

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ FIZJOTERAPII

Anna Dobrzycka

Ocena efektywności masażu w redukcji dolegliwości bólowych w
zespole bolesnego barku

Autoreferat rozprawy doktorskiej wykonanej w Zakładzie Masażu i Fizykoterapii
Wydział Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Promotor
Dr hab. Krzysztof Kassolik

Recenzenci
prof. dr hab. Andrzej Kübler
dr hab. Jan Szczegielniak, prof. nadzw.

Wrocław 2022

Spis treści

I WSTĘP	3
II CEL PRACY	14
III PYTANIA BADAWCZE	15
IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE.....	16
IV 1. Charakterystyka badanej grupy.....	16
IV 2. Metody badań.....	16
IV 2.1. Organizacja badań.....	16
IV 2.2. Sposób doboru grupy i kwalifikacja do badań.....	16
IV 2.3. Ocena ruchomości.....	17
IV 2.4. Subiektywna ocena bólu i stanu funkcjonalności kompleksu barkowego	17
IV 2.5. Ocena palpacyjna wybranych punktów oraz za pomocą algometru	18
IV 2.6. Metodyka zastosowanego masażu	19
IV 3. Metody statystyczne	20
V WYNIKI BADAŃ	21
V 1. Statystyki opisowe zmiennych testowanych	21
V 2. Porównanie badanych grup	23
V 2.1. Analiza wrażliwości uciskowej	23
V 2.2. Analiza ruchomości.....	28
V 2.3. Analiza w zakresie subiektywnie odczuwanego bólu oraz stanu funkcjonalności barku	30
VI WNIOSKI	32
VII PIŚMIENNICTWO	33

I WSTĘP

Zespół bolesnego barku (ZBB) to trzeci z najczęściej zgłaszanych przez pacjentów problemów w obrębie układu ruchu w podstawowej opiece zdrowotnej (POZ) (Marik i Roll, 2017) i dotyczy 18-31% populacji ogólnej, a prawie 70% osób doświadczy bólu w obrębie kompleksu barkowego w ciągu całego życia (Luime i wsp., 2004; Laslett i wsp., 2014). Występowanie ZBB jest w dużej mierze związane z wykonywanym zawodem takim jak praca biurowa czy fizyczna, wpływając negatywnie na proste czynności dnia codziennego (Linaker i Walker-Bone, 2015), a tym samym jakość życia (Imagama i wsp., 2019) oraz snu (Longo i wsp., 2019). Na wystąpienie ZBB mają wpływ także czynniki pozazawodowe takie jak: wiek, płeć, nadwaga bądź otyłość, palenie tytoniu, choroby współistniejące, indywidualna kondycja psychiczna oraz uwarunkowania kulturowe (Linaker i Walker-Bone, 2015; Sarquis i wsp., 2016), jak i czynniki psychospołeczne, co skłania do rozszerzenia poszukiwań dotyczących mechanizmów fizjologicznych powodujących ból w obrębie barku. Przegląd 33 artykułów o łącznej próbie wynoszącej ponad 10 000 osób wykazał zależność, między przekonaniem pacjentów dotyczącym zdrowia, a natężeniem bólu w okolicy barkowej. Zauważono, że im wyższy poziom oczekiwań dotyczący powrotu do zdrowia i przekonania o samoskuteczności procesu zdrowienia, tym intensywność i czas trwania bólu jest mniejsza (Martinez-Calderon i wsp., 2018). W grupie kobiet dodatkowym czynnikiem ryzyka wystąpienia objawów ZBB jest stres związany z pracą (napięcie w pracy; ang. „job strain”) (Djade i wsp., 2019), definiowane jako napięcie psychiczne wynikające z interakcji wymagań zawodowych i swobody podejmowania decyzji w pracy (Karasek, 1979).

ZBB ma charakter przewlekły, czyli taki, w którym objawy utrzymują się dłużej niż trzy miesiące (Greenberg i wsp., 2014) i nawracający (Laslett i wsp., 2014). Z badań korespondencyjnych na grupie reprezentatywnej liczącej ponad 6 tysięcy osób wyróżniono siedem schorzeń obejmujących dolegliwości bólowe w obrębie kompleksu barkowego: zarostowe zapalenie torebki stawowej, uszkodzenie stożka rotatorów, zaburzenia w obrębie stawu barkowo-obończykowego, tendinopatia ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia, zapalenie kaletki podbarkowej, niespecyficzny ból barku oraz żadne z wymienionych specyficznych zaburzeń kompleksu barkowego (Walker-Bone i wsp., 2004). Jendakże Dorrestijn i wsp., w badaniu z dziesięcioletnią obserwacją wykazał, że zaledwie w 14% przypadków odnotowano diagnozę wśród pacjentów zgłaszających dolegliwości bólowe związane z kompleksem barkowym w POZ (2011). Aktualnie ból okolicy barku jest określany najczęściej jako niespecyficzny, zatem

o niejednoznacznej etiologii, co z kolei wpływa na problematyczność ustalenia tzw. „złotego standardu” w postępowaniu z pacjentami z ZBB. (Artus i wsp., 2017; van den Dolder i wsp., 2012; Linaker i Walker-Bone, 2015; Ottenheim i wsp., 2014).

Trudność w ustaleniu przyczyny ZBB oraz brak aktualnej, wystandardyzowanej klasyfikacji schorzeń w jego obrębie, może wynikać ze złożoności budowy anatomicznej i zależności strukturalnych kompleksu barkowego. Analizując problem ZBB trzeba uwzględnić nie tylko połączenia stawowe takie jak: staw ramiennie-łopatkowy, mostkowo-obojczykowy i barkowo-obojczykowy, ale także połączenia funkcjonalne łopatki z klatką piersiową oraz zaopatrujące kompleks barkowy mięśnie, ścięgna, nerwy i naczynia (Bakhsh i Nicandri, 2018; Greenberg, 2014). W zależności od schorzenia w obrębie kompleksu barkowego pacjenci skarżą się na ból w przedniej, bocznej lub tylnej części okolicy barku. Może on promieniować do szyi lub łokcia, a także pojawiać się podczas snu (Greenberg i wsp., 2014). Wskaźniki nawrotów są wysokie, ponieważ 25% osób dotkniętych bólem w okolicy barku deklarowało wcześniejsze epizody, a 40-50% pacjentów utrzymujący się ból lub nawrót po 12 miesiącach obserwacji (Laslett i wsp., 2014).

Niespecyficzny ból barku jest powodem nieobecności w pracy i zazwyczaj jest zgłaszany wraz z innymi dolegliwościami w obrębie narządu ruchu (Coggon i wsp., 2020). W pierwszych tygodniach takich zaburzeń sugerowana jest samopomoc, edukacja pacjenta z elementami autoterapii oraz wdrożenie elementów aktywności fizycznej, uzupełniane niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi (Lin i wsp., 2019). Wydłużający się czas odczuwania dolegliwości bólowych szyi i kompleksu barkowego, obniża skuteczność leczenia w POZ (Kooijman i wsp., 2015), a oczekiwanie na pomoc specjalistyczną, znacznie zwiększa koszty leczenia (Marks i wsp., 2018). Problem ten analizowany w wielu krajach wskazuje na konsekwencje ekonomiczne. W Holandii większość kosztów leczenia osób z ZBB, wynika z absencji w pracy (Kuijpers i wsp., 2006), a w Szwecji 85% (Virta i wsp., 2012). Dolegliwości związane z bólem barku w 13% są powodem absencji Amerykanów w pracy, a koszty leczenia w Stanach Zjednoczonych w 2000 roku wyniosły 7 miliardów dolarów (Hidalgo-Lozano i wsp., 2010; Meislin i wsp., 2005). Mimo tego, iż niespecyficzny ból barku charakteryzuje się brakiem możliwości ustalenia etiologii pojawienia się dolegliwości bólowych oraz występowania patologii strukturalnej stawów i tkanek miękkich w badaniach obrazowych (Miranda i wsp., 2005), nadal w diagnozowaniu pacjentów z ZBB stosowane jest obrazowanie radiologiczne. Jak wynika z analizy 44 badań dotyczących wytycznych leczenia chorób narządu ruchu w POZ, 69% lekarzy rodzinnych zleca wykonanie zdjęcia rentgenowskiego pacjentom wskazującym po raz pierwszy objawy uszkodzenia stożka rotatorów,

a 82% kieruje ich na badanie ultrasonograficzne (Lin i wsp., 2019). Rekomendowana jest diagnostyka różnicowa za pomocą testów funkcjonalnych, jednakże cechuje je większa swoistość niż czułość, a interpretacja wyników zależy od osoby przeprowadzającej badanie. Mogą one posłużyć raczej w celu wykluczenia danej jednostki chorobowej niż potwierdzenia diagnozy (Chang i wsp., 2019). Trudność w ustaleniu przyczyny ZBB oraz brak aktualnej, wystandaryzowanej klasyfikacji schorzeń w jego obrębie, może wynikać ze złożoności budowy anatomicznej i zależności strukturalnych kompleksu barkowego. Analizując problem ZBB trzeba uwzględnić nie tylko połączenia stawowe takie jak: staw ramiennie-łopatkowy, mostkowo-obojczykowy i barkowo-obojczykowy, ale także połączenia funkcjonalne łopatki z klatką piersiową oraz zaopatrujące kompleks barkowy mięśnie, ścięgna, nerwy i naczynia (Bakhsh i Nicandri, 2018; Greenberg, 2014). W związku z tym pojawia się tendencja do programowania procesu terapeutycznego na podstawie zgłaszanych objawów (Ramon i wsp., 2014).

W 2014 roku badacze z Uniwersytetu w Oxfordzie opracowali rekomendacje dotyczące oceny i schematu postępowania z pacjentami z ZBB w POZ, zalecając odpoczynek, niesteroidowe leki przeciwzapalne oraz zabiegi fizjoterapeutyczne w pierwszym etapie leczenia (Artus i wsp., 2014). Niestety badania monitorujące przebieg działań fizjoterapeutycznych w POZ wykazały, iż tylko 56% pacjentów oceniła objawy jako akceptowalne po upływie 6 miesięcy (Budtz i wsp., 2020). Ponadto przegląd piśmiennictwa z 2016 roku wskazuje, iż spośród ponad 12 tysięcy pracowników z 18-nastu krajów, większość zgłaszała ból barku i szyi, któremu towarzyszyły inne dolegliwości w obrębie narządu ruchu. Rzadziej ból występował lokalnie i dotyczył tylko struktur okolicy barku czy szyi, co skłania do globalnego, innego niż dotychczas spojrzenia na problem ZBB (Sarquis i wsp., 2016).

Warto dodać, iż analiza wyżej wymienionych przyczyn i objawów, skłania do postawienia pytania czy konieczne jest ustalenie konkretnej jednostki chorobowej, co wiąże się z dokładną diagnostyką i wydłużeniem czasu oczekiwania na rehabilitację, czy wystarczy objąć pacjentów ze spektrum ZBB takim samym postępowaniem poprzez identyfikację czynników ryzyka wraz z objawami oraz prawidłową oceną stanu tkanek. Metoda opierająca się na zasadzie tensegracji obejmuje ocenę palpacyjną, która jest punktem wyjścia do planowania zabiegu i ułatwia postępowanie, mimo braku konkretnej diagnozy. Ocena palpacyjna pozwala zidentyfikować nieprawidłowo napięte struktury i określić, które tkanki powinny zostać poddane terapii za pomocą np. technik masażu. W niniejszym badaniu do oceny wzmożonego napięcia mięśniowego wykorzystywane zostały punkty kostne, będące wspólnymi miejscami przyczepów mięśni

uwzględnionych w polskich rekomendacjach dla lekarzy rodzinnych i zostały przedstawione w Tabeli 1 (Kassolik i wsp., 2018). Ponadto, skoro lekarz jest osobą decyzyjną w programowaniu rehabilitacji, powinien posługiwać się tymi samymi narzędziami oceny co fizjoterapeuci, w celu monitorowania efektywności terapii, co może wpłynąć na skrócenie czasu leczenia osób z niespecyficznym bólem barku poprzez zaniechanie przepisywania badań diagnostycznych i konsultacji specjalistycznych. Jak zauważył Kooijman i wsp., 35% pacjentów czekało ponad trzy miesiące na wizytę u fizjoterapeuty, a wydłużający się czas oczekiwania na terapię, wpływa negatywnie na efektywność leczenia (2013). W związku z powyższym współpraca lekarza rodzinnego i fizjoterapeuty, uwzględniająca jednakowe narzędzia oceny oraz globalne spojrzenie na problem bólowy w obrębie kompleksu barkowego, jest kluczowa w procesie zdrowienia pacjentów z ZBB (Kassolik i wsp., 2018). Spośród metod fizjoterapii w ramach realizowanego badania wybrano masaż ze względu na jego powszechność, skuteczność w innych dziedzinach medycyny, łatwą dostępność oraz niskie koszty terapii. Przegląd światowego piśmiennictwa z lat 2013-2016 wskazuje na szerokie zastosowanie masażu w wielu dziedzinach medycyny (Field, 2016). Masaż znajduje swoje zastosowanie przede wszystkim w chorobach układu ruchu. Niestety większość doniesień stanowią dowody naukowe niskiej jakości. Brak usystematyzowanej terminologii dotyczącej rodzajów masażu i wykorzystywanych technik stanowi spore utrudnienie w analizie i porównaniu dotychczasowych doniesień. Z dotychczasowych badań wynika, iż masaż ma wpływ terapeutyczny przez relaksację, poprawę ukrwienia oraz oddziaływanie na receptory nacisku (Field, 2016). Stosowanie masażu powoduje obniżenie lęku oraz znajduje zastosowanie w leczeniu wspomaganym depresji, prawdopodobnie przez oddziaływanie na autonomiczny układ nerwowy oraz gospodarkę hormonalną (Nelson, 2015). Co prawda istnieją doniesienia naukowe dotyczące wykorzystania masażu w redukcji dolegliwości bólowych w obrębie kompleksu barkowego, jednakże są obarczone wieloma ograniczeniami i większość z nich w dostępnej literaturze jest jednak z czasopism o niskim wskaźniku oddziaływania. Niemniej wykazano, iż masaż przynosi krótkoterminowy i skuteczny efekt w redukcji dolegliwości bólowych obręczy barkowej w porównaniu do grup placebo lub kontrolnych. (Yeun, 2017). Niestety dotychczasowe badania z wykorzystaniem zarówno masażu, jak i innych metody fizjoterapeutycznych u pacjentów z ZBB, uwzględniają pracę lokalną i oddziaływanie na tkanki leżące powierzchownie. Jediną pracą uwzględniającą tkanki znajdujące się odległe od źródła bólu okolicy barkowej, jest praca Kassolika i wsp. z 2013. Wykorzystano w niej masaż tensegracyjny, będący przykładem nowoczesnej metody fizjoterapii stosowanej w schorzeniach narządu ruchu, który obejmuje struktury leżące nie tylko

Tabela 1. Struktury kostne będące wspólnymi miejscami przyczepów dwóch lub więcej mięśni odpowiedzialnych za ruch w obrębie kompleksu barkowego

Struktura kostna	Mięsień
kąt górny łopatki	dźwigacz łopatki zębaty przedni równoległoboczny mniejszy nadgrzebieniowy
wyrostek kruczy łopatki	piersiowy mniejszy dwugłowy ramienia (głowa krótka)
guzek większy kości ramiennej	nadgrzebieniowy podgrzebieniowy obły mniejszy
żebra	zębaty przedni piersiowy mniejszy pochyłe dźwigacze żeber międzyżebrowe zewnętrzne międzyżebrowe wewnętrzne
wyrostki poprzeczne kręgów szyjnych	dźwigacz łopatki pochyły przedni
łopatka	dźwigacz łopatki zębaty przedni piersiowy mniejszy nadgrzebieniowy podgrzebieniowy obły mniejszy dwugłowy ramienia (głowa krótka)

w obrębie zgłaszanych objawów (Kassolik i Andrzejewski, 2014). Stanowiła ona inspirację do zaprojektowania badania własnego, ponieważ uwzględniała zależności między nieprawidłowo rozłożonym napięciem mięśniowym, a przepływem naczyń oraz funkcją nerwów zaopatrujących obręcz barkową. Zmiana podejścia polegająca na wykorzystaniu technik masażu, biorąca pod uwagę nie tylko oddziaływania na mięśnie, ale też uwzględnienie zjawiska tensegracji oraz ułożenia naczyń i nerwów, może znacznie zwiększyć efektywność terapii. Zasada tensegracji polega na równoważeniu się napięć w określonym układzie przestrzennym, w którym napięcie jednej struktury tworzącej ten układ wpływa na napięcie wszystkich elementów układu. Sztywne części tworzące układ przestrzenny poddawane są ciągłemu naciskaniu poprzez napięcie elementów elastycznych rozpiętych między nimi (Ingber, 1998). W obrębie narządu ruchu można zauważyć, że do jednego elementu kostnego może przyczepiać się kilka mięśni. Zgodnie z zasadą tensegracji zmiana napięcia jednego mięśnia, będzie wpływać na napięcie mięśnia mającego wspólny przyczep. Biorąc pod uwagę zależności strukturalne nie tylko w obrębie układu ruchu, ale też uwzględniając położenie naczyń i nerwów, można stwierdzić, że zmiana napięcia mięśnia niebędącego w bezpośrednim kontakcie z danym naczyniem tętniczym, żylnym lub chłonnym, może pośrednio wpływać na jego przepływ poprzez zmianę napięcia mięśnia łączącego te dwie struktury (Kassolik i Andrzejewski, 2010). Taka sama zasada może dotyczyć usidlenia nerwów, kiedy przyczyną usidlenia jest zaburzone napięcie w obrębie tkanek miękkich (Doughty i Bowley, 2019; Manoharan i wsp., 2020).

W badaniach przedstawionych w niniejszej pracy wykorzystano powyższe hipotezy bezpośrednich mechanizmów oddziaływania na tkanki, w doborze technik stosowanych w terapii. W ustalaniu celów, skupiono się jednak na zbadaniu pośredniego wpływu masażu biorąc pod uwagę zjawisko tensegracji, w odniesieniu do usidlenia naczyń i nerwów. Przykładem usidlenia naczyń jest zespół usidlenia tętnicy podkolanowej (popliteal artery entrapment syndrome-PAES), wynikający z nieprawidłowej zależności anatomicznej między tętnicą podkolanową, a otaczającymi ją strukturami mięśniowo-ścięgnistymi (Noorani i wsp., 2009). W podanym przykładzie wskazuje się jako przyczynę przyrostu mięśni wskutek nadmiernej aktywności fizycznej. W przypadku nerwów, usidlenie może wynikać z wykonywania powtarzanych ruchów w pracy i ma najczęściej charakter przewlekły (Jacobson i wsp., 2020). W niniejszym opracowaniu przyjęto hipotezę, iż istnieje zależność między zjawiskiem usidlenia naczyń i nerwów, a nieprawidłowym napięciem tkanek miękkich. W dysertacji wykorzystano te zależności w odniesieniu do ZBB, rozpatrując

problem bólowy okolicy barku, z uwzględnieniem budowy klatki piersiowej, a w szczególności jej unaczynienia i położenia nerwów międzyżebrowych.

Rozpatrując ZBB jako zespół mięśni, które zastępują więzadła poprzez stabilizację łopatki i obojczyka względem klatki piersiowej, jak i mięśni odpowiedzialnych za ruch w stawie ramiennym, można założyć, że zaburzony rozkład napięcia mięśniowego będzie źródłem zaburzenia funkcjonowania całego kompleksu barkowego. W aspekcie zasady tensegracji, w układzie przestrzennym jakim jest obręcz barkowa wchodzące w jej skład kości wraz z żebrami są elementami sztywnymi, a przyczepiające się do nich mięśnie elastycznymi. Ze względu na to, że do jednego punktu kostnego przyczepia się więcej niż jeden mięsień, są one miejscami połączeń strukturalnych w obrębie kompleksu barkowego. Do wyrostka kruczego przyczepiają się mięśnie: piersiowy mniejszy, kruczo-ramienny oraz głowa krótka mięśnia dwugłowego ramienia. Guzek większy kości ramiennej jest miejscem wspólnego przyczepu mięśni: nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego i obłego mniejszego. Z kolei kąt górny łopatki jest miejscem połączenia strukturalnego mięśni: zębatego przedniego, dźwigacza łopatki, równoległobocznego mniejszego i nadgrzebieniowego. W dwóch ostatnich grupach znajduje się mięsień nadgrzebieniowy, który łączy je ze sobą bezpośrednio. Pośrednio nieprawidłowe napięcie mięśniowe w obrębie tych grup, przenosi się poprzez przyczepy znajdujące się na tej samej kości, czyli łopatce. Połączeniem strukturalnym w pierwszej i drugiej grupie są żebra, do których przyczepiają się mięśnie: piersiowy mniejszy, zębaty przedni oraz mięśnie pochyłe, przez które przechodzi splot ramienny unerwiający między innymi mięśnie obręczy barkowej. Biorąc pod uwagę zjawisko tensegracji, można stwierdzić, że nieprawidłowe napięcie mięśni zaopatrujących obręcz barkową, wpływa wzajemnie (bezpośrednio lub pośrednio) na siebie. W związku z tym jak wcześniej wspomniano, przed przystąpieniem do terapii, każda z wymienionych struktur powinna zostać oceniona palpacyjnie i w zależności od jej wyniku, poddana działaniom fizjoterapeutycznym. Ponadto nieprawidłowe napięcie mięśni w obrębie kompleksu barkowego generuje występowanie zjawiska usidlenia nerwów i naczyń, które potencjalnie może wpływać na zaburzenie funkcji mięśni tworzących kompleks barkowy. Tym samym tworzy się zamknięte koło, które uniemożliwia prawidłową regenerację tkanek w obrębie struktur objętych stanem zapalnym w ZBB i w konsekwencji powoduje odczuwanie dolegliwości bólowych, charakterystycznych dla przeciążonych struktur. W związku z tym, konieczna jest identyfikacja potencjalnych miejsc usidlenia i uwzględnienie ich w terapii. Odbarczenie nerwów i naczyń, poprawia ukrwienie oraz przywraca prawidłowe unerwienie okolicy barku, zapoczątkowując tym samym procesy reparacji, regeneracji i adaptacji i tym samym

redukuje odczuwany poziom bólu. W wyniku analizy budowy anatomicznej obręczy barkowej, wyróżniono potencjalne miejsca usidlenia nerwów i naczyń, które opisano w rekomendacjach i umieszczono w Tabeli 2. Jak wcześniej opisano, do uzyskania pełnego obrazu zależności strukturalnych w układzie przestrzennym jakim jest kompleks barkowy, trzeba uwzględnić także struktury tworzące klatkę piersiową, czyli żebra wraz z ich mięśniami: międzyżebrowe zewnętrzne, międzyżebrowe wewnętrzne i międzyżebrowe najgłębsze. Ponieważ mięsień zębaty przedni, piersiowy mniejszy oraz mięśnie pochyłe przyczepiają się do żeber, konieczne jest przeanalizowanie zależności usidlenia nerwów międzyżebrowych unerwiających między innymi żebra 1-5 tym samym decydujących o ich wrażliwości. Nerwy międzyżebrowe w odcinku od kręgosłupa do kąta żebra znajdują się między błoną międzyżebrową wewnętrzną, a powięzią wewnątrzpiersiową i wraz z naczyniami tworzą powrózek naczyniowo-nerwowy (fot. 1). Na wysokości kąta żebra (Th₁-Th₆) włókna kolagenowe rozpięte między sąsiednimi żebrami, tworzące błonę międzyżebrową wewnętrzną, przechodzą w mięsień międzyżebrowy wewnętrzny. Z kolei nerwy międzyżebrowe przechodzą za błonę międzyżebrową wewnętrzną, w przestrzeni będącej ich potencjalnym miejscem usidlenia (fot. 2). W dalszym przebiegu nerwy międzyżebrowe biegną między mięśniami międzyżebrowymi zewnętrznymi, a wewnętrznymi, które wzajemnie się przenikają (fot. 3). Mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne są bezpośrednio połączone z mięśniami dźwigaczami żeber (fot. 4). Te z kolei leżą bezpośrednio pod mięśniem najdłuższym. Mięsień najdłuższy przebiega na całej długości kręgosłupa i część jego włókien przyczepia się do powierzchni grzbietowej kości krzyżowej. Z kolei kość krzyżowa jest połączeniem strukturalnym mięśnia najdłuższego z więzadłem krzyżowo-guzowym. Więzadło krzyżowo-guzowe wchodzi z kolei w kontakt strukturalny z grupą tylną mięśni uda na guzie kulszowym, która wykazuje zależność strukturalną z warstwą głęboką grupy tylnej mięśni podudzia. Występowanie usidlenia nerwów międzyżebrowych można z łatwością sprawdzić dokonując oceny palpacyjnej na żebrach chrzęstnych. Zwiększona wrażliwość uciskowa świadczy o usidleniu nerwów międzyżebrowych.

Spojrzenie na kompleks barkowy jako wzajemnie wpływający na siebie układ przestrzenny, skłoniło autorkę dysertacji, do zweryfikowania przydatności opisanych zależności strukturalnych w terapii pacjentów z ZBB. W niniejszej pracy wykorzystano metodykę masażu w oparciu o rekomendacje Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, Polskiego Towarzystwa Medycy Rodzinnej i Kolegium Lekarzy Rodzinnych w Polsce w POZ (Kassolik i wsp., 2018).

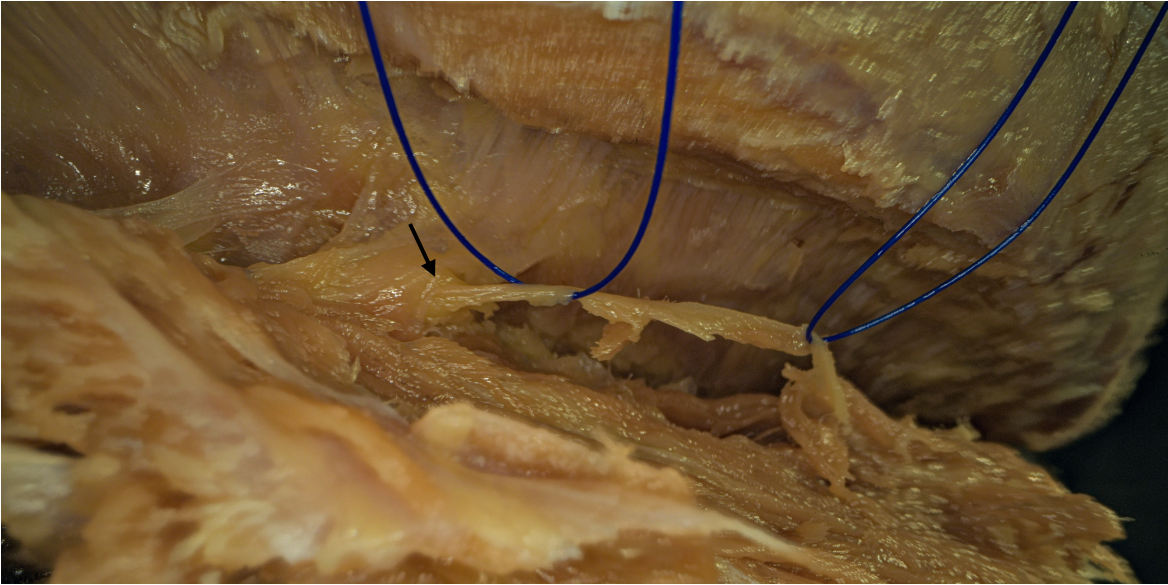
Tabela 2. Potencjalne miejsca usidlenia nerwów i naczyń w obrębie kompleksu barkowego

Mięśnie	Nerwy i naczynia
pochyły	splot ramienny
obły mniejszy	nerw pachowy tętnica okalająca tylna ramienia
dźwigacze żeber międzyżebrowe wewnętrzne i zewnętrzne	nerwy i naczynia międzyżebrowe



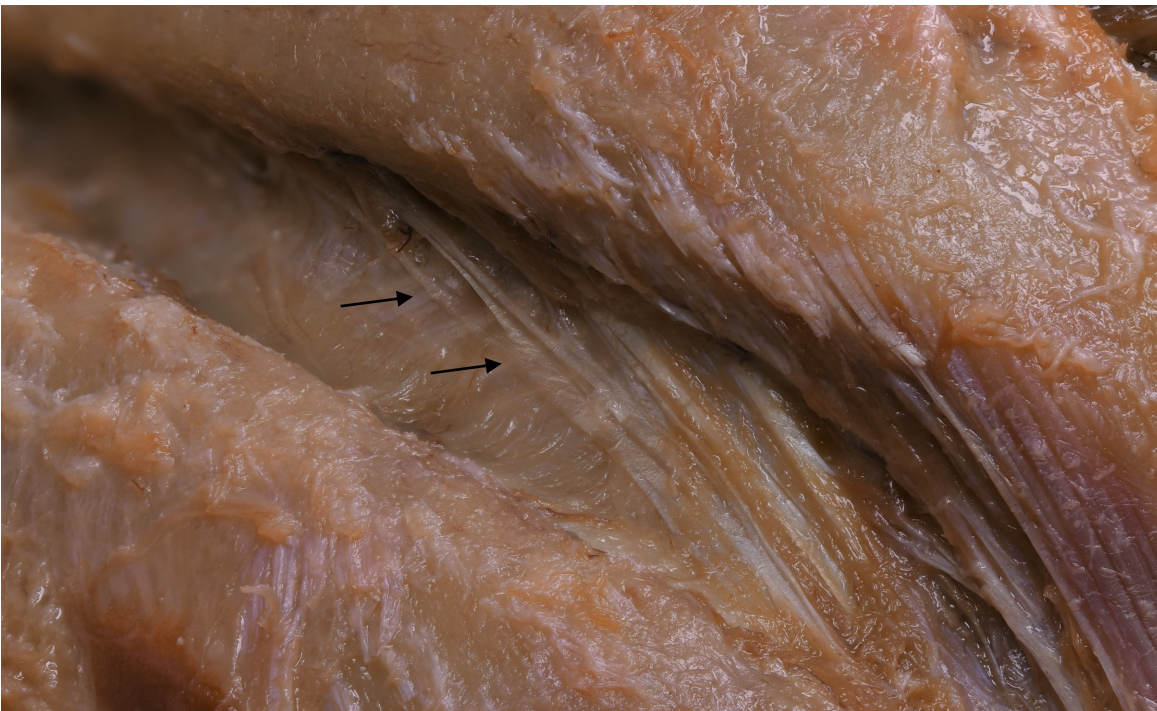
Fotografia 1. Przebieg powrózka naczyniowo-nerwowego

Źródło: opracowanie własne we współpracy z Katedrą Anatomii UWM
w Olsztynie



Fotografia 2. Miejsce przejścia błony międzyżebrowej wewnętrznej w mięsień międzyżebrowy wewnętrzny

Źródło: opracowanie własne we współpracy z Katedrą Anatomii UWM w Olsztynie



Fotografia 3. Miejsce wzajemnego przenikania się mięśni międzyżebrowych zewnętrznych i wewnętrznych

Źródło: opracowanie własne we współpracy z Katedrą Anatomii UWM w Olsztynie



Fotografia 4. Przejście mięśni dźwigaczy żeber w mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne

Źródło: opracowanie własne we współpracy z Katedrą Anatomii UWM w Olsztynie

II CEL PRACY

Celem pracy jest ocena efektywności masażu w redukcji dolegliwości bólowych oraz jego wpływu na zakres ruchu kompleksu barkowego w zespole bolesnego barku.

Aplikacja praktyczna

Wyniki pracy traktować można jako badania wstępne w postępowaniu fizjoterapeutycznym z pacjentami z ZBB wykorzystując masaż tensegracyjny, w oparciu o rekomendacje dla lekarzy rodzinnych w POZ (Kassolik i wsp., 2018).

III PYTANIA BADAWCZE

1. Czy normalizacja napięcia tkanek biorących udział w mechanizmie usidlenia nerwów międzyżebrowych ma wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych okolicy barku?
2. Czy normalizacja napięcia tkanek biorących udział w mechanizmie usidlenia nerwów międzyżebrowych ma wpływ na zwiększenie zakresu ruchu kompleksu barkowego?
3. Czy usidlenie nerwów międzyżebrowych wpływa na wrażliwość uciskową mięśni wchodzących w kompleks barkowy?
4. Jakie potencjalne mechanizmy mogą być wywołane pod wpływem masażu tensegracyjnego w schorzeniach w obrębie kompleksu barkowego?

IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

IV 1. Charakterystyka grupy badanej

Badania opisane w pracy były realizowane od września 2019 roku do marca 2020 roku w placówkach POZ, w tym trzech na terenie Wrocławia oraz jednej w Lesznie. Do badań rekrutowani byli pacjenci z objawami ZBB przez lekarzy rodzinnych. Ostatecznie zakwalifikowano 47 dorosłych pacjentów w wieku 40-88 lat, z których 30 osób (15 kobiet i 15-stu mężczyzn) wyraziło pisemną zgodę na udział w badaniu, spełniło kryteria włączenia i zrealizowała jego cele do końca. W grupie badanej było 6 kobiet i 9 mężczyzn, a w grupie kontrolnej 9 kobiet i 6 mężczyzn. Pandemia wywołana wirusem COVID-19 uniemożliwiła przeprowadzenie badań na większej liczbie osób.

IV 2. Metody badań

IV 2.1. Organizacja badań

IV 2.2. Sposób doboru grupy i kwalifikacja do badań

Osoby zgłaszające się do lekarzy rodzinnych z objawami ZBB, którzy spełnili kryteria włączenia do badań, byli kierowani do fizjoterapeuty. Lekarze pierwszego kontaktu kwalifikowali pacjentów za pomocą autorskiego kwestionariusza (zał. 1) oraz szczegółowego badania lekarskiego obejmującego wywiad, historię choroby, badanie przedmiotowe oraz analizę badań obrazowych (jeśli pacjent posiadał). Każdy pacjent wyraził pisemną zgodę na udział w projekcie badawczym (zał. 2). Następnie terapeuta otrzymywał kontakt telefoniczny do zainteresowanych osób, spełniających kryteria włączenia do badań i umawiał się z nimi na pierwszy zabieg. Pierwsze 8 osób zakwalifikowano do grupy badanej, każda następna była przypisywana naprzemiennie do grupy badanej i kontrolnej według kolejności przekazania informacji z kontaktem do pacjenta, od lekarza rodzinnego do fizjoterapeuty. Pacjenci nie wiedzieli do której grupy zostali przydzieleni. Do kryteriów włączenia do badań zaliczono: wiek powyżej 40 roku życia, pisemna zgoda na przeprowadzenie badania, ból w okolicy obręczy barkowej trwający minimum 3 miesiące, brak w historii choroby: urazów, wad wrodzonych w obrębie klatki piersiowej, choroby nowotworowej zakrzepicy żył głębokich, zawału serca w ostatnich 5 latach, brak występowania stanów zapalnych

w obrębie układu oddechowego, pokarmowego i moczowo-płciowego. Do przeprowadzenia badania uzyskano zgodę Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.

IV 2.3. Ocena ruchomości

Ruchomość była mierzona przed pierwszym i po ostatnim zabiegu w grupie badanej oraz przed pierwszym zabiegiem i po trzech tygodniach w grupie kontrolnej. Oceny czynnego zakresu ruchu (odwodzenie, zgięcie, wyprost-przywodzenie-rotacja wewnętrzna) dokonywano w pozycji stojącej przed pierwszym zabiegiem i po zakończeniu terapii w grupie badanej oraz przed pierwszym zabiegiem i po trzech tygodniach w grupie kontrolnej. Za pomocą goniometru zmierzono zakres odwodzenia i zgięcia. Podczas pomiaru tych zakresów ruchu pacjenci znajdowali się w pozycji siedzącej ze swobodnie opuszczonymi kończynami górnymi wzdłuż ciała. W przypadku pomiaru ruchu zgięcia oś goniometru była przyłożona do guzka większego kości ramiennej. Natomiast mierząc ruch odwodzenia fizjoterapeuta przykładał oś goniometru na wysokości wyrostka barkowego łopatki. Zakres wyprostu-przywodzenia i rotacji wewnętrznej zmierzono za pomocą taśmy centymetrowej. Pacjent był proszony o wykonanie ruchu z kciukiem skierowanym dogłowowo. Odległość zmierzono od uprzednio wyznaczonej linii łączącej kolce biodrowe tylne górne do szczytowego miejsca, w którym znajdował się kciuk. Wszystkich pomiarów ruchomości dokonano dwukrotnie.

IV 2.4. Subiektywna ocena bólu i stanu funkcjonalności kompleksu barkowego

Subiektywna wizualno-analogowa skala oceny bólu (visual analogue scale-VAS) oraz ocena stanu funkcjonalności kompleksu barkowego za pomocą skali UCLA (The University of California at Los Angeles Shoulder Score), była mierzona przed pierwszym i po ostatnim zabiegu w grupie badanej oraz przed pierwszym zabiegiem i po trzech tygodniach w grupie kontrolnej. Do oceny subiektywnego natężenia bólu użyto dziesięciostopniowej skali wizualno-analogowej (VAS), w której wartość „0” oznacza brak bólu, a wartość „10” najsilniejszy ból jakiego można doświadczyć w odczuciu pacjenta.

Skala UCLA jest jedną z najczęściej stosowanych metod stosowanych w badaniach dotyczących ZBB i została umieszczony w załączniku nr 2. Kwestionariusz UCLA zawiera pięć obszarów poddawanych ocenie: ból, funkcjonalność, zakres aktywnego zgięcia, siła zgięcia

mierzona w skali Lovett'a oraz zadowolenie pacjenta. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania wynosiła 35 punktów, a minimalna 2 punkty.

IV 2.5. Ocena palpacyjna wybranych punktów oraz za pomocą algometru

Podczas oceny pacjent był proszony o położenie się na stole rehabilitacyjnym na niebolesnym boku. W celu uzyskania maksymalnego odciążenia, pod kończynami górnymi i dolnymi zostały podłożone kliny do masażu tensegracyjnego oraz kostka pod głowę.

Ocenę palpacyjną wykonywano w celu weryfikacji pojedynczej terapii przed i po każdym masażu. Fizjoterapeuta uznawał zabieg za zakończony, gdy po zastosowaniu masażu, podczas palpacji punkty oceny nie były bolesne. Oceny tej można dokonać poprzez sprawdzenie wrażliwości uciskowej mięśni i więzadeł w miejscach ich przyczepu:

- kąt górny łopatki: m. zębaty przedni, m. dźwigacz łopatki, m. równoległoboczny mniejszy, m. nadgrzebieniowy,
- wyrostek kruczy łopatki: m. piersiowy mniejszy, m. kruczo-ramienny, m. dwugłowy ramienia-głowa krótka
- guzek większy kości ramiennej: m. nadgrzebieniowy, m. podgrzebieniowy, m. obły mniejszy
- wrostki poprzeczne kręgów szyjnych C3-C6: mm. pochyłe
- brzeg boczny łopatki w 1/3 środkowej jego części: m. obły mniejszy
- grzebień guzka większego kości ramiennej: m. piersiowy większy
- boczna powierzchnia wyrostków kolczystych Th5-Th7:
 - m. najszerszy grzbietu
- trójkątny początek grzebienia łopatki, brzeg górny grzebienia łopatki, górna krawędź końca barkowego obojczyka:
 - m. czworoboczny grzbietu
- guzowatość naramienna kości ramiennej: m. naramienny
- żebra chrzęstne 1-5: mm. dźwigacze żeber

Ocenę wrażliwości uciskowej wybranych punktów dokonano za pomocą algometru (The Wagner FPXTM Algometer) firmy The Wagner Instruments, Greenwich CT, USA przed pierwszym i po ostatnim zabiegu w grupie badanej oraz przed pierwszym zabiegiem i po trzech tygodniach w grupie kontrolnej. Terapeuta przykładł głowicę o powierzchni 1cm² pod kątem 90 stopni z narastającą siłą do momentu, kiedy pacjent zgłaszał pojawienie się pierwszych odczuć

bólowych. Następnie terapeuta przerywał pomiar i odczytywał wynik. Pomiaru każdego punktu dokonywano dwukrotnie. Do przedstawienia wyników wykorzystano jednostkę kg/cm^2 . Oceniane były mięśniowo-powięziowe punkty spustowe mięśni: nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego, dźwigacza łopatki, piersiowego mniejszego oraz punkty kostne: wyrostek kruczy łopatki, kąt górny łopatki, żebra chrzęstne I-III.

IV 2.6. Metodyka zastosowanego masażu

Masaż był wykonywany w tej samej pozycji co ocena punktów za pomocą algometru, czyli w leżeniu na niebolesnym boku w odciążeniu.

Masaż był aplikowany 2 razy w tygodniu przez okres 3 tygodni (6 zabiegów) w grupie badanej oraz po pierwszej i drugiej ocenie w grupie kontrolnej. Pierwsza terapia trwała około 60 min. Z każdą kolejną aplikacją masażu czas się skracał do 40 min.

Masowane były następujące mięśnie:

- m. zginacz długi palucha (rozcieranie punktowe na przyczepach końcowych)
- m. zginacz długi palców (rozcieranie punktowe na przyczepach końcowych)
- m. piszczelowy tylny (rozcieranie punktowe na przyczepach końcowych)
- m. półścięgnisty (ugniatanie)
- m. półbłoniasty (ugniatanie)
- m. pośladkowy wielki (ugniatanie)
- m. najdłuższy (ugniatanie)
- mm. dźwigacze żeber 1-5 (do ustąpienia bolesności uciskowej na elementach chrzęstnych żeber 1-5)

Ustąpienie bólu podczas palpacji żeber chrzęstnych wyznaczało zakończenie głównej części proponowanej metodyki masażu w ZBB. Jeżeli po zastosowaniu masażu utrzymywała się bolesność podczas czynnego ruchu, opracowywano inne struktury wchodzące w kompleks barkowy. W zależności od oceny palpacyjnej, odkształcane były mięśnie, które wykazywały wzmożone napięcie:

- m. zębaty przedni (rozcieranie)
- m. dźwigacz łopatki (ugniatanie)
- m. równoległoboczny mniejszy (rozcieranie)
- m. nadgrzebieniowy (ugniatanie)

- m. dwugłowy ramienia-głowa krótka (ugniatanie)
- m. kruczo-ramienny (rozcieranie)
- m. piersiowy mniejszy (rozcieranie)
- m. nadgrzebieniowy (rozcieranie)
- m. podgrzebieniowy (rozcieranie)
- m. obły mniejszy (rozcieranie punktowe)
- mm. pochyłe (przemieszczanie)
- m. piersiowy większy (ugniatanie)
- m. najszerszy grzbietu (ugniatanie)
- m. czworoboczny grzbietu (ugniatanie)
- m. naramienny (ugniatanie)

IV 3. Metody statystyczne

Celem zweryfikowania hipotez badawczych, wykonane zostały analizy statystyczne przy użyciu programu IBM SPSS Statistics 27. W pierwszej kolejności obliczone zostały statystyki opisowe wskaźników zmiennych testowanych wraz z testami normalności rozkładu Shapiro-Wilka, uwzględniając także podział na grupę kontrolną i badaną. W drugim kroku porównano grupę kontrolną i badaną pod kątem zmiennych kontrolowanych, aby wykazać możliwość ich porównywania na poziomie wskaźników testowanych. Następnie wykonano analizę porównań testami t dla jednej próby w zakresie porównania wrażliwości uciskowej poszczególnych punktów do przyjętej normy. W ostatnim etapie analiz wykonane zostały wielokrotne analizy wariancji w modelach mieszanych, gdzie testowano pomiary początkowe do końcowych, przy uwzględnieniu wariancji międzygrupowej. Za poziom istotności przyjęto próg $\alpha = 0,05$.

V WYNIKI BADAŃ

V 1. Statystyki opisowe zmiennych testowanych

W tabeli 3 przedstawione zostały statystyki opisowe wskaźników zmiennych testowanych z uwzględnieniem momentu pomiaru, a także testów normalności rozkładu Shapiro-Wilka (W). Zbieżne tabele w podziale na podgrupy przedstawione zostały osobno na końcu pracy, dla grupy kontrolnej (zał. 3) oraz badanej (zał. 4), z uwagi na konieczność stosowania testów porównań między badanymi grupami.

Obserwując wyniki testów Shapiro-Wilka (tab. 3), stwierdzono istotne statystycznie różnice między rozkładem pomiarów a rozkładem normalnym ($p < 0,05$), głównie w zakresie skali oceny barku (UCLA), subiektywnego poczucia bólu (VAS) oraz zakresu ruchu (zgięcie, odwodzenie i wyprost). Obserwując wyniki dla grupy kontrolnej (zał. 3), stwierdzono istotne odchylenia od rozkładu normalnego jedynie w zakresie zgięcia i odwodzenia. Natomiast grupa badana (zał. 4), wykazywała istotne różnice w zakresie normalności rozkładów pomiarów końcowych, głównie skali UCLA oraz VAS, a także zgięcia i odwodzenia. Badacze (George i Mallery, 2019) zwracają jednak uwagę, że testy normalności nie są zbyt dokładne, zatem należy głównie skupić się na skośności rozkładu ($Sk.$). Postulują oni, że znaczących różnic w zakresie testów parametrycznych, dopóki skośność znacząco nie odbiega od rozkładu normalnego. Zgodnie z sugestiami, przyjmując wartość bezwzględną $|2|$ jako krytyczny punkt normalności rozkładu, można stwierdzić, że jedynie skala UCLA w drugim pomiarze w przypadku grupy badanej (zał. 4) wykazuje nieznaczne odchylenie od rozkładu normalnego, gdyż wartość skośności jest nieco większa od przyjętej granicy. Z uwagi na konieczność analiz parametrycznych, postanowiono przetestować hipotezy z wykorzystaniem analiz wariancji, gdyż proporcje grup są równoliczne, a rozkłady wskaźników zmiennych względnie normalne w każdym przypadku.

Tabela 3. Statystyki opisowe wskaźników zmiennych testowanych wraz z testami normalności rozkładu Shapiro-Wilka (n = 30)

	M	Me	SD	Sk.	Kurt.	Min.	Maks.	W	p
UCLA - przed	20,93	22,00	4,33	-0,42	-0,33	10,00	27,00	0,94	0,135
UCLA - po	25,60	27,50	6,26	-0,39	-1,28	14,00	33,00	0,90	0,012
VAS - przed	7,27	7,00	1,64	0,14	-1,19	5,00	10,00	0,92	0,031
VAS - po	4,20	4,50	3,23	0,15	-1,25	0,00	10,00	0,93	0,059
Zgięcie - przed	138,53	145,00	30,05	-0,43	-1,29	85,00	179,00	0,89	0,006
Zgięcie - po	148,50	160,00	27,39	-1,10	-0,05	85,00	177,00	0,83	<0,001
Odwodzenie - przed	121,70	113,00	32,59	0,17	-1,50	68,00	170,00	0,90	0,009
Odwodzenie - po	135,00	148,50	33,67	-0,67	-1,10	65,00	170,00	0,85	<0,001
Wyprost - przed	14,93	13,00	11,13	0,42	-1,04	0,00	34,00	0,92	0,023
Wyprost - po	17,60	17,50	11,08	-0,02	-1,11	0,00	37,00	0,96	0,298
Nadgrzebieniowy - przed	3,11	3,02	1,14	0,49	0,35	0,96	5,86	0,96	0,328
Nadgrzebieniowy - po*	3,25	2,96	1,28	1,08	1,43	1,18	7,01	0,93	0,051
Podgrzebieniowy - przed	3,77	3,93	1,40	0,13	-1,00	1,37	6,42	0,95	0,210
Podgrzebieniowy - po	3,96	3,69	1,24	0,60	-0,35	2,26	6,76	0,94	0,125
Piersiowy mniejszy - przed	1,88	1,81	0,61	0,43	-0,23	0,80	3,35	0,98	0,889
Piersiowy mniejszy - po	1,98	1,96	0,66	0,11	-0,39	0,69	3,28	0,98	0,899
Dźwigacz łopatki - przed	2,52	2,22	0,81	0,64	-0,56	1,26	4,43	0,94	0,081
Dźwigacz łopatki - po	2,70	2,68	0,96	0,44	-0,34	1,18	4,87	0,96	0,305
Wyrostek kruczy łopatki - przed	2,23	2,03	0,68	0,60	-0,03	1,03	3,94	0,95	0,200
Wyrostek kruczy łopatki - po	2,46	2,37	0,80	0,21	-0,95	1,15	4,02	0,97	0,455
Kąt górny łopatki - przed	2,23	2,06	0,73	0,80	0,58	0,99	4,24	0,96	0,271
Kąt górny łopatki - po	2,38	2,35	0,87	0,97	1,01	1,24	4,78	0,93	0,066
Żebro chrzęstne I - przed	1,91	1,82	0,67	0,33	-0,55	0,72	3,43	0,97	0,669
Żebro chrzęstne I - po	2,04	1,96	0,65	0,35	-0,24	0,86	3,62	0,98	0,861
Żebro chrzęstne II - przed	1,90	1,84	0,68	0,14	0,04	0,54	3,56	0,99	0,997
Żebro chrzęstne II - po	1,97	1,89	0,64	0,33	-0,33	0,78	3,36	0,97	0,599
Żebro chrzęstne III - przed	1,87	1,91	0,60	-0,09	0,45	0,50	3,27	0,99	0,990
Żebro chrzęstne III - po	2,09	1,85	0,77	0,32	-1,15	0,90	3,45	0,92	0,031
Wrażliwość pozostałych - przed**	2,62	2,50	0,72	0,19	-0,80	1,46	4,04	0,96	0,411
Wrażliwość pozostałych - po**	2,83	2,67	0,80	0,37	-0,67	1,40	4,41	0,96	0,363
Wrażliwość żeber - przed***	1,89	1,86	0,62	0,19	0,14	0,59	3,42	0,99	0,979
Wrażliwość żeber - po***	2,04	1,97	0,61	0,24	-0,65	0,84	3,34	0,96	0,410

Adnotacja. *usunięta jedna osoba o wartości odstającej (n = 29); **Średnia punktów od nadgrzebieniowego do kąta górnego łopatki; ***Średnia punktów żeber chrzęstnych

V 2. Porównanie grup badanych

W tabeli 4 przedstawione zostały rozkłady proporcji płci w obu grupach badanych oraz porównane testem niezależności chi-kwadrat. Obserwując uzyskane wyniki stwierdzono, że nie ma istotnych statystycznie różnic w proporcjach płci poszczególnych grup. Grupy są w tym zakresie porównywalne między sobą.

Tabela 4. Analiza porównań proporcji grup badanych w zakresie płci

Płeć	Kontrolna		Badana		Test różnic
	N	%	N	%	
Mężczyźni	6	40,0%	9	60,0%	$\chi^2 = 1,20$; $df = 1$; $p = 0,273$; $\phi = 0,20$
Kobiety	9	60,0%	6	40,0%	

W tabeli 5, przedstawione zostały wyniki analiz porównań grup badanych w zakresie cech demograficznych. Obserwując uzyskane wyniki testu t, wykazano brak istotnych statystycznie różnic między grupami w zakresie wszystkich cech tj. wysokości ciała, masy ciała wieku oraz BMI. Oznacza to, że na poziomie demograficznym, badane próby są ze sobą całkowicie porównywalne.

Tabela 5. Porównanie cech demograficznych osób w zależności od grupy badanej

Cechy demograficzne	Badana (n = 15)		Kontrolna (n = 15)		t	p	95% CI		d Cohena
	M	SD	M	SD			LL	UL	
Wysokość ciała (cm)	169,80	7,31	165,93	8,12	1,37	0,181	-1,91	9,65	0,50
Masa ciała (kg)	76,73	8,71	73,40	11,41	0,90	0,376	-4,26	10,93	0,33
Wiek (lata)	62,53	9,03	61,60	13,28	0,23	0,824	-7,56	9,43	0,08
BMI (kg/m ²)	26,55	1,72	26,72	4,06	-0,15	0,883	-2,55	2,21	0,05

V 2.1. Analiza wrażliwości uciskowej

W tabeli 6, zawarte zostały wyniki testów t dla porównania średnich wyników wrażliwości uciskowej poszczególnych punktów do średniej wartości uznawanej za normę (3 kg/cm²). Z uwagi na liczbę porównań, dla poprawności wnioskowania, zastosowano poprawkę na próg istotności metodą Bonferroniego, w której przyjęty próg dzielony jest na liczbę wykonanych testów ($\alpha = 0,05/22$). W efekcie, za istotne statystycznie uznano jedynie te wyniki, których wartość p była poniżej nowego progu istotności $\alpha = 0,002$.

Obserwując wyniki w przypadku pomiaru początkowego (tab. 6) stwierdzono, że nie ma różnic między przyjętą normą wrażliwości uciskowej, a takimi punktami jak: nadgrzebieniowy ($p = 0,603$), podgrzebieniowy ($p = 0,005$), dźwigacz łopatki ($p = 0,003$), a także ogólnej wrażliwości uciskowej wszystkich punktów za wyjątkiem żeber ($p = 0,007$). Oznacza to, że wskazane punkty w pierwszym pomiarze, były zbliżone do przyjętej normy. Natomiast w pozostałych punktach stwierdzono istotne statystycznie różnice na poziomie $p < 0,001$, w każdym z tych przypadków uzyskany średni wynik wrażliwości uciskowej był niższy niż norma. Oznacza to, że wskazane punkty charakteryzowała gorsza wrażliwość uciskowa w porównaniu do przyjętej normy w przypadku pomiaru przed zabiegiem.

W zakresie różnic po zabiegu, pomiędzy faktyczną wrażliwością uciskową, a normą (tab. 6), stwierdzono brak istotnych różnic w takich punktach jak: nadgrzebieniowy ($p = 0,907$), dźwigacza łopatki ($p = 0,097$), oraz ogólnej wrażliwości wszystkich punktów za wyjątkiem żeber ($p = 0,245$). Istotna różnica pojawiła się w przypadku punktu podgrzebieniowego ($p < 0,001$), jednakże uzyskana średnia wskazuje na poprawienie się wrażliwości uciskowej po zabiegu w tym punkcie. Pozostałe punkty w dalszym ciągu były istotnie statystycznie niższe ($p < 0,001$) od przyjętej normy, jednakże obserwując średnie między pomiarami można stwierdzić, że nastąpiły pozytywne zmiany w prawie każdym punkcie po masażu. Celem kolejnej analizy było wskazanie czy zmiany te są istotne statystycznie.

W następnym kroku wykonana została analiza wariancji, w której uwzględniono dwie zmienne wewnątrzobiektywne: czas pomiaru (przed zabiegiem vs. po zabiegu) oraz punkty pomiaru (dziewięć punktów na ciele), a także jedną zmienną międzyobiektywową (grupa kontrolna vs. badana). Analiza ta pozwalała określić, czy zmiany w zakresie punktów pomiaru są istotnie statystycznie różne przed i po zabiegu oraz oceni efekty wielu zabiegów (grupa badana), w porównaniu do jednego (grupa kontrolna). Dla efektu porównań parami, również zastosowana została poprawka Bonferroniego na wielokrotność testów.

Tabela 6. Analiza różnic wrażliwości uciskowej poszczególnych punktów w zakresie przyjętej normy (3 kg/cm²)

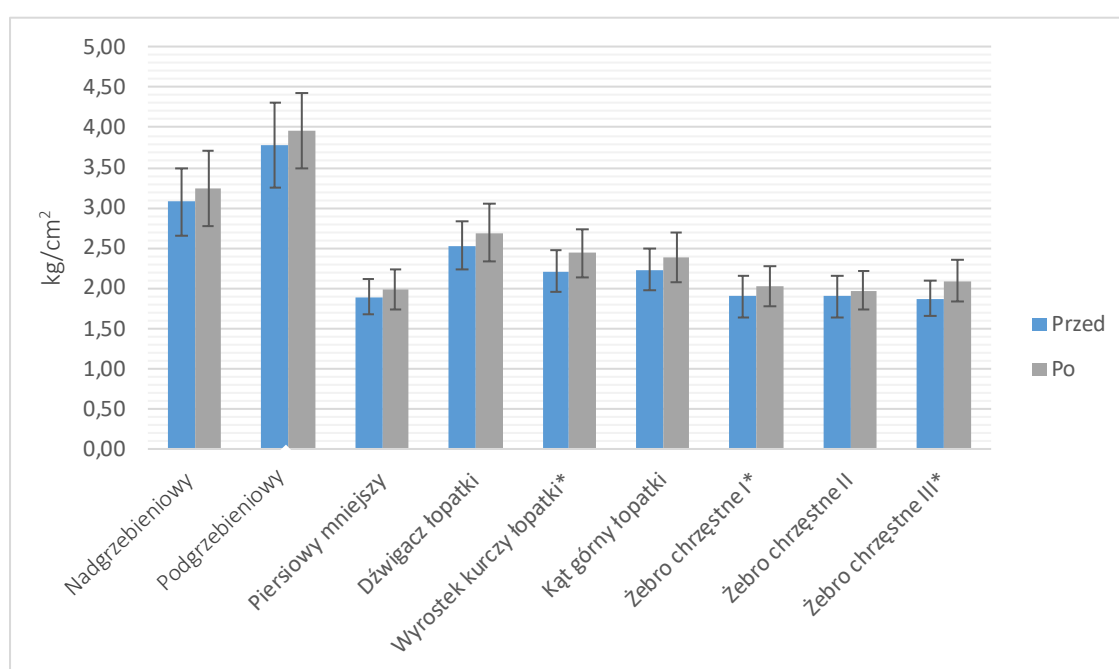
Punkt pomiaru	Wartość testowana = 3		t	p	95% CI		d Cohena
	M	SD			LL	UL	
Pomiar pierwszy – przed zabiegiem							
Nadgrzebieniowy	3,11	1,14	0,53	0,603	-0,32	0,53	0,10
Podgrzebieniowy	3,77	1,40	3,02	0,005	0,25	1,30	0,55
Piersiowy mniejszy	1,88	0,61	-10,02	<0,001	-1,35	-0,89	1,83
Dźwigacz łopatki	2,52	0,81	-3,26	0,003	-0,79	-0,18	0,60
Wyrostek kruczy łopatki	2,23	0,68	-6,19	<0,001	-1,03	-0,52	1,13
Kąt górny łopatki	2,23	0,73	-5,73	<0,001	-1,04	-0,49	1,05
Żebro chrzęstne I	1,91	0,67	-8,90	<0,001	-1,35	-0,84	1,63
Żebro chrzęstne II	1,90	0,68	-8,85	<0,001	-1,36	-0,85	1,62
Żebro chrzęstne III	1,87	0,60	-10,37	<0,001	-1,35	-0,91	1,89
Wrażliwość pozostałych	2,62	0,72	-2,88	0,007	-0,64	-0,11	0,53
Wrażliwość żeber	1,89	0,62	-9,87	<0,001	-1,34	-0,88	1,80
Pomiar drugi – po zabiegu							
Nadgrzebieniowy	3,03	1,26	0,12	0,907	-0,44	0,50	0,02
Podgrzebieniowy	3,96	1,24	4,22	<0,001	0,49	1,42	0,77
Piersiowy mniejszy	1,98	0,66	-8,45	<0,001	-1,27	-0,77	1,54
Dźwigacz łopatki	2,70	0,96	-1,71	0,097	-0,66	0,06	0,31
Wyrostek kruczy łopatki	2,46	0,80	-3,70	0,001	-0,84	-0,24	0,68
Kąt górny łopatki	2,38	0,87	-3,90	0,001	-0,94	-0,29	0,71
Żebro chrzęstne I	2,04	0,65	-8,03	<0,001	-1,20	-0,71	1,47
Żebro chrzęstne II	1,97	0,64	-8,82	<0,001	-1,27	-0,79	1,61
Żebro chrzęstne III	2,09	0,77	-6,47	<0,001	-1,19	-0,62	1,18
Wrażliwość pozostałych	2,83	0,80	-1,19	0,245	-0,47	0,13	0,22
Wrażliwość żeber	2,04	0,61	-8,59	<0,001	-1,19	-0,73	1,57

Na rycinie 1, przedstawione zostały średnie wszystkich pomiarów wraz z przedziałami ufności wyników. Zignorowano podział ze względu na rodzaj grupy, ponieważ nie stwierdzono różnic pomiędzy grupą kontrolną, a badaną w zależności od punktu pomiaru oraz czasu pomiaru, $F(8,216) = 0,67$; $p = 0,718$; $\eta^2 = 0,02$. Nie stwierdzono również różnic w zakresie interakcji między czasem pomiaru, a rodzajem grupy, $F(1,27) = 2,16$; $p = 0,153$; $\eta^2 = 0,074$.

Stwierdzono natomiast możliwy efekt główny zmiany w zakresie wrażliwości uciskowej w zależności od czasu pomiaru, $F(1,27) = 4,00$; $p = 0,056$; $\eta^2 = 0,13$; rycina 1. Jak się okazało, ogólny wskaźnik wrażliwości uciskowej był niższy przed zabiegiem ($M = 2,38$; $SE = 0,12$) w porównaniu do wskaźnika po zabiegu ($M = 2,53$; $SE = 0,13$). Pogłębiając tę analizę w zakresie każdego punktu

pomiaru stwierdzono, że istotne statystycznie różnice nie wystąpiły w przypadku punktów: nadgrzebieniowym ($p = 0,341$), podgrzebieniowym ($p = 0,344$), piersiowym mniejszym ($p = 0,228$), dźwigacza łopatki ($p = 0,383$), kąta górnego łopatki ($p = 0,209$) oraz żebra chrzęstnego II ($p = 0,347$). Natomiast poprawa w zakresie wrażliwości uciskowej nastąpiła po zabiegu w zakresie punktów: wyrostek kruczy łopatki ($p = 0,050$), żebra chrzęstnego I ($p = 0,030$) oraz żebra chrzęstnego III ($p = 0,022$).

Dodatkowo przeanalizowane zostały efekty ilości zabiegów (badana vs. kontrolna) dla uśrednionych wyników punktów od nadgrzebieniowego po kąt górny łopatki (pozostałe) oraz żeber



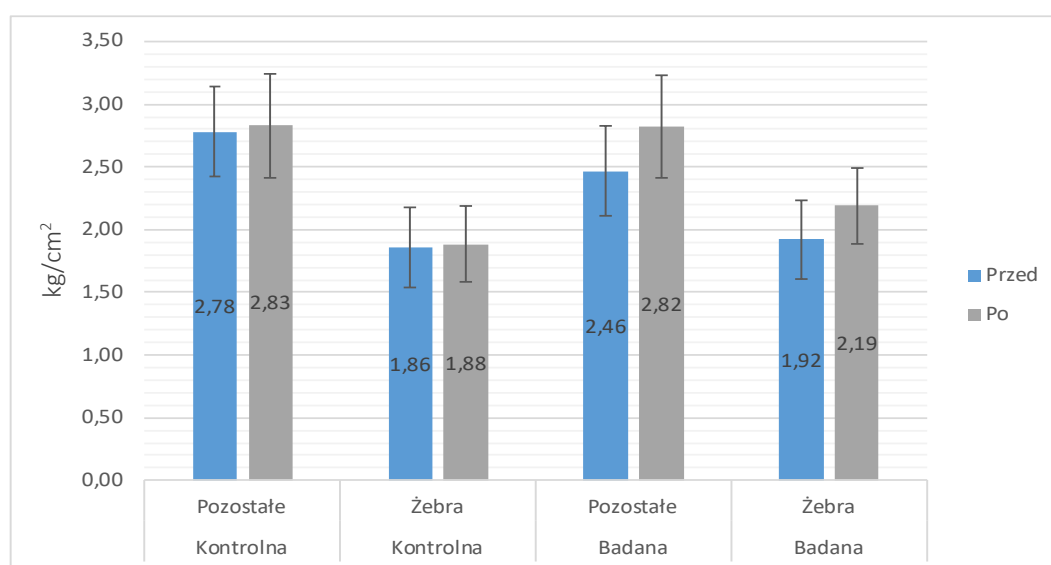
Rycina 1. Wykresy średnich wraz z 95% przedziałami ufności w zakresie wrażliwości uciskowej różnych punktów pomiaru oraz czasu pomiaru

chrzęstnych (żebra). Porównanie nastąpiło z wykorzystaniem analizy wariancji w modelu mieszanym ($2 \times 2 \times 2$), gdzie testowane były dwa punkty czasowe pomiaru (przed zabiegiem vs. po zabiegu), ilość zabiegów (badana vs. kontrolna), rodzaj punktów pomiaru (żebra vs. pozostałe).

Na rycinie 2, przedstawione zostały średnie dla uśrednionych wyników punktów pomiarów w podziale na grupy oraz czas pomiaru. Na podstawie uzyskanych danych, stwierdzono brak istotnej interakcji wszystkich trzech czynników, $F(1,28) = 0,10$; $p = 0,755$; $\eta^2 < 0,01$. Nie uzyskano również istotnego statystycznie efektu głównego ilości zabiegów, $F(1,28) < 0,01$; $p = 0,963$; $\eta^2 < 0,001$.

Stwierdzono jednak tendencyjną interakcję między rodzajem punktu pomiaru, a ilością zabiegów, $F(1,28) = 3,91$; $p = 0,058$; $\eta^2 = 0,12$; ryc. 2. Analiza porównań parami wykazała, że zarówno grupa kontrolna, jak i badana, mają istotnie niższą wrażliwość uciskową punktów żebrowych w porównaniu do pozostałych ($p < 0,001$). Nie wykazano jednak istotnych różnic ($p = 0,217$) w zakresie wrażliwości uciskowej punktów żebrowych w grupie kontrolnej a badanej, podobnie nie stwierdzono różnic między grupami w zakresie wrażliwości pozostałych punktów ($p = 0,258$), zarówno grupa kontrolna, jak i badana, obie grupy miały poziom zbliżony do normy.

Uzyskano również tendencyjną różnicę w zakresie interakcji ilości zabiegów i efektu

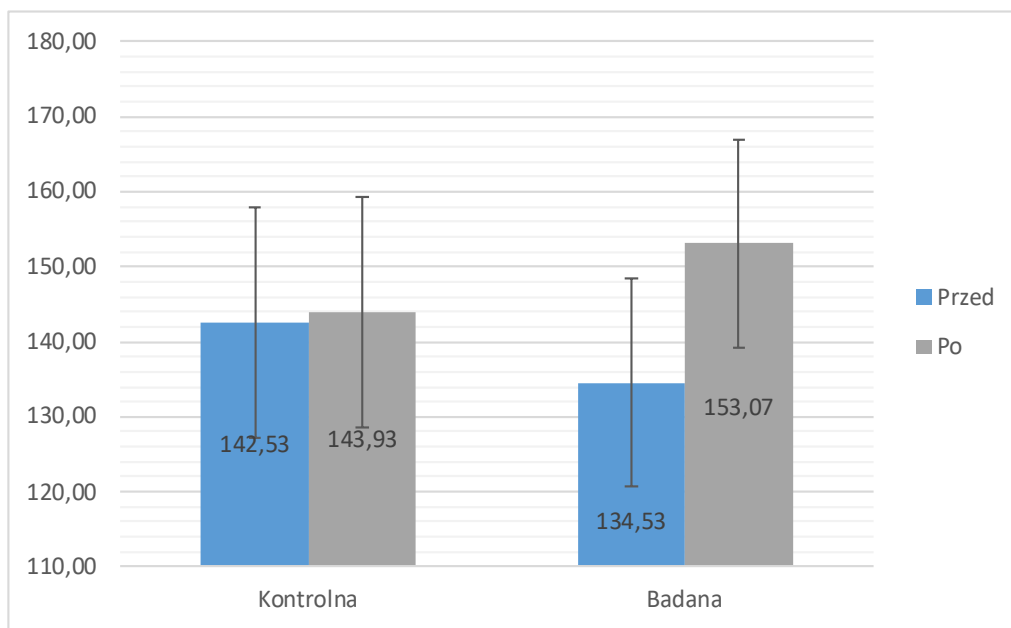


Rycina 2. Wykresy średnich wraz z 95% przedziałami ufności w zakresie wrażliwości sensorycznej ogólnych punktów pomiaru

zabiegu przed i po, $F(1,28) = 4,04$; $p = 0,054$; $\eta^2 = 0,13$; ryc. 2. Analiza porównań parami wykazała, że nie było różnic między wrażliwością uciskową przed badaniem w zależności od ilości zabiegów ($p = 0,573$), również taki efekt nie wystąpił po badaniu ($p = 0,543$). Uzyskano natomiast istotną różnicę wewnątrz grup. Jak się okazało w przypadku grupy badanej, gdzie wykonano więcej zabiegów, zaobserwowano stosunkowo silny efekt zmniejszenia wrażliwości uciskowej w każdym aspekcie ($p = 0,003$). Nie stwierdzono takiej zależności w przypadku grupy kontrolnej ($p = 0,704$).

V 2.2. Analiza ruchomości

W kolejnym etapie wykonane zostały trzy analizy wariancji, w których zmienną międzyobiekтовую była ilość zabiegów: jeden vs. wiele (kontrolna vs. badana) oraz ruchomość przed i po zabiegach. Zmiennymi zależnymi były: zgięcie, odwodzenie oraz wyprost kończyny.

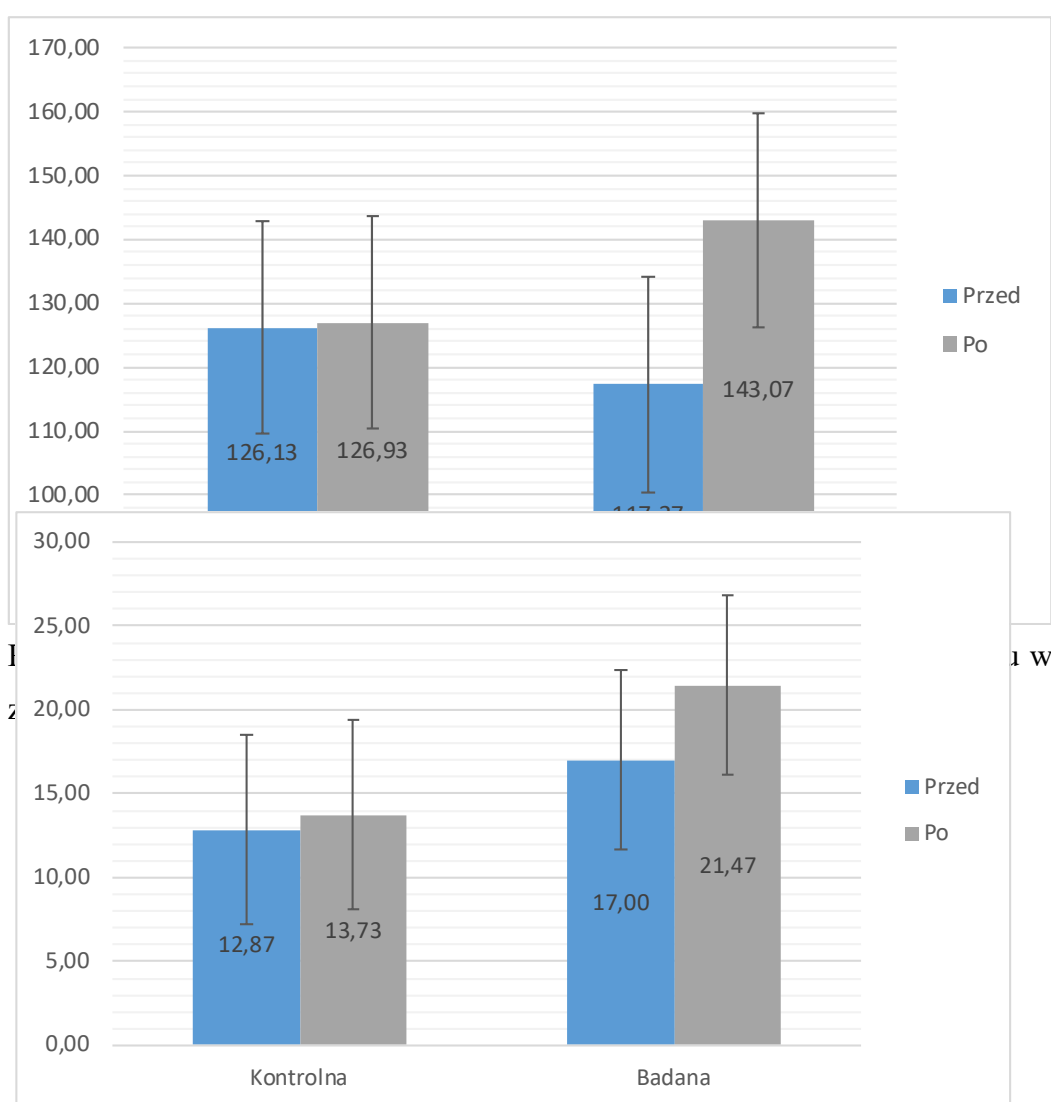


Rycina 3. Wykresy średnich dla zakresu zgięcia (cm) przed i po zabiegu w zależności od ilości zabiegów

Analizując zmianę w zakresie zgięcia (ryc. 3), stwierdzono istotną statystycznie interakcję pomiędzy efektem zabiegów, a ich ilością, $F(1,28) = 12,99$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,32$. Analiza porównań parami, wykazała że zakres zgięcia był podobny w grupie kontrolnej i kryterialnej, zarówno w pomiarze przed zabiegiem ($p = 0,476$), jak i po zabiegu ($p = 0,370$). Stwierdzono natomiast różnice wewnątrzgrupowe, na podstawie których stwierdzono, że pojedynczy zabieg nie przyniósł istotnego efektu w grupie kontrolnej ($p = 0,680$). Uzyskano natomiast istotną statystycznie poprawę w zakresie zgięcia po wielu zabiegach w grupie badanej ($p < 0,001$). Oznacza to, że pojedynczy zabieg w grupie kontrolnej przyniósł o wiele słabszy efekt w porównaniu do wielokrotnie powtarzanego zabiegu.

W przypadku odwodzenia (ryc. 4), również uzyskano istotne statystycznie efekty interakcji między ilością zabiegów a ich efektem, $F(1,28) = 10,10$; $p = 0,004$; $\eta^2 = 0,27$. Analizując efekty porównań parami, stwierdzono brak różnic między średnim wynikiem ilości w grupie kontrolnej i kryterialnej przed zabiegiem ($p = 0,466$) i po zabiegu ($p = 0,194$). Nie stwierdzono również istotnej zmiany w zakresie grupy kontrolnej ($p = 0,887$). Uzyskano natomiast pozytywny efekt w przypadku grupy badanej, gdzie wykonano więcej niż jeden zabieg ($p < 0,001$). Oznacza to, że wielokrotność zabiegów przynosi lepsze efekty, niż pojedynczy.

W zakresie testowania różnicy ruchu wyprostu-zgięcia-przywodzenia (ryc. 5), również



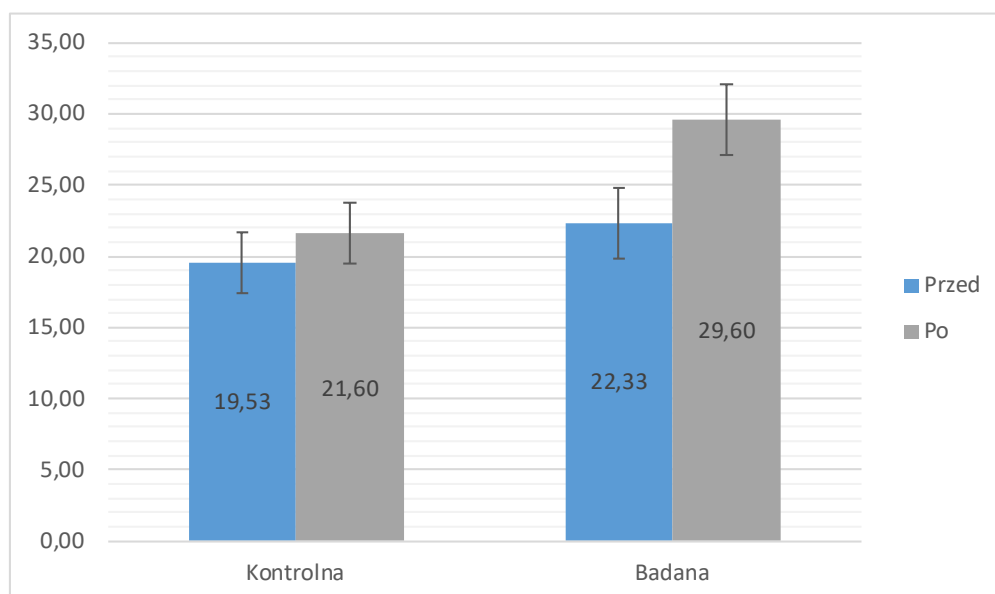
Rycina 5. Wykresy średnich dla zakresu wyprostu (cm) przed i po zabiegu w zależności od ilości zabiegów

uzyskano istotny statystycznie efekt interakcji między efektem zabiegu a jego ilością, $F(1,28) = 5,10$; $p = 0,032$; $\eta^2 = 0,15$. Analiza porównań parami wykazała brak różnicy średnich między grupami w zakresie wyprostu przed zabiegami ($p = 0,314$), natomiast efekt na granicy istotności wystąpił w przypadku porównania średnich wyników po zabiegu ($p = 0,054$), który wskazuje że lepszy efekt wystąpił w grupie badanej, gdzie wykonano wiele zabiegów. Ponadto potwierdzono, że pojedynczy zabieg w grupie kontrolnej nie przyniósł istotnej statystycznie zmiany w zakresie ruchu wyprostu-zgięcia-przywodzenia ($p = 0,448$), uzyskano jednak istotny statystycznie efekt w grupie badanej ($p < 0,001$).

V 2.3. Analiza w zakresie subiektywnie odczuwanego bólu oraz stanu funkcjonalności barku

W ostatnim kroku zweryfikowano istotność różnic w zakresie subiektywnie odczuwanego bólu oraz stanu funkcjonalności barku w zależności od ilości zabiegów (kontrolna vs. badana) i czasu pomiaru (przed vs. po zabiegu). W tym celu wykonano dwukrotnie analizę wariancji w modelu mieszanym 2x2.

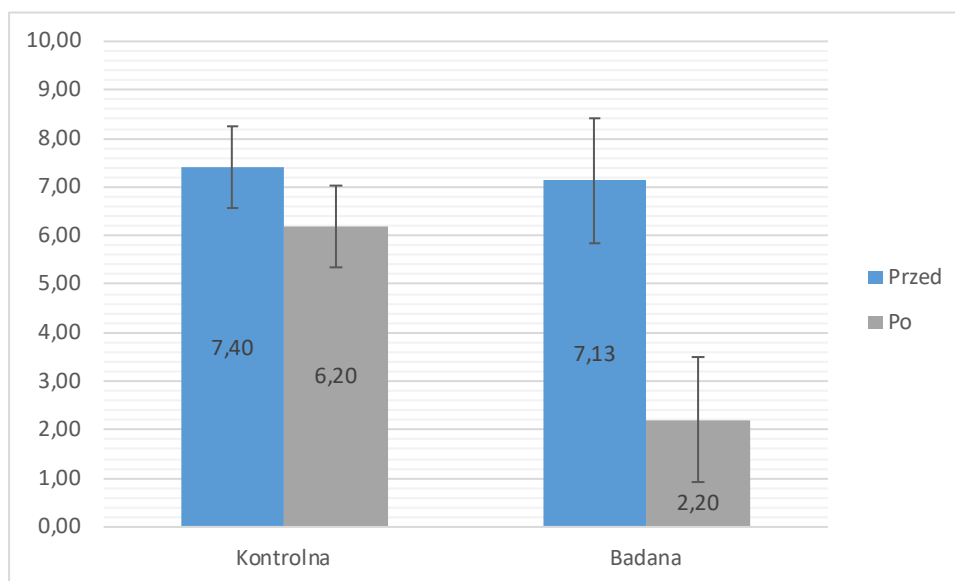
Na rycinie 6, przedstawiono wyniki interakcji w zakresie czasu pomiaru oraz ich ilości, która okazała się istotna statystycznie, $F(1,28) = 18,09$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,39$. Analizując porównania parami, stwierdzono brak różnic pomiędzy grupą kontrolną, a badaną przed zabiegami ($p = 0,076$). Natomiast istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$) wystąpiła po zabiegu, gdzie osoby z grupy kontrolnej miały istotnie niższe wyniki w porównaniu do kryterialnej. Porównując efekty



Rycina 6. Wykresy średnich funkcjonalności barku w zależności od ilości zabiegów oraz czasu pomiaru

wewnątrz grup stwierdzono, że pojedynczy zabieg w grupie kontrolnej w niewielkim stopniu poprawiał funkcjonalność barku ($p = 0,024$), jednakże silniejszy efekt zaobserwowano w grupie kryterialnej ($p < 0,001$). Oznacza to, że wielokrotny zabieg (grupa badana) przynosi lepsze efekty w porównaniu do pojedynczego.

Również podobne efekty uzyskano w przypadku subiektywnie odczuwanego bólu (ryc. 7), w przypadku którego stwierdzono interakcję między ilością zabiegów, a ich efektem, $F(1,28) = 25,83$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,48$. Dodatkowo grupa kontrolna i badana nie różniły się między sobą w przypadku pomiaru przed zabiegami ($p = 0,664$), jednak po zabiegu istotnie niższe odczucie bólu miały osoby z grupy badanej ($p < 0,001$). Porównując efekty wewnątrz grup, także stwierdzono, że silniejszy efekt wystąpił między pomiarem przed zabiegiem, a po zabiegu w przypadku grupy badanej ($p < 0,001$), natomiast słabszy w grupie kontrolnej, gdzie był tylko jeden zabieg ($p = 0,028$).



Rycina 7. Wykresy średnich subiektywnie odczuwanego bólu w zależności od ilości zabiegów oraz czasu pomiaru

VI WNIOSKI

1. Normalizacja napięcia tkanek biorących udział w mechanizmie usidlenia nerwów międzyżebrowych ma wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych w ZBB.
2. Normalizacja napięcia tkanek biorących udział w mechanizmie usidlenia nerwów międzyżebrowych ma wpływ na zwiększenie zakresu ruchu kompleksu barkowego.
3. Zjawisko usidlenia nerwów międzyżebrowych może wpływać na wrażliwość uciskową mięśni wchodzących w kompleks barkowy.
4. Potencjalne mechanizmy wywołane masażem w schorzeniach w obrębie kompleksu barkowego to zwiększenie ukrwienia okolicy barku, regeneracja reparacyjna oraz wzrost aktywności układu przywspółczulnego.

VII Piśmiennictwo

1. Artus M, Holt TA, Rees J. The painful shoulder: an update on assessment, treatment, and referral. *Br J Gen Pract* 2014, 64(626): 593-595.
2. Artus M, van der Windt DA, Afolabi EK, et al. Management of shoulder pain by UK general practitioners (GPs): a national survey. *BMJ Open* 2017, 7(6): 015711.
3. Bakhsh W, Nicandri G. Anatomy and Physical Examination of the Shoulder. *Sports Med Arthrosc Rev* 2018, 26(3): 10-22.
4. Budtz CR, Mose S, Christiansen DH. Socio-demographic, clinical and psychological predictors of healthcare utilization among patients with musculoskeletal disorders: a prospective cohort study. *BMC Health Serv Res* 2020, 20(1): 239.
5. Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés-Direction des risques professionnels. Rapport de gestion 2015. Paris: CnamTS; 2016, http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/fileadmin/user_upload/document_PDF_a_telecharger/brochures/RAPPORT-AT-MP-2015.pdf.
6. Chang KV, Chiu YH, Wu WT, Hsu PC, Özçakar L. Botulinum toxin injections for shoulder and upper limb pain: a narrative review. *Pain Manag* 2020, 10(6): 411-420.
7. Coggon D, Ntani G, Walker-Bone K, Felli VE, Harari R, Barrero LH, Felknor SA, Rojas M, Cattrell A, Serra C, Bonzini M, Solidaki E, Merisalu E, Habib RR, Sadeghian F, Kadir MM, Wickremasinghe AR, Matsudaira K, Nyantumbu-Mkhize B, Kelsall HL, Harcombe H. Associations of sickness absence for pain in the low back, neck and shoulders with wider propensity to pain. *Occup Environ Med* 2020, 77(5): 301-308.
8. Djade CD, Porgo TV, Zomahoun HTV, Perrault-Sullivan G, Dionne CE. Incidence of shoulder pain in 40 years old and over and associated factors: A systematic review. *Eur J Pain* 2020, 24(1): 39-50.
9. van den Dolder PA, Ferreira PH, Refshauge KM. Effectiveness of soft tissue massage and exercise for the treatment of non-specific shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2012, 48(16): 1216-1226.
10. Dorrestijn O, Greving K, van der Veen WJ, van der Meer K, Diercks RL, Winters JC, Stevens M. Patients with shoulder complaints in general practice: consumption of medical care. *Rheumatology (Oxford)* 2011, 50(2): 389-395.

11. Doughty CT, Bowley MP. Entrapment Neuropathies of the Upper Extremity. *Med Clin North Am* 2019, 103(2): 357-370.
12. Field T. Massage therapy research review, *Complement. Ther Clin Pract* 2016, 24:19-31.
13. George D, Mallery P. *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference.* Routledge, 2019.
14. Greenberg DL. Evaluation and treatment of shoulder pain. *Med Clin North Am* 2014, 98(3):487-504.
15. Hains G, Descarreaux M, Hains F. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. *J Manipulative Physiol Ther* 2010, 33: 362–369.
16. Hidalgo-Lozano A, Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Ge HY, Arendt-Nielsen L, Arroyo-Morales M. Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: a blinded, controlled study. *Exp Brain Res* 2010, 202(4): 915-925.
17. Ingber DE. The architecture of life. *Sci Am* 1998, 278(1): 48-57.
18. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Shoulder pain has most impact on poor quality of life among various types of musculoskeletal pain in middle-aged and elderly people: Yakumo study. *Mod Rheumatol* 2020, 30(3): 568-572.
19. Jacobson L, Dengler J, Moore AM. Nerve Entrapments. *Clin Plast Surg* 2020, 47(2): 267-278.
20. Karasek RA. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Adm Sci Q* 1979, 24(2): 285.
21. Kassolik K, Andrzejewski W. Masaż tensegracyjny. *Fizjoter* 2010, 18(1): 66-71.
22. Krzysztof Kassolik, Waldemar Andrzejewski. Masaż tensegracyjny. *MedPharm* 2014, 70-76.
23. Kassolik K, Andrzejewski W, Brzozowski M, Wilk I, Gorecka-Midura L, Ostrowska B, et al. Comparison of massage based on the tensegrity principle and classic massage in treating chronic shoulder pain. *Manipulative Physiol Ther.* 2013, 36(7): 418-27.
24. Kassolik K, Rajkowska-Labon E, Tomasik T, Gieremek K, Dobrzycka A, Andrzejewski W, Kiliański M, Kurpas D. Recommendations of the Polish Society of Physiotherapy, Polish Society of Family Medicine and College of Family Physicians in Poland in the scope of

- physiotherapy in painful shoulder syndrome in primary healthcare. *Family Medicine & Primary Care Review* 2018, 3: 277-290.
25. Khoschnau S, Milosavjevic J, Sahlstedt B, Rylance R, Rahme H, Kadum B. High prevalence of rotator cuff tears in a population who never sought for shoulder problems: a clinical, ultrasonographic and radiographic screening study. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020, 30(3): 457-463.
 26. Kooijman MK, Barten DJ, Swinkels IC, Kuijpers T, de Bakker D, Koes BW, Veenhof C. Pain intensity, neck pain and longer duration of complaints predict poorer outcome in patients with shoulder pain-a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2015, 16: 288.
 27. Kuijpers T, van Tulder MW, van der Heijden GJ, Bouter LM, van der Windt DA. Costs of shoulder pain in primary care consulters: a prospective cohort study in The Netherlands. *BMC Musculoskelet Disord* 2006, 7: 83.
 28. Laslett M, Steele M, Hing W, McNair P, Cadogan A. Shoulder pain patients in primary care--part 1: Clinical outcomes over 12 months following standardized diagnostic workup, corticosteroid injections, and community-based care. *J Rehabil Med* 2014, 46(9): 898-907.
 29. Lin I, Wiles L, Waller R, Goucke R, Nagree Y, Gibberd M, Straker L, Maher CG, O'Sullivan PPB. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. *Br J Sports Med* 2019, 54(2): 79-86.
 30. Linaker CH, Walker-Bone K. Shoulder disorders and occupation. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015, 29(3): 405-423.
 31. Longo UG, Facchinetti G, Marchetti A, Candela V, Risi Ambrogioni L, Faldetta A, De Marinis MG, Denaro V. Sleep Disturbance and Rotator Cuff Tears: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2019, 55(8): 453.
 32. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, Verhaar JA. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol* 2004, 33(2): 73-81.
 33. Manoharan D, Sudhakaran D, Goyal A, Srivastava DN, Ansari MT. Clinico-radiological review of peripheral entrapment neuropathies - Part 1 upper limb. *Eur J Radiol* 2020, 131: 109234.
 34. Marik T, Roll S. Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Musculoskeletal Shoulder Conditions: A Systematic Review. *Am J Occup Ther* 2017, 71(1): 1–11.

35. Marks D, Comans T, Bisset L, Thomas M, Scuffham PA. Shoulder pain cost-of-illness in patients referred for public orthopaedic care in Australia. *Aust Health Rev* 2019, 43(5): 540-548.
36. Martinez-Calderon J, Struyf F, Meeus M, Luque-Suarez A. The association between pain beliefs and pain intensity and/or disability in people with shoulder pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* 2018, 37: 29-57.
37. Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP (2005) Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop* 2005, 34: 5-9.
38. Miranda H, Viikari-Juntura E, Heistaro S, Heliövaara M, Riihimäki H. A population study on differences in the determinants of a specific shoulder disorder versus nonspecific shoulder pain without clinical findings. *Am J Epidemiol* 2005, 161(9): 847-855.
39. Nelson NL. Massage therapy understanding the mechanisms of action on blood pressure. A scoping review. *J Am Soc Hypertens* 2015, 9: 785–793.
40. Noorani A, Walsh SR, Cooper DG, Varty K. Entrapment syndromes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009, 37(2): 213-220.
41. Ottenheijm RP, Hesselmanns NJ, Kemper A, Moser A, de Bie RA, Dinant GJ, Cals JW. GPs' perspectives on the diagnostic work-up in patients with shoulder pain: a qualitative study. *J Eval Clin Pract* 2014, 20(3): 239-245.
42. Sarquis LMM, Coggon D, Ntani G, Walker-Bone K, Palmer KT, Felli VE, Harari R, Barrero LH, Felknor SA, Gimeno D, Cattrell A, Vargas-Prada S, Bonzini M, Solidaki E, Merisalu E, Habib RR, Sadeghian F, Kadir MM, Warnakulasuriya SSP, Matsudaira K, Nyantumbu B, Sim MR, Harcombe H, Cox K, Marziale MH, Harari F, Freire R, Harari N, Monroy MV, Quintana LA, Rojas M, Harris EC, Serra C, Martinez JM, Delclos G, Benavides FG, Carugno M, Ferrario MM, Pesatori AC, Chatzi L, Bitsios P, Kogevinas M, Oha K, Freimann T, Sadeghian A, Peiris-John RJ, Sathiakumar N, Wickremasinghe AR, Yoshimura N, Kelsall HL, Hoe VCW, Urquhart DM, Derrett S, McBride D, Herbison P, Gray A, Salazar Vega EJ. Classification of neck/shoulder pain in epidemiological research: a comparison of personal and occupational characteristics, disability, and prognosis among 12,195 workers from 18 countries. *Pain*. 2016, 157(5): 1028-1036.
43. Virta L, Joranger P, Brox JI, Eriksson R. Costs of shoulder pain and resource use in primary health care: a cost-of-illness study in Sweden. *BMC Musculoskelet Disord* 2012, 13: 17.

44. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum* 2004, 51(4): 642-651.
45. Yeun YR. Effectiveness of massage therapy for shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *J Phys Ther Sci* 2017, 29(5): 936-940.