

*Kosiorek K., Lisiński P. Possibilities of differentiation between thoracic outlet syndrome and carpal tunnel syndrome with a diagnostic standardized protocol of soft tissues therapy. Issue Rehabil. Orthop. Neurophysiol. Sport Promot. 2015; 12: 7–24.*

**POSSIBILITIES OF DIFFERENTIATION BETWEEN THORACIC OUTLET SYNDROME AND CARPAL TUNNEL SYNDROME WITH A DIAGNOSTIC STANDARDIZED PROTOCOL OF SOFT TISSUES THERAPY**

Katarzyna Kosiorek

Przemysław Lisiński

Department of Rehabilitation, Poznan University of Medical Sciences, Poland

**MOŻLIWOŚCI RÓŻNICOWANIA ZESPOŁU GÓRNEGO OTWORU KLATKI PIERSIOWEJ I ZESPOŁU CIEŚNI NADGARSTKA POPRZEZ USTANDARDYZOWANY PROTOKÓŁ DIAGNOSTYCZNY TERAPII TKANEK MIĘKKICH**

Katarzyna Kosiorek

Przemysław Lisiński

Klinika Rehabilitacji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**SUMMARY**

**Introduction**

Paresthesias of the upper extremities are commonly occurring phenomena, being consequences mainly to the sedentary lifestyle and because of relatively low standard of physical activity. Nerves entrapment syndromes are possible cause of symptoms of pain and tingling in hands areas. The paper discusses two examples of them, carpal tunnel syndrome (CTS) and thoracic outlet syndrome (TOS) leading to paresthesias.

**Aim**

Due to the similarity of symptoms, this study examined the possibility of differentiating these diseases based on the application of diagnostic protocol of soft tissue therapy in the neck area.

**Materials and methods**

Three patients took part in the study, two women and one man (aged from to 37 to 70 years) who had shown symptoms of hands tingling. They had performed interview and selected clinical trials, specific to the particular disorder. Then, each person has undergone profound relaxation of soft tissue and trigger point therapy in the supraclavicular region.

**STRESZCZENIE**

**Wprowadzenie**

Parestezje kończyn górnych są zjawiskiem występującym powszechnie, przede wszystkim z uwagi na prowadzenie siedzącego trybu życia, zwłaszcza przed komputerem i przy relatywnie niskiej aktywności fizycznej. Możliwą przyczyną wystąpienia objawów bólu i mrowienia ręki są zespoły powstałe w wyniku uwięźnięcia nerwów. W pracy wzięto pod uwagę dwa przykłady zespołów z uwięźnięcia: zespół cieśni nadgarstka (Carpal Tunnel Syndrome – CTS) oraz zespół górnego otworu klatki piersiowej (Thoracic Outlet Syndrome – TOS), prowadzące do powstawania parestezji.

**Cel pracy**

Ze względu na podobieństwo objawów, podjęto próbę zbadania możliwości różnicowania tych zespołów poprzez zastosowanie protokołu diagnostycznego terapii tkanek miękkich w obrębie szyi.

**Materiał i metody**

W badaniu brało udział trzech pacjentów: dwie kobiety i jeden mężczyzna (w wieku od 37 do 70 lat), u których występowały przewlekle mrowienia ręki. Przeprowadzono z nimi dokładny wywiad oraz wybrane testy kliniczne, specyficzne dla danej jednostki chorobowej. Następnie każda z osób została poddana głębokiemu rozluźnianiu tkanek miękkich oraz

## Results

This therapeutic procedure resulted in positive effects in all patients, in one of women symptoms completely disappeared, in the second relief was related to one of the upper extremity (with existence of symptoms in both hands before therapy), while in a man there was found the decrease of numbness and a general improvement in motor function of hand.

## Conclusion

The use of diagnostic and therapy may make possible the differentiation of carpal tunnel syndrome and thoracic outlet syndrome.

**Key words:** carpal tunnel syndrome, thoracic outlet syndrome, paresthesia, upper extremity

## Introduction

### *Nerve entrapment syndromes*

Chronic compression of the nerve, which in consequence causes damage in nerve fibers is called the entrapment syndrome. The common reason is improper anatomical relationship which influences the proportion between nerve diameter and space of the canal. In the literature, such anomalies are called post-pressure neuropathies or tunnel syndromes (Kozubski and Liberski 2008).

Usually two scales of nerve damage are used, Seddon's classification and Sunderland's classification (Banach and Bogucki 2003). Furthermore, Schaumberd modified Seddon's scale and created following 3 classes I – *neuropraxia*, II – *axonotmesis*, III – *neurotmesis*. He found that the reasons of the nerve damage from classes II and III are mainly significant injuries, while entrapment syndromes are usually attributed to class I (Umphred *et al.* 2013).

terapii punktów spustowych w okolicy nadobojczykowej.

## Wyniki

Postępowanie terapeutyczne przyniosło pozytywny efekt u wszystkich chorych, u jednej kobiet dolegliwości całkowicie ustąpiły, u drugiej poprawa dotyczyła jednej z kończyn górnych (przy występowaniu objawów obustronnie), natomiast u mężczyzny stwierdzono zmniejszenie nasilenia objawu drętwienia oraz ogólną poprawę funkcji ruchowej ręki.

## Wnioski

Zastosowanie powyższej diagnostyki i terapii może umożliwić różnicowanie zespołu cieśni nadgarstka i zespołu górnego otworu klatki piersiowej.

**Słowa kluczowe:** zespół cieśni nadgarstka, zespół górnego otworu klatki piersiowej, parestezje, kończyna górna

## Wprowadzenie

### *Zespoły z uwięźnięcia*

Patologię, w której dochodzi do przewlekłego ucisku na nerw i w konsekwencji powoduje jego uszkodzenie, nazywa się zespołem z uwięźnięcia. Często przyczyną jest nieprawidłowa relacja anatomiczna, przez co zachwiane są proporcje pomiędzy średnicą nerwów a przestrzenią kanału w którym przebiegają. W literaturze takie nieprawidłowości nazywane są również zespołami cieśni lub zespołami tunelowymi (Kozubski i Liberski 2008).

Powszechnie stosowane są dwie skale uszkodzeń nerwów, klasyfikacja wg Seddona oraz klasyfikacja wg Sunderlanda (Banach i Bogucki 2003). Dodatkowo Schaumberg zmodyfikował klasyfikację Seddona opracowując 3 klasy uszkodzeń odpowiadające kolejno, I – *neuropraxia*, II – *axonotmesis*, III – *neurotmesis*. Wysunął on przypuszczenie, że powodem uszkodzeń nerwu z klas II i III są duże urazy, natomiast zespoły z uwięźnięcia są przeważnie przypisywane

The pathological syndromes resulting from permanent nerve compression are frequently not possible to be clearly classified for damages described above (Kochanowski 2007). There can exist two factors important in determining the source of the changes which are particularly sensitive to damage. The first of them is ischemia which results in hypoxia of nerve fibers. The second should be mentioned the destruction of nerve or mechanical trauma caused by external forces. Compression, friction and mechanical microtraumas or stretching the anatomical structures can be sources of nerve injuries (Umphred *et al.* 2013). Often it is very difficult to find the cause of such disorders. It is reported that the impact on them microtrauma is caused by multiple repeated the same activities (Kozubski and Liberski 2008). It is often very difficult to find the cause of such disorders. It is reported that the impact on them microtrauma caused by multiple repeated the same operation (Kozubski and Liberski 2008). There are many reasons that can cause nervous disorders in the area of the upper extremity. It should be mentioned here long working at the computer, intensive flute and violin playing, as well as swimming trainings. Patients with endocrine disorders, rheumatic and obese patients as well as patients abusing alcohol are predisposed for symptoms caused by nerve entrapments (Kochanowski 2007, Kozubski and Liberski 2008).

#### *Carpal tunnel syndrome*

Among the entrapment syndromes, the most common is carpal tunnel syndrome (England 1999, Banach and Bogucki 2003, Mazur 2005, Kochanowski 2007, Kozubski and Liberski 2008, Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008). It concerns the median nerve, which is particularly vulnerable to oppression just in place of going through the carpal tunnel, which is surrounded by the bones, ligaments and

do klasy I (Umphred i wsp. 2013). W zespołach patologicznych powstających w wyniku stałego ucisku nerwu, wielokrotnie nie jest możliwe jednoznaczne zakwalifikowanie uszkodzenia do któregoś z wyżej wymienionych stopni (Kochanowski 2007). Można wyróżnić przynajmniej dwa czynniki, które mają istotne znaczenie w ustalaniu źródła powstawania zmian w miejscach szczególnie wrażliwych na uszkodzenie. Pierwszy z nich to niedokrwienie, a co za tym idzie niedotlenienie włókien nerwowych. Jako drugi należy wymienić uraz mechaniczny powodowany przez siły zewnętrzne lub destrukcję nerwu w miejscu jego przebiegu. Mechaniczne mikrourazy mogą być spowodowane nadmiernym lub nieprawidłowym tarcieniem, kompresją czy też rozciąganiem struktur anatomicznych (Umphred i wsp. 2013). Niejednokrotnie bardzo trudno jest znaleźć przyczynę takich zaburzeń. Podaje się, że mają na nie wpływ mikrourazy spowodowane przez wielokrotnie powtarzaną tę samą czynność (Kozubski i Liberski 2008). Istnieje wiele przyczyn mogących powodować zaburzenia nerwowe w okolicy kończyny górnej. Należy tu wymienić długotrwałą pracę przy komputerze, intensywną grę na flecie i skrzypcach, a także treningi pływackie. Do występowania objawów wywołanych uwięzieniem nerwu są predysponowani chorzy z zaburzeniami endokrynologicznymi, reumatologicznymi oraz pacjenci otyli i nadużywający alkoholu (Kochanowski 2007, Kozubski i Liberski 2008).

#### *Zespół cieśni nadgarstka*

Zespół kanału nadgarstka nazywany też zespołem cieśni nadgarstka i jest najbardziej powszechnym zespołem z uwięzieniem (England 1999, Banach i Bogucki 2003, Mazur 2005, Kochanowski 2007, Kozubski i Liberski 2008, Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008). Dotyczy on nerwu pośrodkowego, który jest szczególnie narażony na ucisk właśnie w miejscu przechodzenia przez kanał nadgarstka,

tendons of the flexor muscles (Banach and Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Chammas *et al.* 2014, Saint – Lary *et al.* 2015). Carpal tunnel syndrome (CTS) can occur at any age but more often it affects women between 40 and 60 years. People who perform every day the same action repeatedly and those exposed to vibration are especially vulnerable (Kozubski and Liberski 2008).

The first symptoms that could indicate the occurrence of carpal tunnel syndrome include pain and paraesthesia felt on the palms of the thumb, index finger, long finger and half of the ring finger. A characteristic symptom is pain, waking in the night, which disappears after “shaking” the hand (Saint – Lary *et al.* 2015). Patients in the interview often report about feeling stiffness and swelling of the fingers. In addition, the feeling is weakened; the muscles *ie.*: *flexor pollicis brevis*, *abductor pollicis brevis*, *opponens pollicis* and *lumbricales* slowly begin to show the atrophy, leading to the partial repeal of hand function (Banach and Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Kozubski and Liberski 2008, Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008). Diagnosis of carpal tunnel syndrome should begin by examining the superficial sensation – in the case of the CTS it will be weakened in the fingers supplied by the median nerve. It is possible to observe the characteristic setting of hand, the so-called “blessed hand”, while trying to flex the fingers (Mazur 2005, Kozubski and Liberski 2008). During the careful interview, Tinel symptom and such clinical tests as Phalen’s test, reverse Phalen’s test whether the compression test of Durkan should be applied.

Among commonly used diagnostic tests, there are other methods such as magnetic resonance imaging or ultrasound or X-ray which accurately assess the nerve

gdzie otoczony jest kośćmi, więzadłami oraz ścięgnami mięśni zginaczy palców (Banach i Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Chammas i wsp. 2014, Saint – Lary i wsp. 2015). Zespół kanału nadgarstka (CTS) może wystąpić w każdym wieku, częściej jednak dotyczy kobiet między 40 a 60 r.ż. Szczególnie narażone są osoby wykonujące, na co dzień wielokrotnie tę samą czynność oraz te poddane działaniu wibracji (Kozubski i Liberski 2008).

Pierwsze objawy mogące świadczyć o występowaniu zespołu kanału nadgarstka to ból i parestezje odczuwane na powierzchni dłoniowej kciuka, wskaziciela, palca długiego i połowie palca serdecznego. Charakterystycznym symptomem jest ból budzący w nocy, który ustępuje po „potrząśnięciu” ręką (Saint – Lary i wsp. 2015). Często chorzy w wywiadzie mówią o uczuciu sztywności i obrzęku palców ręki. Dodatkowo czucie ulega osłabieniu; mięśnie *tj.* zginacz krótki kciuka (*flexor pollicis brevis*), odwodziciel kciuka krótki (*abductor pollicis brevis*), przeciwstawiacz kciuka (*opponens pollicis*) oraz mięśnie glistowate (*mm. lumbricales*) powoli zaczynają zanikać, co prowadzi do częściowego zniesienia funkcji ręki (Banach i Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Kozubski i Liberski 2008, Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008). Diagnozowanie zespołu kanału nadgarstka należy rozpocząć od zbadania czucia powierzchownego – w przypadku CTS będzie ono osłabione w palcach zaopatrywanych przez nerw pośrodkowy. Możliwe jest zaobserwowanie charakterystycznego ustawienia ręki, *tzw.* „ręki błogosławionej”, podczas próby zgięcia palców (Mazur 2005, Kozubski i Liberski 2008). Przy dokładnym wywiadzie sprawdza się objaw Tinela i korzysta z takich testów klinicznych jak: test Phalena, odwrócony test Phalena czy uciskowy test Durkana.

Powszechnie stosowanymi testami diagnostycznymi są również inne metody takie jak rezonans magnetyczny czy ultrasonografia i RTG (Banach i Bogucki 2003, Kochanowski

structure and to describe changes in the bone (Banach and Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Chammas *et al.* 2014). Carpal tunnel syndrome should be differentiated from damage in the median nerve at a different level than the carpal tunnel, cervical radiculopathy, as well as thoracic outlet syndrome and polyneuropathy (Kozubski and Liberski 2008). In the course of treatment, there are used orthoses (Banach and Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Halac *et al.* 2015), carpal tunnel steroid injections (Kochanowski 2007) and surgical cut the flexor retinaculum (Kozubski and Liberski 2008).

#### *Thoracic outlet syndrome – TOS*

Prolonged pressure on the structures of the brachial plexus (especially its lower trunk) and subclavian artery on the way of their anatomical passage from the neck to the axillary cave was called thoracic outlet syndrome – TOS. Because of the cause and the zone in which there is compression on the nerves, there can distinguished it several subtypes (Banach and Bogucki 2003, Mazur 2005, Kozubski and Liberski 2008, Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008). TOS can also be divided into neurogenic and vascular types (Banach and Bogucki 2003, Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008). Women are ill twice as much than men on the thoracic outlet syndrome (TOS). This disease normally refers to patients between the third and fourth decade of life. The first symptoms are observed the most in the patients after the trauma in the neck or shoulder (Mazur 2005, Kozubski and Liberski 2008, Khatib and Boulet 2015). The pain in the supraclavival area that radiates along the ulnar side of the forearm and hand, to the fourth and fifth finger is often reported in an interview given by patients. The characteristic is that these sensations get worsen along with the physical activity. Patients also indicate numbness and tingling of the hands, deterioration of function precise

2007, Chammas i wsp. 2014). Zespół cieśni nadgarstka powinien być różnicowany z uszkodzeniem nerwu pośrodkowego na innym poziomie niż kanał nadgarstka, radikulopatią szyjną, a także zespołem górnego otworu klatki piersiowej oraz polineuropatią (Kozubski i Liberski 2008). W toku leczenia wykorzystuje się ortezy (Banach i Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Halac i wsp. 2015), ostrzykiwanie kanału nadgarstka steroidami (Kochanowski 2007) oraz zabieg chirurgiczny przecięcia troczka zginaczy (Kozubski i Liberski 2008).

#### *Zespół górnego otworu klatki piersiowej – TOS*

Długotrwały ucisk na struktury splotu ramiennego (zwłaszcza jego pień dolny) oraz tętnicę podobojczykową na drodze ich przejścia z szyi do jamy pachowej nazwany został zespołem górnego otworu klatki piersiowej (*thoracic outlet syndrome – TOS*). Ze względu na przyczynę i strefę, w której występuje kompresja na nerwy, wyróżniono kilka podtypów (Banach i Bogucki 2003, Mazur 2005, Kozubski i Liberski 2008, Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008). TOS można także podzielić na neurogeny i naczyniowy (Banach i Bogucki 2003, Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008). Na zespół górnego otworu klatki piersiowej (TOS) dwa razy częściej zapadają kobiety niż mężczyźni. Zwykle dotyczy to pacjentek pomiędzy trzecią a czwartą dekadą życia. Bardzo często pierwszych dolegliwości pacjent doznaje po przebytych urazie karku bądź barku (Mazur 2005, Kozubski i Liberski 2008, Khatib i Boulet 2015). W wywiadzie podawany jest przez pacjentów ból w rejonie nadobojczykowym, który promieniuje wzdłuż łokciowej strony przedramienia i ręki, do IV i V palca. Charakterystycznym jest, że wymienione odczucia nasilają się w trakcie aktywności fizycznej. Chorzy wskazują także na drętwienie i mrowienie dłoni, pogorszenie funkcji precyzyjnych ruchów

movements. (Banach and Bogucki 2003, Mazur 2005, Kochanowski 2007, Kozubski and Liberski 2008).

The main clinical test used to diagnose the thoracic outlet syndrome is Adson's test and a test of Allen. Roos'es test is used in case of suspicion for existence the Wright's syndrome. These methods are described in the following part. Tapping the medial supraclavicular area causes discomfort and often also a symptom of Tinel-Hoffmann (Mazur 2005, Kozubski and Liberski 2008). There are also performed X-ray, CT and MRI examination to confirm the diagnosis (Kochanowski 2007, Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008). Thoracic outlet syndrome should be differentiated from cervical radiculopathy, Pancoast syndrome, vascular syndromes on the subclavian artery (Emeryk-Szajewska and Niewiadomska-Wolska 2008).

Among the conservative treatment methods there can be found recommendation to use the strengthen exercises of muscles of the rim and the upper extremity. In extreme cases, the surgical excision is practiced to extra ribs, partial resection of the first rib or cut any of scalene muscles (Banach and Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Kozubski and Liberski 2008).

Trigger points (TrP) are places extremely painful and hypersensitive to touch. In palpation they are sensed as areas with increased muscle tone (Simons *et al.* 1999). The pain comes from trigger points radiates to other areas distant from them. The radiation pattern of muscle pain: scalene, pectoralis minor and the major and subclavius (Simons *et al.* 1999) coincides with both the symptoms of carpal tunnel and thoracic outlet syndrome. Accordingly, this should be taken into account in terms of differentiation of the origin of pain.

(Banach i Bogucki 2003, Mazur 2005, Kochanowski 2007, Kozubski i Liberski 2008).

Podstawowym testem klinicznym wykorzystywanym do diagnostyki w kierunku zespołu górnego otworu klatki piersiowej jest test Adsona oraz test Allena. Test Roosa używany jest w przypadku podejrzenia zespołu Wrighta. Poddanie opukiwaniu przyśrodkowej części okolicy nadobojczykowej wywołuje dolegliwości, a niejednokrotnie także objaw Tinel-Hoffmanna (Mazur 2005, Kozubski i Liberski 2008, Wakefield 2014). Wykonuje się także zdjęcie rentgenowskie, KT i MRI w celu potwierdzenia diagnozy (Kochanowski 2007, Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008). Zespół górnego otworu klatki piersiowej należy różnicować z dyskopatią szyjną, zespołem Pancoasta, zespołami naczyniowymi dotyczącymi tętnicy podobojczykowej (Emeryk-Szajewska i Niewiadomska-Wolska 2008).

Wśród metod zachowawczych znaleźć można zalecenie stosowania ćwiczeń wzmacniających mięśnie obręczy kończyny górnej. W skrajnych przypadkach praktykuje się operacyjne usunięcie dodatkowego żebra, częściową resekcję pierwszego żebra lub przecięcie któregoś z mięśni pochyłych (Banach i Bogucki 2003, Kochanowski 2007, Kozubski i Liberski 2008).

Punkty spustowe (*ang. Trigger Points – TrP*) są miejscami wyjątkowo bolesnymi i nadwrażliwymi na dotyk. W badaniu palpacyjnym wyczuwane są jako obszar zwiększonego napięcia mięśniowego (Simons i wsp. 1999). Ból pochodzący z punktów spustowych promieniuje do innych, oddalonych od nich rejonów. Wzorzec promieniowania bólu z mięśni: pochyłych szyi, piersiowego mniejszego i większego oraz podobojczykowego pokrywa się z miejscem objawów zarówno zespołu cieśni nadgarstka jak i górnego otworu klatki piersiowej. W związku z powyższym, powinno się to uwzględnić w kwestii różnicowania pochodzenia dolegliwości.

**Aim**

Because of the similarity of the pain symptoms and paresthesias accompanied with the carpal tunnel syndrome and of thoracic outlet syndrome, it was decided to develop a diagnostic – therapeutic algorithm, which may allow for differentiation of these pathologies. Evaluation criteria of the algorithm validity were pain expressed in the VAS and marked on the diagram of its location, tingling – its presence and location, also included in the diagram of hand, weakness of sensation, the loss of strength in hand muscles.

**Materials and methods**

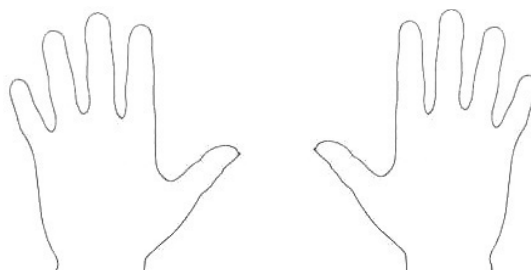
The test group consisted of three patients, two women and one man in this study. The leading symptom in all those people was a pain and numbness in hand and therefore the suspected or diagnosed disease was the carpal tunnel syndrome. The work with each of the patients began with a careful medical history creation. The most important (for CTS and TOS recognition) information's were recorded in a previously prepared form. Ten-points visual analogue scale (VAS) was commonly used in the assessment of pain. Patients were also asked about the occurrence of tingling, loss of skills, weakness and sensation weakness in the symptomatic hand. For the specific location of pain there helped the schematic drawing of hands, where the patients marked the painful and numb areas (Figure 1). Then conducted clinical trials: Tinel, Phalen, reverse Phalen, Durkan – for CTS and Adson, Roos and Raynaud's – TOS (Buckup 1998, Banach and Bogucki 2003, Puszczewicz 2008, Mostofi 2011, Chammas *et al.* 2014).

**Cel pracy**

Z uwagi na podobieństwo symptomów bólu oraz parestezji towarzyszących zespołowi cieśni nadgarstka i zespołu górnego otworu klatki piersiowej, postanowiono opracować algorytm diagnostyczno – terapeutyczny, który może wspomóc różnicowanie wspomnianych patologii. Kryteriami oceny skuteczności wymienionego algorytmu były ból wyrażony w skali VAS oraz zaznaczona na schemacie jego lokalizacja, mrowienie – obecność oraz lokalizacja, również ujęta na schemacie ręki, osłabienie czucia, utrata siły mięśni ręki.

**Materiały i metody**

W niniejszej pracy badaną grupę stanowiło trzech pacjentów, dwie kobiety i jeden mężczyzna. Dolegliwością wiodącą u wszystkich tych osób był ból oraz drętwienie ręki, w związku z czym podejrzewano bądź zdiagnozowano u nich zespół cieśni nadgarstka. Pracę z każdym z pacjentów rozpoczęto od zebrania szczegółowego wywiadu. Najbardziej istotne (pod kątem CTS i TOS) z informacji zapisywano w przygotowanym wcześniej formularzu. Ocenę bólu przeprowadzono za pomocą powszechnie stosowanej, dziesięciopunktowej, analogowej skali wzrokowej (VAS). Pacjenci byli pytani także o występowanie mrowienia, utraty sprawności, osłabienia siły i czucia w chorej ręce. Do konkretnej lokalizacji bólu posłużył schematyczny rysunek rąk, na którym chorzy zaznaczali bolesny/drętwiejący obszar (Rycina 1). Następnie przeprowadzono testy kliniczne: Tineła, Phalena, odwrócony Phalena, Durkana – dla CTS oraz Adsona, Roosa i Raynauda – dla TOS (Buckup 1998, Banach i Bogucki 2003, Puszczewicz 2008, Mostofi 2011, Chammas i wsp. 2014).



**Figure 1.** Scheme which identifies the location of pain and tingling.

**Rycina 1.** Schemat służący do oznaczenia lokalizacji bólu i mrowienia.

The next step was to carry out the therapy. For this purpose a technique of deep relaxation was used, on the basis of a deep massage. It was used in the area of scalene muscles (Riggs 2008). There was also performed the therapy towards muscle trigger points in scalene muscles. Treatment was carried out on the affected side in patients 1 and 2, and on both sides in the patient 2. The therapy lasted approximately 20 minutes. In every of the patients the procedure was repeated ten times. After the repeated therapy, the study was carried out according to the same scheme, in order to find out the efficiency of therapy.

**Patient 1.** 37-years old woman, mother of two small children, permanently working in a candy store as sales assistant, but also dealing with cakes kneading. In an interview she reported problems originating approximately 3 months before. Persistent pain and numbness in entire upper right extremity spread to the ulnar aspect of the arm, ending in a fourth and fifth fingers of her hand, wake the patient at night. In this case, a woman is forced to get up, because she reports that the movement bears ailments. There is no weakening of the sensation, but there are difficulties in keeping objects, suggesting the slight muscle weakness. In the last month, the patient noticed that after prolonged make cakes kneading the problems persisted.

**Patient 2.** The second person was also a woman, aged 50, every day working for the Polish State Railways as a cashier. The basis of her work was computer skills, with particular emphasis on complementing the

Kolejnym krokiem było przeprowadzenie terapii. W tym celu wykorzystano technikę głębokiego rozluźniania, na bazie masażu głębokiego. Zastosowano ją w obszarze mięśni pochyłych szyi (Riggs 2008). Podjęto się także wykonanie terapii punktów spustowych na mięśniach pochyłych. Terapię prowadzono po stronie objawowej u chorych 1. i 2. oraz obustronnie u pacjentki 2. Jednorazowo terapia trwała około 20 minut. U każdego z pacjentów zabieg został powtórzony dziesięciokrotnie. Po przeprowadzonej terapii powtórzono badanie wg tego samego schematu, w celu wykrycia skuteczności terapii.

**Pacjent 1.** 37-letnia kobieta, matka dwójki małych dzieci, na stałe pracująca w cukierni na stanowisku sprzedawcy, ale także zajmująca się wyrabianiem ciast. W wywiadzie zgłasza dolegliwości mające początek około 3 miesiące wstecz. Ból oraz uporczywe drętwienie całej kończyny górnej prawej po stronie łokciowej, kończące się w serdecznym i małym palcu ręki, budzą pacjentkę w nocy. W takiej sytuacji kobieta zmuszona jest wstać, ponieważ, jak mówi, ruch znosi dolegliwości. Nie występuje u niej osłabienie czucia, natomiast zdarzają się trudności w utrzymaniu przedmiotów, co może sugerować delikatne osłabienie siły mięśniowej. W przeciągu ostatniego miesiąca pacjentka zauważyła, że przy długotrwałym wyrabianiu ciasta również występują dolegliwości.

**Pacjent 2.** Drugą osobą była również kobieta, lat 50, na co dzień pracująca dla Polskich Kolei Państwowych jako kasjer. Podstawą jej pracy była obsługa komputera, ze szczególnym uwzględnieniem uzupełniania



electronic tickets by touching the screen while holding hands with pencil. It should also be mentioned the frequently repeated carrying out tickets to the printer. According to the patient, the first symptoms began four years ago. Bilateral pain and paresthesias were felt most strongly in the morning with the arms raised and later with hands raised while lying on the back. She also reported that movement performed at the wrist intensified symptoms. If problems occurred during working, the action which relieved the pain and numbness was slow walking (with an emphasis on relaxation of the whole body posture after prolonged sitting position). The woman also reported a loss of manual skills, which was manifested in falling objects out of her hands. Weakness of sensation regarded only in the left hand little finger and  $\frac{1}{2}$  of ring finger.

**Patient 3.** The last patient – a man aged 79 years, pursued the profession of grinder. His symptoms began a few years before, approximately 4–5 years ago. Tingling concerned the right hand, especially in the thumb, index and middle fingers on both the palmar and dorsal side. These were also zones of weakened sensation. In addition, the patient reported a loss of muscle strength and efficiency of his hand, which, as in previous cases manifested with inability to hold object in his hand. The man was not able to identify a particular time of day in which symptoms were strongest, he reported that symptoms persisted throughout the day. Keeping the hand in neutral position led to the removal of symptoms. It was also important that the patient underwent a year earlier the surgery of intersection the flexor retinaculum in left hand.

### Results

In the quantitative comparison of symptoms, it is worth to notice that in the first patient it did not exist the weakness of sensation, as in the other two patients. The particular analysis of the symptoms is presented in Table I.

elektronicznych biletów przez dotknięcie ekranu trzymanym w ręce ołówkiem. Należy też wspomnieć o wielokrotnie powtarzanym przekładaniu biletów do drukarki. Jak podawała chora, pierwsze dolegliwości zaczęły się 4 lata temu. Obustronny ból i parestezje, najsilniej odczuwane były przez nią w godzinach porannych oraz w pozycji uniesionych przedramion (np. przy czytaniu książki podczas leżenia na plecach). Podawała także, że wykonywany w nadgarstku ruch nasilał objawy. Jeżeli dolegliwości pojawiały się w czasie pracy, czynnością, która łagodziła ból i drętwienie było spokojne chodzenie (z uwzględnieniem rozluźnienia całej postawy ciała po długotrwałej pozycji siedzącej). Badana zgłaszała także utratę sprawności, przejawiającą się w wypadaniu przedmiotów z rąk. Osłabienie czucia dotyczyły wyłącznie lewej ręki w obszarze palca małego i  $\frac{1}{2}$  serdecznego.

**Pacjent 3.** Trzecim pacjentem był mężczyzna w wieku 79 lat, który wykonywał zawód szlifierza. Jego dolegliwości zaczęły się 4–5 lat wstecz. Objaw mrowienia dotyczył prawej ręki, zwłaszcza w obrębie kciuka, palca wskazującego i środkowego, zarówno po dłoniowej, jak i grzbietowych stronach. W tych strefach osłabione było także czucie. Dodatkowo pacjent zgłaszał utratę siły mięśniowej i sprawności ręki, które jak w poprzednich przypadkach manifestowały się niemożnością utrzymania przedmiotu w ręce. Mężczyzna nie potrafił wskazać konkretnej pory dnia, w której dolegliwości były najsilniejsze, twierdził że utrzymują się przez cały dzień. Opuszczenie ręki swobodnie powodowało zniesienie objawów. Istotny jest też fakt, iż pacjent rok wcześniej przeszedł zabieg chirurgiczny przecięcia troczka zginaczy w ręce lewej.

### Wyniki

W zestawieniu ilościowym objawów, warto zauważyć, że u pierwszej pacjentki nie występowało osłabienie czucia, jak u dwóch pozostałych pacjentów. Dokładną analizę objawów obrazuje Tabela I.

**Table 1.** Quantitative description of symptoms detected in each of patients before and after treatment

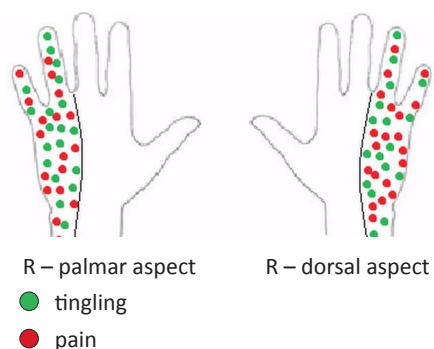
	Patient 1		Patient 2		Patient 3	
	before	after	before	after	before	after
Pain (VAS)	4	0	6	0	0	0
Tingling	yes	no	yes	no	yes	yes
Weakness of sensation	no	no	yes	yes	yes	yes
Loss of hand strength	yes	no	yes	no	yes	yes
Loss of hand efficiency	yes	no	yes	no	yes	no

**Tabela 1.** Zestawienie ilościowe objawów u każdego z pacjentów przed i po terapii

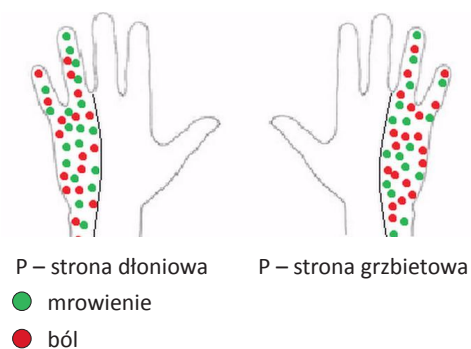
	Pacjent 1		Pacjent 2		Pacjent 3	
	przed	po	przed	po	przed	po
Ból (VAS)	4	0	6	0	0	0
Parestezje	tak	nie	tak	nie	tak	tak
Oslabienie czucia	nie	nie	tak	tak	tak	tak
Oslabienie siły ręki	tak	nie	tak	nie	tak	tak
Utrata sprawności ręki	tak	nie	tak	nie	tak	nie

The studied patient was able to accurately indicate sites of symptoms. The areas where the pain and paresthesia were located in patients are depicted in Figures 2, 3 and 4.

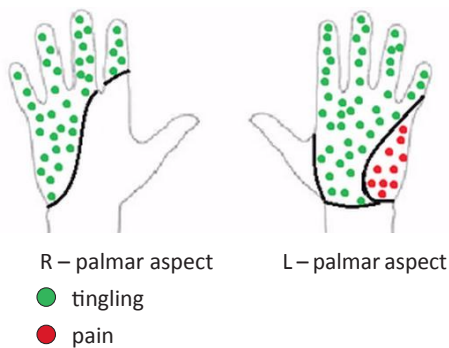
Badane osoby potrafiły dość dokładnie wskazać miejsce dolegliwości. Obszary, w których zlokalizowane były bóle i parestezje u badanych chorych przedstawiają Ryciny 2, 3 i 4.



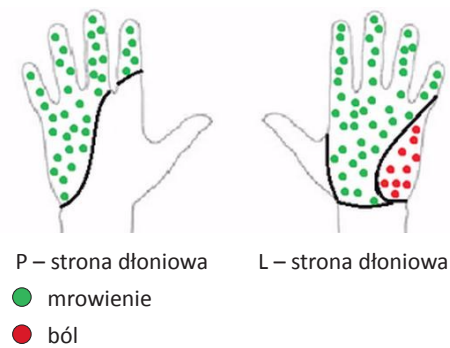
**Figure 2.** Location of pain and tingling in Patient 1.



**Rycina 2.** Lokalizacja bólu i mrowienia u Pacjenta 1.



**Figure 3.** Location of pain and tingling in Patient 2.



**Rycina 3.** Lokalizacja bólu i mrowienia u Pacjenta 2.

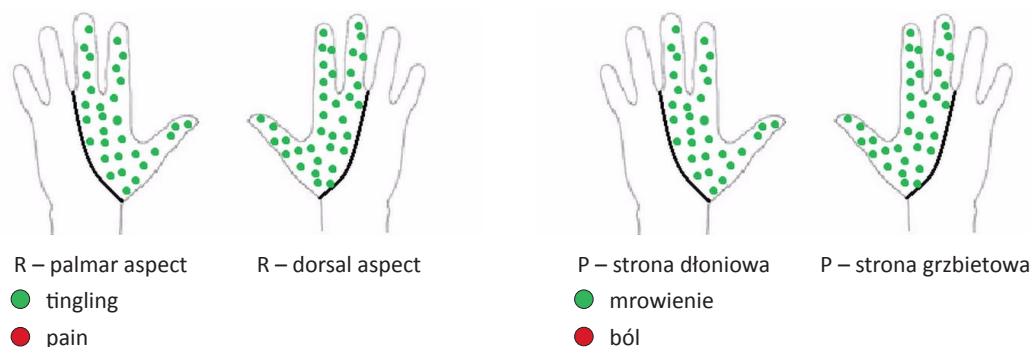


Figure 4. Location of pain and tingling in Patient 3.

Rycina 4. Lokalizacja bólu i mrowienia u Pacjenta 3.

Patient 1 complained of symptoms significantly shorter than the other two people and only had a problem during the night. On the other hand, patient 3 was unable to indicate the position or function of symptoms worsening. Details on the symptoms duration and their intensifying are shown in Table II.

Pacjentka 1 skarżyła się na objawy znacznie krócej niż pozostałe dwie osoby i tylko u niej występowały dolegliwości w nocy. Z kolei pacjent 3 nie potrafił wskazać pozycji lub czynności nasilającej objawy. Szczegóły dotyczące czasu trwania i czynników nasilających objawy przedstawia Tabela II.

Table II. Duration and factors of symptoms worsening

	Patient 1	Patient 2	Patient 3
From when symptoms occur	3 months	4 years	4–5 years
What time of the day	night	morning	all day
Position/activity intensifying symptoms	repeated motion	movement in the right wrist	lack
Position/activity diminishing symptoms	activity	relaxed posture	lowered free hand position

Tabela II. Czas trwania oraz czynniki nasilające objawy

	Pacjent 1	Pacjent 2	Pacjent 3
Od kiedy występują objawy	3 miesiące	4 lata	4–5 lat
O jakiej porze dnia najczęściej	noc	rano	cały dzień
Pozycja/czynność nasilająca objawy	wielokrotnie powtarzany ruch	ruch w nadgarstku prawym	brak
Pozycja/czynność łagodząca objawy	aktywność ruchowa	rozluźniona postawa	swobodnie opuszczona kończyna górna prawa

Results of performed test have suggested the possibility of carpal tunnel syndrome in a patient 3, the syndrome of thoracic outlet in patient 1 and the probability of these syndromes coexistence in patient 2. The possibility of both pathologies differentiation was checked using the therapy (Table III).

Wyniki przeprowadzonych testów zasugerowały możliwość występowania zespołu kanału nadgarstka u pacjenta 3, zespołu górnego otworu klatki piersiowej u pacjentki 1 oraz prawdopodobieństwo współistnienia tych zespołów u pacjentki 2. Za pomocą terapii sprawdzano możliwość różnicowania obu patologii (Tabela III).

**Table III.** The test results before and after treatment

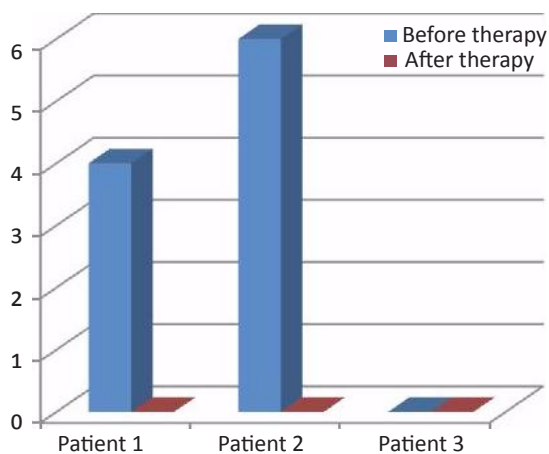
Syndrome	Test/Symptom	Patient 1		Patient 2		Patient 3	
Canal Tunnel Syndrome (CTS)	Tinel's	-	-	-	-	+	+
	Phalen's	-	-	+	+	+	-
	reverse Phalen's	+	-	+	+	-	-
	Durkan's	-	-	+	+	+	+
Thotacic Outlet Syndrome (TOS)	Roos'es	+	-	+	+	-	-
	Adson's	+	-	-	-	-	-
	Raynaud's	-	-	-	-	-	-

**Tabela III.** Wyniki przeprowadzonych testów przed i po terapii

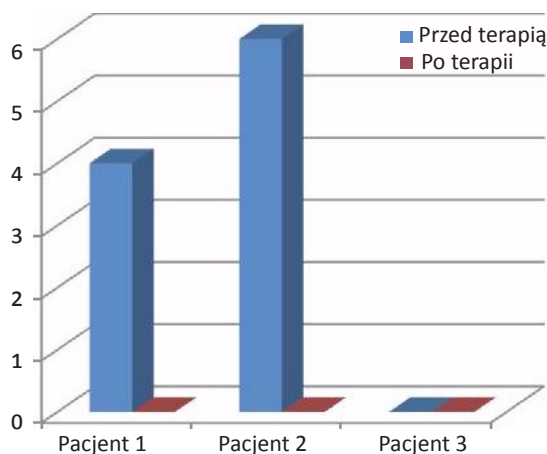
Zespół	Test/Objaw	Pacjent 1		Pacjent 2		Pacjent 3	
Kanału nadgarstka (CTS)	Tinela	-	-	-	-	+	+
	Phalena	-	-	+	+	+	-
	odwrócony Phalena	+	-	+	+	-	-
	uciskowy Durkana	-	-	+	+	+	+
Górnego otworu klatki piersiowej (TOS)	Roos	+	-	+	+	-	-
	Adson	+	-	-	-	-	-
	Raynaud	-	-	-	-	-	-

The most significant change was in the level of pain sensitivity experienced by patients. In patients who reported the pain, its level was considerably decreased, as it is shown in Figure 5.

Najbardziej wyraźna zmiana była widoczna w intensywności bólu odczuwanego przez pacjentów. U pacjentek, które zgłaszały dolegliwości bólowe nastąpiła znaczna poprawa, co pokazuje wykres na Rycinie 5.



**Figure 5.** Comparison of the level of pain before and after treatment.



**Rycina 5.** Porównanie poziomu odczuwanego bólu przed i po terapii.

The first patient after treatment showed the total regression of symptoms. The other woman stopped to feel the pain and tingling retreated only in her right hand. In the left

U pierwszej pacjentki po terapii stwierdzono całkowite ustąpienie dolegliwości. Druga kobieta przestała odczuwać dolegliwości bólowe, natomiast mrowienie ustąpiło

upper extremity, the symptoms of numbness and weakness sensation in the area of innervation within fourth and half of the fifth finger remained unchanged. Man in an interview after the therapy reported less pain sensation or stiffness, and noted the improvement of the efficiency and function of the hand. However, he still reported the tingling.

### Discussion

Any, even the smallest dysfunction of the hand can significantly impair the quality of life of patients. In these occupations, where the upper extremities manual skills are essential, the persistent pain or tingling make difficult and sometimes even impossible to perform work.

The expected effects of therapy described in this work were the pain diminishing as well as paresthesias, and consequently the overall improvement in upper extremity function. Furthermore, the above mentioned effects allowed for the clinical differentiation of carpal tunnel syndrome and thoracic outlet syndrome. Generally, the accepted diagnostic method in the work of the physiotherapist is to identify qualitative and quantitative "symptoms of reference" through the use of provocation tests.

Excessively tight structures in the supraclavicular region exert pressure on the brachial plexus, resulting in the observed symptoms of pain and/or numbness in the hand (Banach and Bogucki 2003, Kozubski and Liberski 2008). At present thoracic outlet syndrome remains a contentious issue among clinicians (Umphred *et al.* 2013). Despite the controversy that arouses this disease, it should be considered the possibility of elimination just the symptoms through deep relaxation of the neck area and release the trigger points in the oblique muscles (Wakefield 2014). As a result of the nerve fibers in the brachial plexus decompression, especially in the lower trunk, it brings the full restore of nerve impulses conduction efficiency and cessation of symptoms.

wyłącznie w prawej ręce. W lewej kończynie górnej objawy drętwienia oraz osłabienie czucia w zakresie IV i połowy V palca pozostały bez zmian. W wywiadzie przeprowadzonym po terapii mężczyzna podawał mniejsze uczucie sztywności, a także zauważył poprawę sprawności i funkcji ręki. Nadal jednak występował objaw mrowienia.

### Dyskusja

Każda, nawet najmniejsza dysfunkcja w obrębie ręki może znacznie pogorszyć jakość życia pacjentów. W tych zawodach, gdzie sprawność manualna kończyn górnych jest niezbędna, ból lub uporczywe mrowienie utrudniają, a czasami nawet uniemożliwiają pracę.

Oczekiwany efekt terapii opisanej w pracy było zniesienie bólu, parestezji, a w konsekwencji ogólna poprawa funkcji kończyny górnej. Ponadto wyżej wymienione efekty pozwoliły na kliniczne różnicowanie zespołu kanału nadgarstka i zespołu górnego otworu klatki piersiowej. Ogólnie przyjętą metodą diagnostyczną w pracy fizjoterapeuty jest identyfikacja jakościowa i ilościowa „objawu odniesienia” poprzez zastosowanie testu prowokacyjnego.

Nadmiernie napięte struktury w okolicy nadobojczykowej wywierają ucisk na spłot ramienny, w wyniku którego obserwowane są objawy bólu i/lub drętwienia ręki (Banach i Bogucki 2003, Kozubski i Liberski 2008). Diagnostycznie objawy zespołu górnego otworu klatki piersiowej pozostają kwestią sporną (Umphred i wsp. 2013). Pomimo kontrowersji jakie wzbudza to schorzenie, należy wziąć pod uwagę możliwość niwelowania objawów właśnie poprzez głębokie rozluźnienie okolic szyi czy uwolnienie punktów spustowych w mięśniach pochyłych (Wakefield 2014). Dzięki temu z włókien nerwowych spłotu ramiennego, szczególnie jego pnia dolnego, zostaje zdjęty nacisk naprężonych mięśni, co skutkuje przywróceniem w pełni efektywnego przewodnictwa impulsów

Nerve entrapment or damage can occur anywhere in the anatomical passage (Umphred *et al.* 2013). Especially predisposing zones include, among others the narrow channels, anatomical proximity of nerve to the bone and muscle tissue. It is also worth mentioning that the inflammation or swelling of the anatomical channel significantly increases the compression of the nerve (Umphred *et al.* 2013). Noteworthy is the case of patient 3, the man from whom all the symptoms, clinical trials, and also the fact of surgery points to carpal tunnel syndrome. Despite this, the therapy conducted only in the supraclavicular area brought a relief to the patient, reducing numbness and – according to him – improving the performance of hand.

In turn, the patient 2 is an interesting case, because of the positive effect of therapy could be observed only in one of the hands (with previous symptoms observed in both). This situation demonstrates the use of applied therapy in terms of differentiation the thoracic outlet syndrome with other disorders. In that person's ailment, which remained unchanged in the left upper extremity, probably comes from nerve entrapment in another place of its anatomical course than supraclavicular space. Based on the results of the applied research and therapy, it can be assumed that the patient 1 it was an example of the thoracic outlet syndrome caused by excessive scalene muscle tension. As shown in this work, deep relaxation and trigger point therapy can be widely used. It enables the differentiation of carpal tunnel syndrome (CTS) and a thoracic outlet syndrome (TOS).

nerwowych oraz ustaniem objawów. Do uwięźnięcia nerwu bądź jego uszkodzenia może dojść w dowolnym miejscu na jego przebiegu (Umphred i wsp. 2013). Do stref szczególnie predysponujących należą między innymi wąskie kanały anatomiczne, bliskie położenie kości oraz napięte tkanki mięśniowe. Warto też wspomnieć, że stan zapalny czy opuchnięcie kanału anatomicznego znacznie zwiększa kompresję nerwu (Umphred i wsp. 2013). Warty uwagi jest pacjent 3, badany i usprawniany w niniejszej pracy, mężczyzna, u którego wszystkie objawy, testy kliniczne, a także fakt przebytego zabiegu w obrębie drugiej ręki, wskazuje na zespół cieśni nadgarstka. Pomimo tego, terapia prowadzona była wyłącznie w okolicy nadobojczykowej, przyniosła pacjentowi ulgę, zmniejszając uczucie drętwienia i – według niego – poprawiając sprawność ręki.

Z kolei u pacjentki 2 efekt leczenia był pozytywny, można to było zaobserwować tylko w jednej z rąk (przy wcześniejszych objawach obserwowanych w obu). Ta sytuacja ukazuje wykorzystanie prezentowanej terapii w aspekcie różnicowania zespołu górnego otworu klatki piersiowej z innymi zaburzeniami. U tej osoby dolegliwości, które pozostały bez zmian w lewej kończynie górnej, prawdopodobnie wynikają z uwięźnięcia nerwu w innym miejscu jego przebiegu niż przestrzeń nadobojczykowa. Na podstawie badań i wyników zastosowanej terapii, można przypuszczać, że pacjentka 1. była przykładem zespołu górnego otworu klatki piersiowej spowodowanego nadmiernym napięciem mięśni pochyłych szyi. Jak pokazuje niniejsza praca, terapia głębokiego rozluźniania i punktów spustowych może mieć szerokie zastosowanie. Dzięki niej możliwe jest różnicowanie zespołu cieśni nadgarstka (CTS) oraz zespołu górnego otworu klatki piersiowej (TOS).

### **Conclusion**

1. The symptoms of carpal tunnel syndrome and syndrome of thoracic outlet overlap very often, making it difficult to diagnose.
2. Deep scalene muscle relaxation can have a positive impact on abolition of sensation disturbances, numbness and pain.
3. Soft tissue therapy applied in the supraclavicular region, with particular emphasis on the scalene muscles may serve as an additional element differentiating the two syndromes.

### **Wnioski**

1. Bardzo często objawy zespołu cieśni nadgarstka i zespołu górnego otworu klatki piersiowej nakładają się na siebie utrudniając poprawną diagnozę.
2. Głębokie rozluźnienie mięśni pochyłych szyi może mieć dodatni wpływ na łagodzenie lub nawet całkowite zniesienie uczucia drętwienia i bólu ręki.
3. Terapia tkanek miękkich poprowadzona w okolicy nadobojczykowej, ze szczególnym uwzględnieniem mięśni pochyłych może, służyć jako dodatkowy element różnicujący oba zespoły.





## REFERENCES

- Banach M., Bogucki A.** *Zespoły z ucisku – diagnostyka i leczenie.* PZWL, Kraków 2003.
- Buckup K.** *Testy kliniczne w badaniu kości, stawów i mięśni. Badanie, objawy, testy.* PZWL, Warszawa 1998.
- Chammas M., Boretto J., Marquardt Burmann J. M., Ramos R. M., Neto F. C., Silva J. B.** *Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis).* Revista Brasileira de Ortopedia 2014; 49, 5: 429–436.
- Emeryk-Szajewska B., Niewiadomska-Wolska M.** *Neurofizjologia kliniczna. Elektromiografia i elektroneurografia.* Medycyna Praktyczna, Kraków 2008.
- England J. D.** *Entrapment Neuropathies.* Current Opinion in Neurology 1999; 12, 5: 597–602.
- Halac G., Demir S., Yucel H., Niftaliyev E., Kocaman G., Duruyen H., Kendirli T., Asil T.** *Splinting is effective for night-only symptomatic carpal tunnel syndrome patients.* Journal of physical therapy of science. 2015; 27, 4: 993–996.
- Khatib N., Boulet J.** *Thoracic outlet syndrome: a congenital case manifesting in middle age.* CMAJ. 2015; 187, 3: 206.
- Kochanowski J.** *Przyczyny, symptomatologia, diagnostyka i leczenie zespołów z uwięźnięcia.* Polski Przegląd Neurologiczny 2007; 3, 4: 228–236.
- Kozubski W., Liberski P.** *Neurologia. Podręcznik dla studentów medycyny.* PZWL, Warszawa 2008.
- Mazur R.** *Neurologia kliniczna dla lekarzy i studentów medycyny.* Via Medica, Gdańsk, 2005.
- Mostofi S. B. T.** *Szybka diagnoza w ortopedii.* (Red.) Gaździk T., PZWL, Warszawa 2011.
- Puszczewicz M.** *Objaw Raynauda – problem interdyscyplinarny.* Via Medica 2008; 2, 2: 121–122.
- Riggs A.** *Masaż tkanek głębokich. Wizualny przewodnik po technikach.* Medicon, 2008.
- Saint-Lary O., Rebois A., Mediouni Z., Descatha A.** *Carpal Tunnel Syndrome: PIŚMIENNICTWO*
- Banach M., Bogucki A.** *Zespoły z ucisku – diagnostyka i leczenie.* PZWL, Kraków 2003.
- Buckup K.** *Testy kliniczne w badaniu kości, stawów i mięśni. Badanie, objawy, testy.* PZWL, Warszawa 1998.
- Chammas M., Boretto J., Marquardt Burmann J. M., Ramos R. M., Neto F. C., Silva J. B.** *Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis).* Revista Brasileira de Ortopedia 2014; 49, 5: 429–436.
- Emeryk-Szajewska B., Niewiadomska-Wolska M.** *Neurofizjologia kliniczna. Elektromiografia i elektroneurografia.* Medycyna Praktyczna, Kraków 2008.
- England J. D.** *Entrapment Neuropathies.* Current Opinion in Neurology 1999; 12, 5: 597–602.
- Halac G., Demir S., Yucel H., Niftaliyev E., Kocaman G., Duruyen H., Kendirli T., Asil T.** *Splinting is effective for night-only symptomatic carpal tunnel syndrome patients.* Journal of physical therapy of science. 2015; 27, 4: 993–996.
- Khatib N., Boulet J.** *Thoracic outlet syndrome: a congenital case manifesting in middle age.* CMAJ. 2015; 187, 3: 206.
- Kochanowski J.** *Przyczyny, symptomatologia, diagnostyka i leczenie zespołów z uwięźnięcia.* Polski Przegląd Neurologiczny 2007; 3, 4: 228–236.
- Kozubski W., Liberski P.** *Neurologia. Podręcznik dla studentów medycyny.* PZWL, Warszawa 2008.
- Mazur R.** *Neurologia kliniczna dla lekarzy i studentów medycyny.* Via Medica, Gdańsk, 2005.
- Mostofi S. B. T.** *Szybka diagnoza w ortopedii.* (Red.) Gaździk T., PZWL, Warszawa 2011.
- Puszczewicz M.** *Objaw Raynauda – problem interdyscyplinarny.* Via Medica 2008; 2, 2: 121–122.
- Riggs A.** *Masaż tkanek głębokich. Wizualny przewodnik po technikach.* Medicon, 2008.
- Saint-Lary O., Rebois A., Mediouni Z., Descatha A.** *Carpal Tunnel Syndrome:*

*Primary Care and Occupational Factors.* Front Med (Lausanne) 2015; 2: 28.

**Simons D. G., Travell J. G., Simons L. S.** *Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual.* Vol. 1, Williams & Wilkins 1999.

**Umphred D. A., Lazaro R. T., Roller M. L., Burton G. U.** *Umphred's Neurological Rehabilitation.* 6th Edition. Elsevier, 2013.

**Wakefield M. L.** *Case report: the effects of massage therapy on a woman with thoracic outlet syndrome.* International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork 2014; 7, 4: 7–14.

*Author responsible for correspondence: Katarzyna Kosiorek, e-mail: kosiorekkatarzyna@gmail.com*

*Primary Care and Occupational Factors.* Front Med (Lausanne) 2015; 2: 28.

**Simons D. G., Travell J. G., Simons L. S.** *Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual.* Vol. 1, Williams & Wilkins 1999.

**Umphred D. A., Lazaro R. T., Roller M. L., Burton G. U.** *Umphred's Neurological Rehabilitation.* 6th Edition. Elsevier, 2013.

**Wakefield M. L.** *Case report: the effects of massage therapy on a woman with thoracic outlet syndrome.* International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork 2014; 7, 4: 7–14.

*Autor do korespondencji: Katarzyna Kosiorek, e-mail: kosiorekkatarzyna@gmail.com*