego [47]. *Fritz* [25] donosi, iż 64 osoby (średnia wieku 41,1 lat) w tym 56,3% kobiet, z objawami ucisku korzeniowego, poddał 6 tygodniowej kuracji trakcją *Sanders'a*. Zastługą tej terapii była centralizacja objawów neurologicznych uzyskanych już po 2 tygodniach. Jednocześnie podkreślił konieczność prowadzenia dalszych badań, w celu potwierdzenia tych wyników. Wielu badaczy zajmujący się tym zagadnieniem twierdzi, że trakcja jest znaną od dawna metodą leczenia zwyrodnień dyskowych i struktur je otaczających. Ukazują większą skuteczność trakcji, przy równoległym stosowaniu z innymi formami terapii fizykalnej. Należy podkreślić, iż trakcja kręgosłupa, ich zdaniem jest tylko częścią całego schematu leczenia [48]. W badaniach *Myśliwca i wsp.* [42] 45 pacjentów z redikulopatią szyjną i zmianami zwyrodnieniowymi, wywołującymi osłabienie siły mięśni zginaczy kończyny górnej poddano konfrontacji, pomiędzy zabiegami *Sanders'a* i prądami TENS. Polegała ona na tym, iż pierwszą grupę pacjentów poddano wyłącznie terapii z wykorzystaniem trakcji *Sanders'a*, drugą natomiast poddano terapii łączonej tj. *Saunders* i TENS. Trzecią grupę badanych leczono samymi prądami TENS. Otrzymane wyniki ujawniły, iż po zastosowaniu leczenia wyciągiem *Sanders'a*, uzyskano najistotniejsze wzmocnienie siły osłabionych mięśni i obniżenie natężenia odczuwanego bólu. Pokrywa się to z wnioskami badań własnych, gdyż u pacjentów u których terapia przebiegała z wykorzystaniem wyciągu *Sanders'a* natężenie bólu zmniejszyło się średnio o 56%. Z kolei na poprawę zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poziomej. *Myśliwiec i wsp.* [41] do-

wiedli, iż największy wpływ ma terapia łączona tj. Saunders i TENS. W badaniach własnych widać, iż po zaordynowaniu pacjentom tylko trakcji Sanders'a, zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego zwiększył się o 77%. Nie poprzestając na tym Myśliwiec i wsp. [40] w kolejnej pracy wykazują ponownie poprawę zakresu ruchomości i poprawę stopnia funkcjonalności na podstawie kwestionariusza NDI u 50 badanych pacjentów (26 kobiet i 24 mężczyzn w wieku 20 do 42 lat), po trakcji kręgosłupa szyjnego z obciążeniem 5-14 funtów. Osoby te podzielono na 2 grupy, które różniły się ułożeniem ciała podczas zabiegu. Wyniki badań pokazały, iż mimo braku różnic istotnych statystycznie pomiędzy dwoma odmiennymi pozycjami, tak w grupie pierwszej jak i drugiej trakcja Saundersem wykazała progres terapeutyczny, który przełożył się na poprawę oceny stopnia funkcjonalności. Zbieżne jest to z wynikami NDI w badaniach własnych, które po stosowaniu terapii trakcyjnej Saunders'a, przez okres 3 tygodni wykazały poprawę o 59% w funkcjonowaniu pacjentów. Vaughn [53] wprawdzie skoncentrował swoje badania na metodycie przeprowadzania trakcji wyciągiem Saunders'a, a dokładnie na kącie ustawienia wyciągu podczas trakcji kręgosłupa szyjnego, wykazał zwiększenie przestrzeni międzykręgowych na podstawie zdjęć RTG u wszystkich badanych pacjentów, co w obrazie klinicznym skutkowało lepszym samopoczuciem chorych. Zdaniem autora, ze względu na pozytywny wpływ, a także akceptację wśród pacjentów i brak skutków ubocznych, metoda trakcji Saunders'a może być zalecana w leczeniu chorób zwyrodnieniowych kręgosłupa szyjnego.

Po szczegółowym zbadaniu piśmiennictwa przedmiotu, a także na podstawie wyników badań własnych, potwierdzają się doniesienia, iż laseroterapia a w szczególności laseroterapia wysokoenergetyczna HILT oraz terapia wyciągiem Saunders'a są skutecznymi formami leczenia bólu i wpływają korzystnie na zwiększenie zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego. Z uwagi na niewielkie różnice pomiędzy skutecznością leczenia, porównując te dwie metody należy sądzić, iż w związku z brakiem ogólnej dostępności do laseroterapii wysokoenergetycznej HILT, uwarunkowanej wysokimi kosztami urządzenia, a ogólnodostępnym wyciągiem np. Home Cervical Traction Saunders, korzystniejsza z punktu widzenia ekonomicznego a tożsama ze względu na skuteczność terapeutyczną, jest metoda z wykorzystaniem wyciągu Saunders'a.

WNIOSKI

1. Laseroterapia wysokoenergetyczna HILT oraz trakcja z wykorzystaniem wyciągu Sanders'a, są skutecznymi metodami leczenia pacjentów z zespołami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego.
2. Trakcja osiowa kręgosłupa szyjnego wyciągiem Sanders'a, wykazuje większą skuteczność przeciwbólową oraz poprawę zakresów ruchomości w porównaniu z terapią HILT u pacjentów z bólami korzeniowymi kręgosłupa szyjnego.
3. Większa dostępność pacjentów do terapii za pomocą wyciągu Sanders'a, wpływa korzystnie na wyniki leczenia pacjentów z bólami kręgosłupa szyjnego pochodzenia korzeniowego.

PIŚMIENICTWO

1. Abbott J.H., Mercer S.R.: The natural history of acute low back pain. *N Zealand J Physiother*, 2002; 30: 8-16.
2. Adamek M., Sieroń A., Cieślak G., Żmudziński J.: Laseroterapia jako skuteczna metoda leczenia zespołów przeciążeniowych narządu ruchu. *Balneol Pol*, 1992; 1-4, 120-132.
3. Ariens GAM, van Mechelen W, Bongers PM, et al.: Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health*, 2000; 26(1): 7-19.
4. Barczyk K., Skolimowski T., Jasiński R., i wsp.: Wpływ zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa szyjnego na zaburzenia czynnościowe narządu ruchu kobiet w średnim wieku. *Fizjoterapia*, 2006; 14(1): 53-58.

5. Basford JR, Sheffield CG, Mair SD.: Low energy helium-neon laser treatment of the thumb osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehab*, 1987; 68(11): 794-797.
6. Bauer A, Wiecheć M.: Przewodnik Metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych. *Markmed Rehabilitacja s.c.*, Wrocław, 2012; 152: (367,371).
7. Bogduk N, Macintosh JE.: The applied anatomy of the thoracolumbar fascia. *Spine*, 1984; 9(2):164-70.
8. Boerner E, Ratajczak B, Królicka M, i wsp.: Terapia światłem laserowym w chorobie zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Fizjoter Pol*, 2006; 6(3): 212-215.
9. Charzewska J, Chabros E.: Badania antropometryczne- wybrane zagadnienia metodyczne i interpretacyjne. Materiały z Konferencji Naukowej pt. „Żywnienie ludzi starszych w gospodarce rynkowej”. *Wydawnictwo SGGW*, Warszawa, 1995; 48-50.
10. Chow RT, Heller GZ, Barnsley L.: The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clin J Pain*, 2006; 124(1-2)- 201.
11. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML.: Anthropometric approaches to the nutritional assessment of the elderly. – in – Munro HN, Danford DE. (eds.): Nutrition, aging, and the elderly. *Plenum Press*, New York, 1989; 335-336.
12. Cleland JA, Whitman JM, Fritz JM, et al.: Manual physical therapy, cervical traction, and strengthening exercises in patients with cervical radiculopathy: A case series. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2005; 35(12): 802-811.
13. Colachis S, Strohm M.: A study of Tractive forces and angle of pull on vertebral interspaces in cervical spine. *Arch Phys Med*, 1965; 46: 820-830.
14. Colachis S, Strohm M.: Cervical traction. *Arch Phys Med*, 1965; 46: 815-819.
15. Conforti M, Fachinetti G.: High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1° and 2° grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2013; 9,3(2):106-111.
16. Daugherty R, Hrhard R.: Segmentalized cervical traction. *Proceedings International Federation of Orthopedic Manipulative Therapists*. Kent B, Vail CO. (eds.), 1977; 189-195.
17. Deets D, Hands K, Hopp S.: Cervical traction. A comparison of sitting and supine positions. *Phys Therap*, 1977; 57: 255.
18. De Groot CPGM, Sette S, Zajkas G, et al.: Nutritional status: anthropometry *Eur J Clin Nutr*, 1991; 45, (suppl. 3), 31.
19. Demczyszak I, Wrzosek Z.: Obiektywna ocena wyników leczenia usprawniającego w aspekcie ruchomości kręgosłupa u chorych z objawami bólu przewlekłego. *Fizjoterapia*, 2003; 11(2): 48-51.
20. De Palma AF, Rothman RH.: *The intervertebral disc*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1990; 279-291.
21. Dundar U, Turkmen U, Toktas H, et al.: Effect of high-intensity laser therapy in the management of myofascial pain syndrome of the trapezius: a double-blind, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*, 2015; 30: 325-332.
22. Dziak A.: Bóle i dysfunkcje kręgosłupa. *Medicina Sportiva*, Kraków, 2007; 403-414.
23. Frankel V, Shore N, Hoppenfeld S.: Stress distribution in cervical traction prevention of temporomandibular joint pain syndrome. *Clin Orthop*, 1964; 32: 114-115.
24. Franks A.: Temporomandibular joint dysfunction associated with cervical traction. *Ann Phys Med*, 1967; 8: 38-40.
25. Fritz W, Julie M, Moffit S, et al.: Is there a subgroup of patients with low back pain likely to benefit from mechanical traction? Results of a randomized clinical trial and subgrouping analysis. *Spine*, 2007; 32-Issue 26- pp E793-E800
26. Goldman L.: Laser non-surgical medicine. New challenges for an old application. *Technomic Publishing Inc.*, Basel 1990.
27. Harris P.: Cervical Traction. Review of literature and treatment guidelines. *Phys Therap*, 1977; 57: 910
28. Heckmann JC, Lang CJ, Zobelein I, et al.: Herniated cervical intervertebral discs with radiculopathy: an outcome study of conservatively or surgically treated patients. *J Spinal Disord*, 1999; 12(5): 396-401.
29. Janiszewski M, Bittner-Czapińska E.: Ocena usprawniania pacjentów geriatrycznych w skojarzeniu z laseroterapią i magnetoterapią. *Postępy Rehabilitacji*, 1998; 4: 49-52.
30. Klaus Backup.: Testy kliniczne w badaniu kości, stawów i mięśni. *Wydawnictwo Lekarskie PZWL*, Warszawa, 2012; 3-13.
31. Kozubski W, Liberski P.: Choroby układu nerwowego, *Wydawnictwo Lekarskie PZWL*, Warszawa, 2004; 1-9.
32. König A1, Radke S, Molzen H, et al.: Randomised trial of acupuncture compared with conventional massage and "sham" laser acupuncture for treatment of chronic neck pain – range of motion analysis. *Orthop Ihre Grenzgeb*, 2003; 141(4):395-400.
33. Kuciel-Lewandowska J, Paprocka-Borowicz M, Jagucka B, i wsp.: Ocena skuteczności wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych w leczeniu bólu w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*, 2012; 18/3; 194-199.
34. Leininger B, Bronfort G, Evans R, et al.: Spinal manipulation or mobilization for radiculopathy, a systematic review. *Phys Med Rehabil Clin North Am*, 2011; 22 (1):105-125.

35. 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.
36. Łukawski S, Milecki M.: Bóle kręgosłupa szyjnego na tle choroby dyskowej i zmian zwyrodnieniowych z uwzględnieniem zmian pourazowych. *Ortop Traumatol Rehab*, 2000; 2(1): 38-43.
37. Łukowicz M, Pawlak A, Pawlikowski J, i wsp.: Laseroterapia wysokoenergetyczna (HILT) – zastosowanie kliniczne. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*, 2007; 13/4: 326-330.
38. Maslow G, Rothman R.: The facet joints, another look. *Bull NY Acad Med*, 1957; 51: 1294-1311.
39. Mika T, Kasprzak W.: Fizykoterapia. *Wydawnictwo Lekarskie PZWL*, Warszawa, 2006: 371-373.
40. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, et al.: Assessment of the cervical spine range of motion after the use of the Saunders traction device in different positioning of the upper extremities. *Adv Clin Exp Med*, 2014; 23(5): 769-74.
41. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, et al.: The effect of Saunders traction and transcutaneous electrical nerve stimulation on the cervical spine range of motion in patients reporting neck pain – pilot. *Ortop Traumatol Rehab*, 2012; 14(6): 515-24.
42. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, et al.: Assessment of the influence of Saunders traction and transcutaneous electrical nerve stimulation on hand grip force in patients with neck pain. *Ortop Traumatol Rehab*, 2011; 13(1): 37-44.
43. Pascarelli EF, Hsu Y.: Understanding work-related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computer users, musicians and others. *J Occup Rehab*, 2001; 11(1): 1-21.
44. Rudzińska A, Nowotny-Czupryna O, Knapik H.: Ocena znajomości i stosowania zasad profilaktyki zespołów bólowych odcinka szyjnego kręgosłupa w życiu codziennym kobiet. *Fizjoter Pol*, 2002; 2(1): 6-10.
45. Saal JA, Saal JS.: The nonoperative treatment of herniated nucleus pulposus with radiculopathy: an outcome study. *Spine*, 1989; 14(4): 431-437.
46. Salaheldien M, Alayat M, Atya M, et al.: Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a randomized blinded placebo-controlled trial. *Lasers Med Sci*, 2014; 29:1065-1073.
47. Saunders HD, Saunders RL.: Ocena, leczenie i zapobieganie dolegliwością mięśniowo-szkieletowym. *The Spine*. The Saunders Group, Chaska, MN, 1993; I
48. Saunders HD.: Use of spinal traction in the treatment of neck and back conditions. *Clin Orthop Relat Res*, 1983; 179: 31-8.
49. Shore N, Frankel V, Hoppenfeld S.: Cervical traction and temporomandibular joint dysfunction. *J Am Dental Assoc*, 1964; 68(1): 4-6.
50. Sunderland S.: Nerve injuries and their repair: a critical appraisal. *Churchill Livingstone*, New York, 1991; 657-659.
51. Taimela S, Takala E, Asklof T, et al.: Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. *Spine*, 2000; 25(8): 1021-1027.
52. Thomee R, Grimby G, Wright BD, et al.: Rash analysis of visual analog scale measurements before and after treatment of patellofemoral pain syndrome in women. *Scand J Rehabil Med*, 27(3): 145-151.
53. Vaughn HT, Having KM, Rogers JL.: Radiographic analysis of intervertebral separation with a 0 degrees and 30 degrees rope angle using the Saunders cervical traction device. *Spine*, 2006; 31(2): 39-43.
54. Wolański N.: Antropometria inżynierska. *Książka i Wiedza*, Warszawa, 1995.
55. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, et al.: Active neck muscle training in the treatment of chronic pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2003; 289(19): 2509-2516.
56. Zhang Enqin.: Health preservation and rehabilitation. *Publishing House of University of Traditional Chinese Medicine*, 1998.

Adres do korespondencji:

Robert Haładaj

97-300 Piotrków Trybunalski, ul. Norwida 5/15 m.34

tel.: 601 293 403

e-mail: robert_haladaj@op.pl