

Rozprawa doktorska

Joanna Urbańska

**Ocena sprawności funkcjonalnej ręki oraz rola fizjoterapii
w jej usprawnianiu u pacjentów po zabiegach cewnikowania
tętnic wieńcowych z dostępu promieniowego**

Assessment of hand functional efficiency and the role of
physiotherapy in its improvement in patients after coronary artery
catheterization via radial access

Rozprawa doktorska na stopień doktora
w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o zdrowiu
przedkładana Radzie Dyscypliny Nauk o Zdrowiu
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Promotor: prof. dr hab. n. med. Marek Kuch

Promotor pomocniczy: dr n. med. Marek Chmielewski

Warszawa 2025

Słowa kluczowe: choroba niedokrwienna serca, dostęp promieniowy, leczenie inwazyjne, fizjoterapia

Keywords: ischemic heart disease, radial access, invasive treatment, physiotherapy

*Pragnę serdecznie podziękować
mojemu Promotorowi Panu prof. dr hab. n. med. Markowi Kuchowi
za nieocenioną pomoc, wsparcie, mądrość
i zaangażowanie, które towarzyszyły mi
podczas pracy nad niniejszą rozprawą doktorską.*

*Dziękuję także mojemu Promotorowi Pomocniczemu
Panu dr n. med. Markowi Chmielewskiemu
za cenne uwagi, poświęcony czas oraz życzliwość.*

*Dziękuję zespołowi Zakładu Niewydolności Serca i Rehabilitacji Kardiologicznej
na czele z Kierownikiem dr n. med. Maciejem Janiszewskim
za wskazówki, wsparcie i miłą atmosferę w pracy.*

Spis treści

1. Wstęp.....	9
1.1. Choroba niedokrwienna serca	9
1.1.1. Etiologia i patogeneza.....	9
1.1.2. Choroba wieńcowa.....	12
1.1.3. Leczenie farmakologiczne i nefarmakologiczne choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej.....	14
1.1.4. Diagnostyka choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej – metody nieinwazyjne	17
1.1.5. Diagnostyka choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej – metody inwazyjne	21
1.1.6. Leczenie inwazyjne choroby wieńcowej – CABG i PCI.....	22
1.1.7. Porównanie dostępu udowego i promieniowego	24
1.1.7.1. Dostęp promieniowy – dane ogólne	25
1.1.7.2. Technika badania z dostępu promieniowego	27
1.1.7.3. Dostęp promieniowy - powikłania	28
1.2. Rola fizjoterapii w usprawnianiu pacjentów po koronarografii i PCI.....	29
2. Założenia i cele pracy.....	32
2.1. Założenia pracy.....	32
2.2. Cele pracy	33
2.2.1. Cele główne	33
2.2.2. Cele dodatkowe.....	33
3. Materiał i metoda	34
3.1. Ogólna charakterystyka badanych osób	34
3.2. Metodyka	39
3.2.1. Protokół badania	39
3.2.1.1. Test Allena.....	40
3.2.1.2. Pomiar siły uścisku ręki.....	41
3.2.1.3. Pomiar zakresu ruchomości nadgarstka	41
3.2.1.4. Ocena obrzęku i zaburzeń czucia powierzchownego	42
3.2.1.5. Autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta	42

3.2.1.5.1. Ocena wpływu parametrów antropometrycznych i związanych z nakłuciem tętnicy promieniowej na subiektywne i obiektywne odczucia pacjenta	42
3.2.1.5.2. Ocena występowania obiektywnych i subiektywnych objawów upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej w całej badanej grupie	43
3.2.1.6. Kwestionariusz QuickDASH	43
3.2.2. Ocena powikłań naczyniowych	44
3.3. Opinia Komisji Bioetycznej	44
3.4. Analiza statystyczna	45
4. Wyniki	46
4.1. Porównanie charakterystyki grupy badanej i grupy kontrolnej	46
4.2. Wpływ parametrów antropometrycznych i związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy na wystąpienie obiektywnych i subiektywnych odczuć pacjenta	47
4.3. Ocena występowania obiektywnych i subiektywnych objawów upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej w całej badanej grupie	49
4.4. Wyniki badań uzyskane na wizycie I	53
4.4.1. Wyniki pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki oraz zaburzeń czucia powierzchownego) na wizycie I.	53
4.4.2. Wyniki pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) na wizycie I	55
4.5. Wyniki badań uzyskane na wizycie II	57
4.5.1. Wyniki pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchownego) na wizycie II	57
4.5.2. Wyniki pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) na wizycie II	58
4.5.3. Wyniki ankiety QuickDASH	60
4.6. Porównanie wyników badań uzyskanych na wizycie II w stosunku do wizyty I	62
4.6.1. Porównanie wyników pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchownego) w grupie badanej	62
4.6.2. Porównanie wyników pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) w grupie badanej	64

4.6.3. Porównanie wyników pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchownego) w grupie kontrolnej	65
4.6.4. Porównanie wyników pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) w grupie kontrolnej	67
4.6.5. Porównanie grupy badanej i kontrolnej w zależności od odnotowanej i odczuwanej poprawy, braku zmian lub pogorszenia analizowanych parametrów	69
4.7. Podsumowanie wyników	74
5. Dyskusja	78
5.1. Podsumowanie	96
5.2. Ograniczenia badania	97
6. Wnioski	99
6.1. Podsumowanie wniosków	100
7. Spis tabel i rycin	101
7.1. Tabele	101
7.2. Ryciny	105
8. Załączniki	106
8.1. Załącznik nr 1 – autorska Karta Badania Pacjenta	106
8.2. Załącznik nr 2 - zestaw ćwiczeń dla pacjenta	109
8.3. Załącznik nr 3 – autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta	111
8.4. Załącznik nr 4 – kwestionariusz QuickDASH	113
8.5. Załącznik nr 5 – opinia Komisji Bioetycznej	116
9. Streszczenie	117
10. Abstract	123
11. Piśmiennictwo	129

Skróty użyte w tekście pracy

ACE inhibitory (ACE-I) – *Angiotensin Converting Enzyme inhibitors* – inhibitory konwertazy angiotensyny

ACS – *Acute Coronary Syndrom* – ostry zespół wieńcowy

Angio-TK tętnic wieńcowych – tomografia komputerowa tętnic wieńcowych

ASA – *AcetylSalicylic Acid* – kwas acetylosalicylowy

ATP – *Adenosine TriPhosphate* – adenozynotrójfosforan

Badanie USG – badanie ultrasonograficzne

Beta-blokery (*beta-blockers* - BB) – leki beta-adrenolityczne

BMI – *Body Mass Index* – średni wskaźnik masy ciała

CABG – *Coronary Artery Bypass Grafting* – pomostowanie aortalno-wieńcowe, by-passy

CI – *Confidence Interval* – przedział ufności

CISS – kwestionariusz CISS – *Cold Intolerance Symptom Severity*

CCS – *Canadian Cardiovascular Society* – skala zaawansowania dławicy piersiowej (według Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego)

ChNS – Choroba Niedokrwienności Serca

COX-1 – *Cyclooxygenase-1* – cyklooksygenaza-1

ChW – Choroba Wieńcowa

DAPT – *Double AntiPlatelet Therapy* – podwójna terapia przeciwplateletowa

EKG – elektrokardiografia

EMG – elektromiografia

ESC – *European Society of Cardiology* – Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne

GUS – Główny Urząd Statystyczny

IDL – *Intermediate Density Lipoprotein* – lipoproteina o pośredniej gęstości

L – lewa ręka

LDL – *Low Density Lipoprotein* – lipoproteina o niskiej gęstości

MRI – *Magnetic Resonance Imaging* – rezonans magnetyczny

NDB – Niestabilna Dusznica Bolesna

NSTEMI - *non-ST – elevated myocardial infarction* – zawał serca bez uniesienia odcinka ST

NZS – Nagły Zgon Sercowy

OZS – Ostry Zawał Serca

OZW – Ostry Zespół Wieńcowy

P – prawa ręka

PCI – *Percutaneous Coronary Intervention* – Przezskórna Angioplastyka Wieńcowa

PZW – Przewlekły Zespół Wieńcowy

RAO – *Radial Artery Occlusion* – okluzja tętnicy promieniowej

RK – Rehabilitacja Kardiologiczna

ROM – *Range of Motion* – zakres ruchomości

SPECT – *Single Photon Emission Computed Tomography* – tomografia emisyjna pojedynczych fotonów

STEMI – *ST-elevated myocardial infarction* – zawał serca z uniesieniem odcinka ST

UE – Unia Europejska

VAS – *Visual Analogue Scale* – Wizualna Skala Analogowa

VLDL – *Very Low Density Lipoprotein* – lipoproteina o bardzo niskiej gęstości

ZS – Zawał Serca

1. Wstęp

1.1. Choroba niedokrwienna serca

Choroby układu sercowo – naczyniowego wciąż są najczęstszą przyczyną zgonów w krajach członkowskich Unii Europejskiej (UE). Według danych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*European Society of Cardiology – ESC*), choroby te stanowią również główną przyczynę przedwczesnej śmierci, to znaczy zgonów poniżej 70 roku życia. Są przyczyną ponad 3,9 mln zgonów rocznie, co stanowi 45% wszystkich zgonów. U mężczyzn choroby sercowo – naczyniowe są przyczyną 1,8 mln zgonów (40% wszystkich zgonów), natomiast u kobiet 2,1 mln zgonów (49% wszystkich zgonów). Zaobserwowane różnice w odsetku zgonów z powodu chorób sercowo – naczyniowych u kobiet i u mężczyzn można wytłumaczyć różnicami demograficznymi. Kobiety szacunkowo żyją dłużej niż mężczyźni, więc stanowią większy odsetek populacji osób starszych, u których częstość występowania chorób serca jest najwyższa. Dlatego też po uwzględnieniu różnic w rozkładzie wieku, kobiety umierają z powodu chorób układu sercowo – naczyniowego rzadziej niż mężczyźni [1, 2, 3]. W przypadku obu płci przedwczesna śmiertelność z powodu chorób sercowo-naczyniowych występuje częściej w krajach słabiej rozwiniętych niż w krajach wysokorozwiniętych [1].

1.1.1. Etiologia i patogeneza

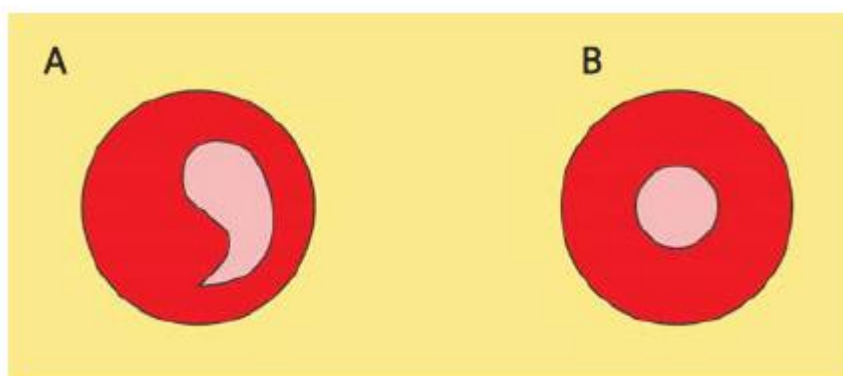
Jedną z postaci chorób układu sercowo-naczyniowego, szczególnie ważną w aspekcie śmiertelności, jest choroba niedokrwienna serca (ChNS). ChNS jest nadal jedną z głównych przyczyn przedwczesnych zgonów w Polsce, jednakże od kilku lat zaczęto obserwować stopniową poprawę w zakresie zmniejszenia umieralności z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego z 52 procent w 1990 r. do około 41 procent obecnie (według Głównego Urzędu Statystycznego – GUS) [4].

Istnieją dwa główne mechanizmy prowadzące do niedokrwienia mięśnia sercowego. Pierwszy mechanizm to ograniczenie przepływu w tętnicach wieńcowych wtórne do ich organicznego (najczęściej miażdżycowego) zwężenia. W warunkach prawidłowych wzrost zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen skutkuje zwiększonym przepływem krwi w naczyniach wieńcowych. W sytuacji patologicznej

mamy do czynienia ze zwiększonym w trakcie wysiłku zapotrzebowaniem na tlen, ale przepływ utlenowanej krwi jest ograniczony zwężeniem tętnicy. Powstaje wówczas niedokrwienie w tej części serca, która jest zaopatrywana przez miażdżycowo zmienioną zwężoną tętnicę. Powyższy mechanizm tłumaczy jak powstaje ból dławicowy w stabilnej dławicy piersiowej [5, 6]. Odrębną - jest sytuacja, gdy pacjent pozostaje w spoczynku, np. podczas snu. W trakcie snu zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen pozostaje niezmiennione, jednakże, jeśli dojdzie do skurczu naczynia wieńcowego, gwałtownie obniża się wtedy podaż tlenu w obszarze miokardium zaopatrywanym przez obkurzoną tętnicę. W rezultacie dochodzi do niedokrwienia miokardium w miejscu zaopatrywanym przez tętnicę, którą objął kurcz. Ten mechanizm charakteryzuje dławicę naczynioskurczową, tzw. anginę Prinzmetala [5, 7]. Bóle spoczynkowe mogą być spowodowane krytycznym zwężeniem o etiologii organicznej (najczęściej miażdżycowej) lub kurczem naczynia wieńcowego. Zdecydowanie najczęstszą przyczynę choroby niedokrwiennej serca stanowi choroba wieńcowa (ChW) spowodowana postępującym procesem miażdżycowym tętnic wieńcowych [8].

Miażdżyca, czyli przewlekłe zapalenie naczyń tętniczych, polega na kumulowaniu się złogów w obszarze pomiędzy mięśniówką a śródbłonkiem tętnicy. Złogi te składają się z lipoprotein o niskiej gęstości (LDL – *Low Density Lipoproteins*), makrofagów, pozakomórkowych zagęszczeń cholesterolu oraz komórek piankowatych [9]. Jako główny nośnik cholesterolu we krwi uznaje się lipoproteiny, w tym LDL. Powstają one w wątrobie w wyniku przemian z frakcji lipoprotein o bardzo niskiej gęstości (VLDL – *Very Low Density Lipoproteins*) i lipoprotein o pośredniej gęstości (IDL – *Intermediate Density Lipoproteins*), zwłaszcza po spożyciu pokarmów węglowodanowych i tłuszczowych. Nadwyżka cholesterolu przenoszona przez cząsteczki LDL wnika w ściany tętnic, która fizjologicznie składa się z przydanki, błony mięśniowej i śródbłonka. Lipoproteiny LDL przechodzą przez śródbłonek do błony wewnętrznej. Ich nadmiar powoduje przedłużenie ich okresu usuwania z krwi oraz kontakt z aktywnymi komórkami, takimi jak: płytki krwi, makrofagi, komórki śródbłonka naczyń, wielojądrzaste leukocyty. Do zapalenia dochodzi na skutek uwalniania przez te komórki wolnych rodników, enzymów, homocysteiny czy na skutek niedotlenienia [5, 10]. W ten sposób powstają tzw. pasma tłuszczowe, których zawartość zostaje uzupełniona o włókniste fragmenty tkanki łącznej powodujące separację ogniska zapalnego od reszty naczynia. Prowadzi to do utworzenia blaszek

miażdżycowych, których liczba i objętość, rosną wraz z wiekiem [9]. Struktura blaszki miażdżycowej może mieć wpływ na przebieg kliniczny choroby wieńcowej. Część blaszek zawiera płynne lipidy, które są oddzielone od światła naczynia włóknistą tkanką zbudowaną z komórek mięśniowych, kolagenu zewnątrzkomórkowego i makrofagów. Niektóre blaszki miażdżycowe charakteryzują się niewielką zawartością lipidów położonych poza komórką, ale cechują się wzmożonym włóknieniem. Na skutek tego tworzy się stabilna blaszka miażdżycowa typowa dla stabilnej choroby wieńcowej. Zmiany miażdżycowe mogą być symetryczne lub niesymetryczne (ryc.1). W naczyniach o dużym przekroju, w miejscu odgałęzienia, częściej spotykane jest niesymetryczne zwężanie się światła tętnicy, z jedynie miejscowym uszkodzeniem śródbłonna. Dzięki temu część błony wewnętrznej i środkowej, która jest niezajęta przez blaszkę miażdżycową, umożliwia skurcz i rozkurcz tętnicy. Inny rodzaj uszkodzenia naczynia to symetryczne (koncentryczne) zwężenie światła tętnicy. Zwężenie koncentryczne cechuje się rozlanym uszkodzeniem warstwy śródbłonna i słabą reaktywnością rozkurczową naczynia. Zmiany koncentryczne częściej występują u osób z cukrzycą oraz nadciśnieniem tętniczym [5, 11]. Pierwsze zmiany miażdżycowe mogą pojawiać się już w pierwszej dekadzie życia, ale objawy kliniczne występują najczęściej po trwającym często wiele lat okresie bezobjawowym. Objawy kliniczne manifestują się w sposób przewlekły jako stabilna dławica piersiowa, lub w sposób ostry jako ostry zespół wieńcowy, czyli niestabilna dławica piersiowa, zawał serca bądź nagły zgon sercowy [4, 8, 10].



Rycina 1. Blaszka miażdżycowa w tętnicy wieńcowej: A – niesymetryczna, B – symetryczna (koncentryczna) [5]

Nie tylko zmiany miażdżycowe mają wpływ na objawy kliniczne występujące w chorobie niedokrwiennej serca. Również inne przyczyny takie jak: procesy zapalne i immunologiczne w mięśniu sercowym, nadmierna aktywacja układu adrenergicznego, nadaktywność procesu krzepnięcia oraz stres oksydacyjny mogą powodować niedokrwienie i zmieniać reakcję serca na te bodźce [5]. Niedokrwienie komórek mięśnia sercowego na skutek między innymi zmniejszenia utleniania glukozy i zaburzenia pracy kardiomiocytów prowadzi do rozpadu ATP (*Adenosine TriPhosphate* – adenozynotrójfosforan) i fosforanów kreatyny, co z kolei powoduje zwiększenie stężenia fosforanów nieorganicznych oraz kwasów tłuszczowych, których obecność doprowadza do rozwijania się kwasicy wewnątrzkomórkowej. Jej konsekwencją jest zwiększenie stężenia katecholamin, przeciążenie mitochondrium i cytozolu wapniem, powstawanie wolnych rodników tlenowych, czego konsekwencją jest uszkodzenie i w rezultacie śmierć komórek [5, 12]. Mięsień sercowy posiada fizjologiczne zdolności adaptacyjne do warunków powodujących niedokrwienie i do pewnego stopnia jest w stanie przetrwać mimo uszkodzenia komórek. W wyniku reakcji obronnej mięsień sercowy osiąga nowy stan równowagi między zapotrzebowaniem a podażą tlenu [5, 13].

1.1.2. Choroba wieńcowa

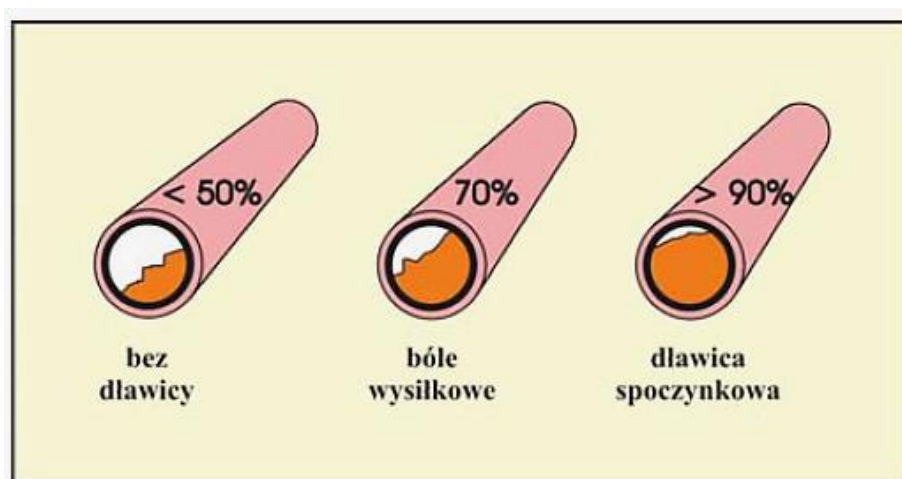
Obecny podział choroby wieńcowej obejmuje:

1. Przewlekłe zespoły wieńcowe (PZW) – według wcześniejszej nomenklatury nazywane stabilną (przewlekłą) chorobą wieńcową;
2. Ostre zespoły wieńcowe (OZW), na które składają się: niestabilna dławica piersiowa (NDB), ostry zawał serca (OZS) i nagły zgon sercowy (NZS). OZS może natomiast przebiegać z uniesieniem odcinka ST (*ST- elevated myocardial infarction* – STEMI) albo bez uniesienia ST (*non-ST – elevated myocardial infarction* – NSTEMI) [13].

Podstawowymi objawami stabilnej choroby wieńcowej są bóle zamostkowe, uczucie dyskomfortu w klatce piersiowej lub duszność wysiłkowa, które nazywamy dławicą piersiową (dusznicą bolesną). Objawy te występują najczęściej w trakcie wysiłku fizycznego. Do oceny nasilenia objawów dławicy służy 4-stopniowa skala podana przez Kanadyjskie Towarzystwo Kardiologiczne (*Canadian Cardiovascular Society* – CCS), gdzie:

- Klasa I – bóle dławicowe podczas ciężkich wysiłków;
- Klasa II – niewielkie bóle występujące podczas zwykłych czynności, np. podczas szybkiego wchodzenia po schodach na drugie piętro lub wyżej;
- Klasa III – znaczne dolegliwości bólowe, np. podczas wolnego wchodzenia po schodach na pierwsze piętro;
- Klasa IV – znaczne dolegliwości bólowe podczas niewielkich wysiłków i bóle spoczynkowe [14, 15].

Obecność i stopień zwężenia światła naczynia warunkuje przepływ wieńcowy w tętnicach. W pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że zwężenia na poziomie 70-90% uznaje się za istotne hemodynamicznie, mogą powodować dolegliwości przy umiarkowanych wysiłkach i często stanowią podstawę do rewaskularyzacji. Zwężenia mniejsze niż 50% uznaje się za nieistotne, rzadko wywołują bóle wieńcowe, a jeśli ból się pojawia to zazwyczaj przy dużych wysiłkach. Z kolei zwężenia powyżej 90% to najczęściej zwężenia krytyczne, które są na ogół przyczyną bólów dławicowych występujących przy małych wysiłkach lub w spoczynku (ryc. 2) [4, 13]. Nie zawsze jednak niedokrwienie mięśnia sercowego wyraża się dolegliwościami bólowymi. Mogą również występować epizody niedokrwienne przebiegające bezbólowo [16].



Rycina 2. Występowanie i rodzaj dolegliwości bólowych w zależności od stopnia zwężenia światła naczynia [4]

OZW dotyczy nagłego niedokrwienia mięśnia sercowego na skutek krytycznego zwężenia lub zamknięcia jednej z tętnic wieńcowych. Stan ten najczęściej jest spowodowany przez zakrzep, który może powstawać na skutek pęknięcia blaszki miażdżycowej. Pęknięcie blaszki miażdżycowej następuje w wyniku wzrostu ciśnienia transmuralnego, które jest związane ze wzrostem ciśnienia systemowego np. w trakcie wysiłku fizycznego lub silnego stresu. OZW przebiega na ogół pod postacią OZS lub NDB, ale zdarza się, że jego pierwszą manifestacją jest nagłe zatrzymanie krążenia/nagły zgon sercowy [17]. Najczęstszą postacią OZW jest ostry zawał mięśnia sercowego. Zawał mięśnia sercowego (ZS) to martwica komórek mięśnia sercowego, będąca konsekwencją zakrzepu znajdującego się w tętnicy wieńcowej i długotrwałego niedokrwienia miokardium. Zdarza się, że ZS przebiega w sposób niemy i bezobjawowy [18]. Zawsze stanowi on jednak poważne zagrożenie życia i może zakończyć się zgonem lub poważnym upośledzeniem wydolności serca. Rozpoznanie następuje na podstawie charakterystycznego bólu w klatce piersiowej nieustępującego po podaniu nitrogliceryny, zmian w zapisie EKG oraz podwyższonego stężenia biochemicznych markerów uszkodzenia mięśnia sercowego [4, 18].

1.1.3. Leczenie farmakologiczne i nefarmakologiczne choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej

Leczenie choroby niedokrwiennej serca ma za cel zarówno poprawę stanu klinicznego pacjentów poprzez eliminację lub zmniejszenie objawów dławicy piersiowej, jak i poprawę rokowania, czyli przedłużenie czasu życia osób leczonych. Na osiągnięcie tych celów mają wpływ zarówno leczenie farmakologiczne, jak i zmiany stylu życia. W wielu przypadkach niezbędne jest wykorzystanie inwazyjnych form leczenia, czyli wykonanie zabiegów rewaskularyzacyjnych [19]. Istotą działań prewencyjnych jest dążenie do zmniejszenia postępu tworzenia się blaszki miażdżycowej, zmniejszenie procesu zapalnego, co może redukować częstość występowania ostrych incydentów wieńcowych. Po zdiagnozowaniu choroby należy uświadomić pacjenta, jakie zmiany w życiu codziennym powinien wdrożyć. Z pewnością zaleca się odpowiednio dobraną aktywność fizyczną, tak aby w bezpieczny sposób poprawić wydolność i tolerancję wysiłku danej osoby. Na spadek śmiertelności o 20-30% u pacjentów po przebytym ZS niewątpliwie ma również wpływ odpowiednio wcześniej zastosowana rehabilitacja kardiologiczna. [19, 20].

Bezwzględnie wskazane jest zaprzestanie palenia tytoniu, a u osób ze zwiększoną masą ciała – jej redukcja. Polecana jest dieta zawierająca warzywa i owoce, oparta na produktach bogatych w nienasycone zdrowe tłuszcze i witaminy tzw. dieta śródziemnomorska. Niezbędne jest także odpowiednie leczenie chorób współistniejących, które mogą zwiększać ryzyko sercowo-naczyniowe, takich jak: nadciśnienie tętnicze czy cukrzyca [19-22].

Oprócz działań prewencyjnych bardzo ważne jest indywidualnie dobrane leczenie farmakologiczne. Leki możemy podzielić na te, które wpływają na rokowanie oraz te, które poprawiają komfort życia poprzez redukcję objawów. Do leków wpływających na rokowanie zaliczamy leki przeciwplatetkowe (kwas acetylosalicylowy oraz inhibitory receptora P2Y₁₂), leki hipolipemizujące, najczęściej z grupy statyn, oraz w wybranych sytuacjach klinicznych (stan po zawale mięśnia sercowego) leki beta-adrenolityczne oraz inhibitory konwertazy angiotensyny (*Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors* – ACE inhibitory, ACE-I) [19].

Podstawą w leczeniu przeciwplatetkowym jest kwas acetylosalicylowy (*AcetylSalicylic Acid* – ASA), przyjmowany bezterminowo u wszystkich chorych o ile nie ma bezwzględnych przeciwwskazań. Zastosowanie tego leku istotnie zmniejsza śmiertelność i redukuje ryzyko wystąpienia powtórnych zawałów mięśnia sercowego. Jest on zalecany zarówno w stabilnej, jak i niestabilnej chorobie wieńcowej [23]. ASA hamuje nieodwracalnie cyklooksygenazę-1 (*CycloOxygenase-1* – COX-1) płytek krwi i ma działanie antyagregacyjne. Zalecana dawka ASA to 75-325 mg dziennie. Może ona skutecznie zapobiegać poważnym incydentom sercowo-naczyniowym [24]. W wyszczególnionych sytuacjach klinicznych choroby niedokrwiennej serca oraz w sytuacji, gdy stosowanie ASA jest przeciwwskazane, zalecane są inne leki przeciwplatetkowe np. kłopidogrel [23]. Standardową procedurą leczenia farmakologicznego w OZW jest podwójna terapia przeciwplatetkowa (*Dual-AntiPlatelet Therapy* – DAPT). Leczenie przeciwplatetkowe może obejmować stosowanie ASA w połączeniu z inhibitorem receptora płytkowego P2Y₁₂ [25-27]. Powołując się na wytyczne ESC, grupa chorych po przebyciu ZS powinna być leczona ASA w połączeniu z tikagrelorem lub prasugrelem, a jeśli nie są one dostępne to kłopidogrelem [28]. U pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową, którzy mieli wykonany planowy zabieg przezskórnej rewaskularyzacji (PCI – *Percutaneous Coronary Intervention*) rekomenduje się zastosowanie podwójnej terapii (ASA + kłopidogrel)

przez 6 miesięcy od założenia stentu. Po zakończeniu okresu podwójnego leczenia przeciwpłytkowego alternatywą dla pacjentów, którzy nie tolerują kwasu acetylosalicylowego może być kłopidogrel [19, 28].

Hipercholesterolemia to zbyt duże stężenie cholesterolu we krwi. Może być pierwotna lub wtórna. Wtórna postać tej choroby może być objawem innych schorzeń takich jak: otyłość, cukrzyca, zespół metaboliczny [29]. Nieprawidłowe wartości cholesterolu we krwi uznaje się za jeden z czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, dlatego niezbędne jest optymalne leczenie hipolipemizujące. Lekami szeroko stosowanymi w obniżaniu cholesterolu we krwi są przede wszystkim statyny [30, 31]. U chorych z OZW, którzy mają być leczeni inwazyjnie konieczne jest rozważenie intensywnego leczenia statynami przed planowaną procedurą [32]. Zalecenia ESC dotyczące leczenia hipolipemizującego dla pacjentów z OZW przedstawia rycina 3.

Zalecenia dotyczące leczenia hipolipemizującego u pacjentów z grupy bardzo dużego ryzyka z ostrymi zespołami wieńcowymi		
Zalecenie	Klasa ^a	Poziom ^b
U wszystkich pacjentów z ACS, u których nie występują przeciwwskazania ani pewny wywiad nietolerancji, zaleca się rozpoczynanie lub kontynuowanie terapii statyną w dużej dawce najwcześniej, jak to możliwe, niezależnie od wyjściowego stężenia LDL-C ^{438,440,442}	I	A
Stężenie lipidów należy ocenić ponownie 4–6 tyg. po ACS, aby ustalić, czy osiągnięto zmniejszenie stężenia LDL-C o $\geq 50\%$ w stosunku do wartości wyjściowej, a jego docelowe stężenie LDL-C $< 1,4$ mmol/l (< 55 mg/dl). Należy wówczas ocenić bezpieczeństwo leczenia i odpowiednio dobrać stosowane dawki statyn	IIa	C
Jeżeli po 4–6 tyg. leczenia statyną w największej tolerowanej dawce nie osiągnięto docelowych wartości LDL-C, zaleca się połączenie statyny z ezetymibem ³³	I	B
Jeżeli po 4–6 tyg. leczenia statyną w największej tolerowanej dawce w skojarzeniu z ezetymibem nie osiągnięto docelowych wartości LDL-C, zaleca się dołączenie inhibitora PCSK9 ^{119,120}	I	B
U pacjentów z potwierdzoną nietolerancją statyn lub w razie przeciwwskazań do stosowania statyn należy rozważyć stosowanie ezetymibu	IIa	C
U pacjentów, u których wystąpił ACS i nie osiągnięto docelowego stężenia LDL-C mimo stosowania statyny w największej tolerowanej dawce w skojarzeniu z ezetymibem, należy rozważyć dodanie inhibitora PCSK9 niezwłocznie po zdarzeniu (podczas hospitalizacji z powodu ACS, jeśli to możliwe)	IIa	C

a klasa zaleceń
b poziom wiarygodności danych

Skróty: ACS – ostry zespół wieńcowy, LDL-C – cholesterol frakcji lipoprotein o małej gęstości, PCSK9 – konwertaza proproteinowa subtylizyny/keksyny typu 9

Rycina 3. Zalecenia Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczące do terapii statynami dla pacjentów z OZW [33]

Do leków objawowych, mających zastosowanie w leczeniu dławicy piersiowej należą: azotany, leki beta-adrenolityczne (*beta-blockers* – beta-blokery, BB) oraz antagoniści kanałów wapniowych [13].

Podstawową grupą hemodynamicznych leków wieńcowych są leki beta-adrenolityczne, które powodują zmniejszenie zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen. Dzieje się tak na skutek zmniejszenia częstotliwości rytmu serca, wolniejszego skracania się włókien mięśniowych oraz obniżenia wartości ciśnienia tętniczego. BB zwiększają wydolność i tolerancję wysiłku dzięki zmniejszeniu powysiłkowej tachykardii i redukcji ciśnienia tętniczego. Dodatkowo powodują wydłużenie czasu rozkurczu mięśnia sercowego co wpływa na poprawę przepływu krwi przez tętnice wieńcowe. Najczęściej wykorzystywane leki to: metoprolol i bisoprolol [13].

Kolejną grupą hemodynamicznych leków wieńcowych są azotany. Powodują rozszerzenie naczyń żylnych i zmniejszenie powrotu żylnego do serca. Oprócz tego rozszerzają one tętnice wieńcowe zapobiegając ich skurczowi. Leki te w znacznym stopniu poprawiają jakość i komfort życia pacjentów poprzez poprawę ich tolerancji wysiłku [34, 35].

Trzecią grupą hemodynamicznych leków wieńcowych są antagoniści kanałów wapniowych. Terapeutyczne działanie tych leków nie jest jednorodne. Pochodne dihydropirydynowe (np. amlodypina) zmniejszają obciążenie następcze serca i rozszerzają tętnice wieńcowe. Są szczególnie skuteczne u chorych, u których objawy dławicowe występują na skutek kurczu naczyniowego. Inni przedstawiciele antagonistów kanałów wapniowych, tacy jak: werapamil i diltiazem powodują zwolnienie częstotliwości rytmu serca i zmniejszenie jego kurczliwości. Antagoniści kanałów wapniowych to skuteczne leki zwłaszcza w zwalczaniu objawów dławicy piersiowej o podłożu kurczu naczyniowego [36, 37].

1.1.4. Diagnostyka choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej – metody nieinwazyjne

Proces diagnostyczny choroby niedokrwiennej serca zawiera badanie podmiotowe, jak i przedmiotowe, badania laboratoryjne, a także inne specjalistyczne badania kardiologiczne – inwazyjne bądź nieinwazyjne. Podstawą rozpoznania choroby

jest odpowiednio zebrany wywiad. Badania dodatkowe służą do oceny zaawansowania choroby i potwierdzenia rozpoznania. Najbardziej typowym objawem, z jakim zgłaszają się pacjenci to ból w klatce piersiowej, który pojawia się zazwyczaj przy co najmniej 50% zwężeniu pola przekroju dużego naczynia wieńcowego [15]. Dyskomfort w obrębie klatki piersiowej może wiązać się z uczuciem niepokoju, może być też opisywany jako uczucie ucisku, dławienia, pieczenia [36]. Obecnie w licznych publikacjach stosuje się klasyfikację bólu w klatce piersiowej, która zawiera 3 kategorie bólu: typowe bóle wieńcowe, nietypowe bóle wieńcowe oraz niewieńcowe bóle w klatce piersiowej. Typowy ból wieńcowy rozpoznaje się na podstawie lokalizacji, związku z wysiłkiem fizycznym oraz związku z podaniem leku podjęzykowego – azotanu [38]. Ból lokalizuje się zazwyczaj za mostkiem, ale może promieniować w okolice kończyn górnych zwłaszcza lewej, w okolice barków, żuchwy, ale również nadbrzusza i pleców. Objawy w miejscu promieniowania mogą wystąpić razem z bólem zlokalizowanym zamostkowo, ale również samodzielnie. Dolegliwości są wywołane zwykle przez wysiłek fizyczny, sytuacje stresowe, oziębienie organizmu, wzrost ciśnienia tętniczego, ale także po zjedzeniu obfitego posiłku. Ból trwa 10-15 minut, a jego nasilenie zmniejsza się lub całkowicie ustępuje po odpoczynku lub zażyciu azotanów [36, 38]. Inne dolegliwości, takie jak: gorączka, nadczynność tarczycy, anemia też mogą przyczynić się do nasilenia bólu wieńcowego. U części chorych, zwłaszcza osób starszych główną manifestacją lub jedyną manifestacją choroby mogą być mniej typowe objawy niedokrwienia mięśnia sercowego takie jak: zaburzenia rytmu serca, duszności, osłabienie organizmu, a nawet omdlenie. Dolegliwości bólowe zlokalizowane w klatce piersiowej mogą pojawiać się również na skutek innych chorób, nie tylko schorzeń układu sercowo – naczyniowego, takich jak: inne choroby serca, np. wady zastawkowe serca, choroby układu pokarmowego (np. choroby przełyku), choroby płuc i opłucnej, zapalenie trzustki, a także schorzenia kręgosłupa [5, 13, 39].

Ze względu na tak różne przyczyny dolegliwości bólowych w klatce piersiowej, diagnostyka jest wielokierunkowa. Oprócz pełnego badania fizykalnego, pomiarów antropometrycznych takich jak: wzrost i masa ciała, wskaźnik BMI (*Body Mass Index* – średni wskaźnik masy ciała), obwód talii, niezbędne jest zlecenie dodatkowych badań laboratoryjnych. Zgodnie z zaleceniami ESC u chorych z chorobą wieńcową ważne jest

oznaczenie profilu lipidowego, morfologii, stężenia kreatyniny oraz glikemii na czczo [36, 40].

U pacjentów z ChNS niezbędne jest wykonanie nieinwazyjnych badań diagnostycznych. Do takowych należy niewątpliwie spoczynkowe badanie elektrokardiograficzne (EKG). Jednakże skuteczność tego badania u chorych ze stabilną dławicą piersiową nie jest zbyt duża. U prawie połowy z nich nie obserwuje się zmian w zapisie EKG. Nieprawidłowości, jakie jednak mogą podczas takiego badania być wychwycone to zmiany odcinka ST-T i nieprawidłowe załamki Q, które mogą świadczyć o przeżytym zawale mięśnia sercowego. Ponadto w EKG mogą wystąpić nadkomorowe bądź komorowe zaburzenia rytmu serca lub zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego. Przyczyna tych zmian może być jednak inna niż choroba wieńcowa, dlatego też swoistość badania EKG w przypadku ChNS nie jest duża [36, 41]. Badaniem bardziej dokładnym, pierwszego wyboru u pacjentów z podejrzeniem rozpoznania stabilnej choroby wieńcowej jest test wysiłkowy wykonany pod kontrolą EKG, a jego średnia czułość i swoistość wynosi odpowiednio 68% i 77%. Typowym kryterium niedokrwienia mięśnia sercowego jest wykrycie w trakcie badania 1-milimetrowego horyzontalnego lub skośnego obniżenia odcinka ST lub jego uniesienie w odległości 60-80 ms po punkcie J. Mogą także pojawić objawy kliniczne, takie jak: ból w klatce piersiowej, duszność lub uczucie zmęczenia. Wartość testu jest większa w momencie, gdy wraz ze zmianami niedokrwiennymi w zapisie elektrokardiograficznym występuje ból dławicowy [36, 42].

Do zdiagnozowania choroby wieńcowej wykorzystuje się również inne nieinwazyjne badanie kardiologiczne, jednym z nich jest echokardiografia obciążeniowa. Badanie wymaga obciążenia pacjenta wysiłkiem fizycznym, stymulacją elektryczną lub stresorem farmakologicznym (np. wlewem dożylnym dobutaminy), które przyspieszając częstość rytmu serca zwiększają zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen. Jest to badanie, które może być alternatywą dla testu wysiłkowego zwłaszcza u pacjentów ze schorzeniami narządu ruchu [43, 44].

Inną metodą nieinwazyjnego diagnozowania choroby niedokrwiennej serca jest tomografia komputerowa tętnic wieńcowych (Angio-TK tętnic wieńcowych). Ze względu na coraz lepsze parametry techniczne aparatury, wysoką rozdzielczość obrazowania, tomografia naczyń wieńcowych pozwala na szczegółowe obrazowanie

przepływu środka cieniującego przez tętnice wieńcowe i tym samym ocenę zwężeń w naczyniach. Najnowsze wyspecjalizowane urządzenia umożliwiają prawidłowe obrazowanie serca i tętnic wieńcowych przy jednoczesnym krótkim czasie trwania badania i niskiej ekspozycji na promieniowanie. To kolejne badanie nieinwazyjne wykorzystywane w diagnostyce stabilnej dławicy piersiowej, które charakteryzuje się wysoką dokładnością diagnostyczną w wykrywaniu zwężeń w tętnicach wieńcowych, czułością od 94% do 99% i swoistością od 64% do 73%. Angio-TK stanowi wiarygodne narzędzie do obrazowania tętnic wieńcowych i jest zwłaszcza przydatne u pacjentów z niskim i średnim ryzykiem ChNS, jako narzędzie wykluczające obecność istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych. Angio-TK tętnic wieńcowych może więc być alternatywą dla inwazyjnych metod diagnostycznych, zwłaszcza u pacjentów z bezobjawową dusznicą bolesną i osób w młodszych wieku. Ze względu na możliwość trójwymiarowego wizualizowania naczyń wieńcowych, ich anatomii, przebiegu, a także możliwość oceny zmian miażdżycowych w naczyniach może być także przydatnym narzędziem przed planowanymi operacjami, ma też wartość predykcyjną przed zabiegami rewaskularyzacji [42, 45].

Metodą, która również cechuje się dużą swoistością i czułością w wykrywaniu choroby niedokrwiennej serca jest SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography* – tomografia emisyjna pojedynczych fotonów) czyli tomografia emisyjna pojedynczych fotonów. Podczas badania ocenia się perfuzję mięśnia sercowego, który zostaje obciążony wysiłkiem fizycznym, a jeśli to nie możliwe za pomocą bodźca farmakologicznego. Badanie polega na ocenie absorpcji do mięśnia sercowego radioaktywnych znaczników w spoczynku i w trakcie obciążenia wysiłkiem. Najczęściej używanymi znacznikami jest tal i technet. Do oceny perfuzji służy skanowanie serca za pomocą kamery gamma. Pozytywny wynik testu na niedokrwienie mięśnia sercowego obserwuje się, gdy występuje względnie zmniejszenie absorpcji danego znacznika w trakcie obciążenia serca z powodu zmniejszenia przepływu krwi w niedokrwionym obszarze serca w porównaniu do normalnej tkanki, która staje się wówczas przekrwiona. Metoda ta pozwala także na ocenę czynności lewej komory serca, dzięki parametrom takim jak: pogrubienie ścian lewej komory, ich ruchomość, objętość oraz okresowe poszerzenie lewej komory występujące po niedokrwieniu. Schorzenia takie jak: kardiomiopatia rozstrzeniowa, przerostowa, blok odnogi pęczka

Hisa mogą stanowić ograniczenie badania SPECT zmniejszając jego swoistość [36, 46, 47].

Do obrazowania mięśnia sercowego wykorzystywany jest także rezonans magnetyczny (MRI – *Magnetic Resonance Imaging*). Znajduje on swoje zastosowanie również w diagnostyce choroby niedokrwiennej serca [36].

1.1.5. Diagnostyka choroby niedokrwiennej serca/choroby wieńcowej – metody inwazyjne

W momencie, kiedy wyniki badań nieinwazyjnych nie dają dostatecznej odpowiedzi diagnostycznej lub wskazują na obecność istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych, badaniem, które rozstrzyga o rozpoznaniu i stanowi podstawę wyboru metody leczenia jest angiografia tętnic wieńcowych, czyli koronarografia [48].

Do planowych zabiegów koronarograficznych kierowani są pacjenci z dodatnimi wynikami testów nieinwazyjnych. Pacjenci, u których występują typowe objawy, szczególnie w typowych grupach wiekowych często są kierowani bezpośrednio na inwazyjne badanie diagnostyczne tętnic. Inne wskazania to: dławica piersiowa występująca u pacjentów, którzy poddani byli zabiegom rewaskularyzacji, a także dławica piersiowa II, III i IV stopnia według CCS. Również młodzi pacjenci po przebytym zawale serca, osoby z zaburzeniami rytmu serca czy pacjenci, u których wskazaniem są nieprawidłowości uzyskane podczas próby wysiłkowej predysponują do badania koronarograficznego [39, 49]. Koronarografia jest powszechnie stosowana jako metoda diagnostyczna u chorych z OZW i stanowi wstęp do leczenia interwencyjnego w rozwijającym się zawale mięśnia sercowego. Bezwzględny przeciwwskazaniem do badania koronarograficznego jest jedynie brak zgody pacjenta. Do względnych przeciwwskazań można zaliczyć między innymi: skazę krwotoczną, niekontrolowane nadciśnienie tętnicze, zaburzenia elektrolitowe czy alergie na środek kontrastowy. Szczegółowe przeciwwskazania względne są wymienione na rycinie 4 [49].

- skaza krwotoczna
- zaawansowany wiek biologiczny
- niekontrolowane nadciśnienie tętnicze
- zaburzenia elektrolitowe
- zatrucie preparatami naparstnicy
- infekcje przebiegające z podwyższeniem temperatury
- zdekompensowana zastoinowa niewydolność krążenia
- obrzęk płuc
- niekontrolowana arytmia komorowa
- znaczna niedokrwistość
- krwawienie z przewodu pokarmowego
- brak współpracy z chorym
- incydent mózgowy w okresie ostatnich 3 miesięcy
- współistnienie choroby ograniczającej dłuższe przeżycie
- alergia na środek kontrastowy
- zaawansowana niewydolność nerek i anuria
- brak zgody chorego na ewentualny zabieg rewaskularyzacji wieńcowej

Rycina 4. Przeciwwskazania względne do koronarografii [49]

Ocena wizualna naczyń podczas cewnikowania serca pozwala na wykrycie przede wszystkim zwężeń istotnych (>90%), ustalenie odpowiedniego planu leczenia u pacjentów i określenie rokowania [50]. Przestrzeganie przeciwwskazań czyni koronarografię zabiegiem bezpiecznym, jednak, jak każdy zabieg inwazyjny również wiąże się ona z pewnym ryzykiem wystąpienia powikłań. Częstość występowania powikłań waha się w granicach 1-2% [36, 50].

1.1.6. Leczenie inwazyjne choroby wieńcowej – CABG i PCI

Wyróżniamy dwie podstawowe formy leczenia inwazyjnego choroby wieńcowej: leczenie farmakologiczne wraz z rewaskularyzacją chirurgiczną (*Coronary Artery Bypass Grafting* – CABG – pomostowanie aortalno-wieńcowe, „by-passy”) lub przezskórną (PCI) [51].

CABG to operacja kardiochirurgiczna polegająca na umieszczeniu pomostu (bypassu) przebiegającego od aorty do tętnicy wieńcowej omijając miejsce zwężenia tętnicy. Przeprowadzenie tego zabiegu stało się możliwe po wprowadzeniu metody krążenia pozaustrojowego oraz kardioplegii, dzięki czemu kardiochirurg uzyskał

możliwość operowania nieruchomego serca. Zespolecie wykonuje się zazwyczaj z żyły odpiszczelowej pobranej z podudzia, ale także z tętnicy piersiowej wewnętrznej prawej lub lewej, tętnicy promieniowej lub z zastosowaniem sztucznych implantów naczyniowych. Wytworzenie takiego połączenia daje możliwość ukrwienia niedokrwionego obszaru na mięśniu sercowym. Operacja odbywa się w znieczuleniu ogólnym z otwarciem klatki piersiowej (rozcięcie mostka). Zastosowanie kardioplegii i krążenia pozaustrojowego pozwala na precyzyjne wszczepienie implantu, jednakże może powodować również powikłania zakrzepowo-krwotoczne [52].

Rewaskularyzację mięśnia sercowego można uzyskać w trakcie przezskórnych interwencji wieńcowych – PCI. Duży postęp w rozwoju tej metody spowodował, że jest ona obecnie wykorzystywana jako bezpieczny, rutynowy zabieg u chorych ze stabilną dławicą piersiową, których anatomia zwężeń w naczyniach pozwala na wykonanie tego zabiegu. Polega on na implantacji stentów w zwężonym naczyniu. Wskazaniem do przeprowadzenia tego zabiegu jest zwężenie światła naczynia tętniczego $>50\%$ oraz występujące objawy kliniczne świadczące o niedokrwieniu w obszarze serca zaopatrywanym przez zwężoną tętnicę wieńcową. Do technik PCI można zaliczyć przezskórną wewnątrznaczyniową angioplastykę wieńcową w tym: angioplastykę z wszczepieniem stentu uwalniającego lek lub stentów biodegradowalnych (obecnie stosowane jedynie w badaniach klinicznych) oraz angioplastykę balonową, w tym z użyciem balonów powlekanych lekiem antymitotycznym [53, 54]. Im bardziej złożony jest proces miażdżycowy w tętnicach wieńcowych oraz zmniejszona jest kurczliwość lewej komory serca, tym większe zastosowanie ma metoda chirurgiczna – CABG [55]. Obecnie znacznie szersze zastosowanie w leczeniu pacjentów z chorobą wieńcową ma metoda mniej inwazyjna, czyli PCI. Korzyści, które stanowią uzasadnienie dla tej metody to: mniejsza inwazyjność i krótszy czas hospitalizacji, a także mniejsza liczba powikłań około i pozabiegowych. Zastosowanie PCI w porównaniu z kolei do samego leczenia farmakologicznego znacznie redukuje częstotliwość objawów dławicy piersiowej, takich jak: duszność, zmniejszenie wydolności wysiłkowej czy częstość hospitalizacji, co w istotny sposób wpływa na jakość życia pacjentów. W wybranych przypadkach (choroba wielonaczyniowa, cukrzyca) trwałość rewaskularyzacji chirurgicznej przeważa nad rewaskularyzacją przezskórną [56].

1.1.7. Porównanie dostępu udowego i promieniowego

Przez długi czas rutynowym dostępem wykorzystywanym do cewnikowania tętnic wieńcowych był dostęp przez tętnicę udową. Niewątpliwą zaletą tego dostępu jest duży rozmiar naczynia, ułatwiający umieszczenie cewników i przewodników, a także krótszy czas ekspozycji pacjenta na promieniowanie X w porównaniu z dostępem promieniowym. Pewną niedogodnością, wpisaną w nakłucie dużej tętnicy, jest możliwość występowania powikłań około- i pozabiegowych [57]. Istotną kwestią w wykorzystaniu tego dostępu jest prawidłowe nakłucie tętnicy, tak aby nie uszkodzić ściany naczynia i nie mieć trudności w zakładaniu koszulki naczyniowej. Najczęstszym powikłaniem naczyniowym jest krwiak w miejscu wkłucia. Ich częstość występowania to 10-20%. Inne powikłania to tętniaki rzekome (około 2%), krwawienia zaotrzewnowe (około 1%), przetoki żyлно-tętnicze (około 2%) [58, 59]. Pacjenci z OZW mają wdrożone leczenie przeciwplatekcyjne i przeciwzakrzepowe co może zwiększać ryzyko wystąpienia krwawień podczas cewnikowania naczyń wieńcowych przez tętnicę udową. Leczenie to w znacznym stopniu zmniejsza śmiertelność osób z OZW jednak może przyczyniać się do zwiększenia częstości powikłań, zwłaszcza u pacjentów po pilnej rewaskularyzacji. Dostęp przez tętnicę udową wydłuża czas hospitalizacji chorego, zwiększa koszty leczenia, ale może też zwiększać śmiertelność wśród pacjentów z OZW [60]. Obecnie złotym standardem w koronarografii oraz przezskórnej rewaskularyzacji jest dostęp do tętnic wieńcowych przez tętnicę promieniową. Zwraca się przede wszystkim uwagę na małe ryzyko powikłań po wykorzystaniu tego dostępu oraz krótki czas hospitalizacji [58].

Najważniejszą zaletą tego dostępu jest małe ryzyko powikłań związanych z miejscem dostępu, ale również łatwość hemostazy i powikłań krwotocznych. Jest on również wykorzystywany u pacjentów z podwyższonym ryzykiem krwawienia. Są to pacjenci po 65 r.ż., osoby z niewydolnością nerek, kobiety, osoby otyłe lub leczone lekami przeciwkrzepliwymi. Stosuje się go także u pacjentów z zaawansowanymi zmianami miażdżycowymi tętnic obwodowych, tętniakami aorty i chorych, u których wystąpiły powikłania po cewnikowaniu przez dostęp udowy. Niewątpliwymi atutami dostępu promieniowego są: skrócenie czasu hospitalizacji, szybsze uruchomienie pacjenta po zabiegu oraz mniejsze koszty procedury. Częstość występowania zdarzeń wieńcowych po zabiegach, a także skuteczność obydwu zabiegów była natomiast porównywalna w wielu badaniach, które wykazały liczby powikłań, zwłaszcza

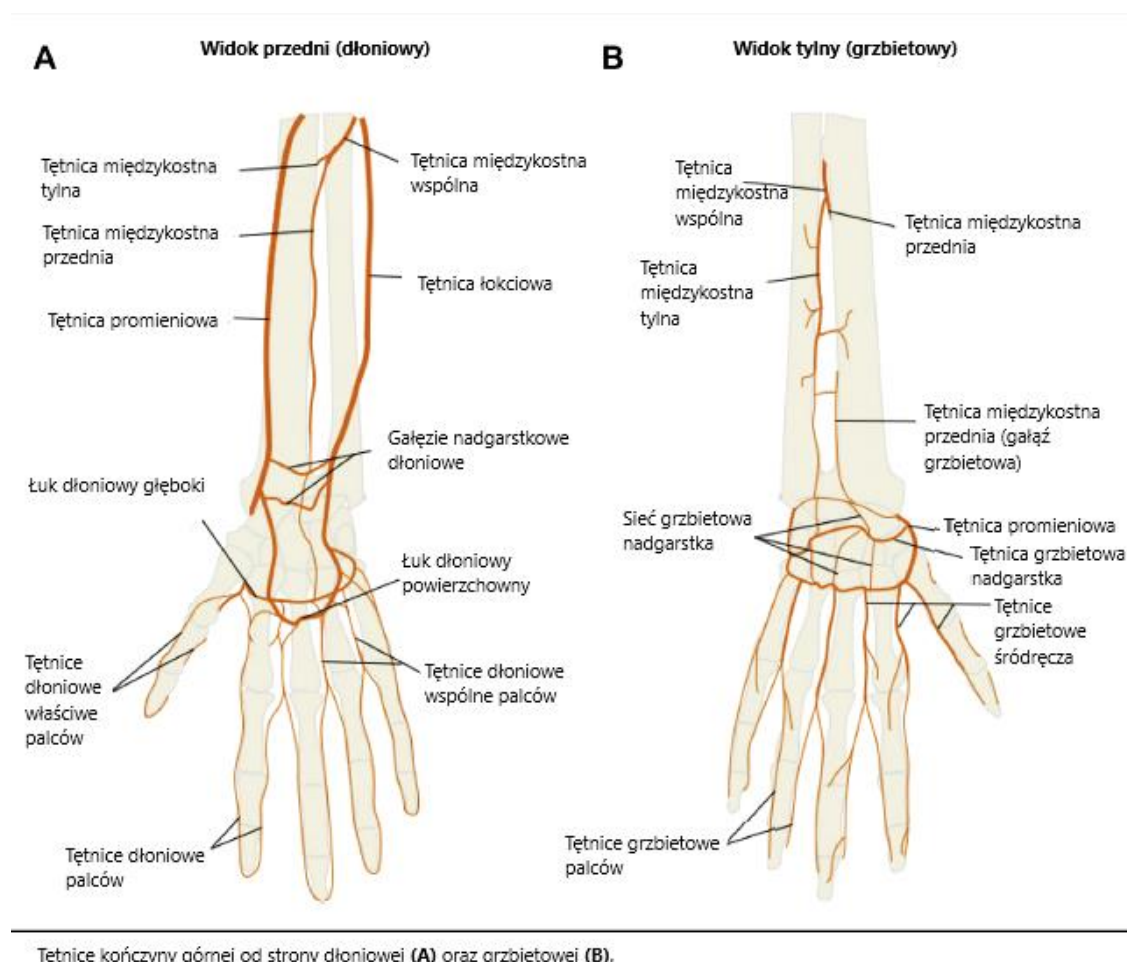
krwawień, przy zastosowaniu dostępu promieniowego przy porównywalnej skuteczności zabiegów dokonanych z obydwu dostępów [61-67].

1.1.7.1. Dostęp promieniowy – dane ogólne

Dostęp przez tętnicę promieniową w ciągu ostatniej dekady stał się standardowym dostępem w procedurach inwazyjnych w kardiologii. W porównaniu z dostępem udowym, tętnica promieniowa położona jest bardziej powierzchownie, więc staje się bardziej dostępną lokalizacją, łatwiej jest zapobiec krwawieniu poprzez ucisk oraz powikłaniom, jakimi są krwiaki w miejscu dostępu. Ponadto, rezerwa naczyniowa, którą zapewnia tętnica łokciowa powoduje, że ogranicza się ryzyko niedokrwienia części dystalnych ręki [68]. Jednakże ze względu na możliwy kręty przebieg tętnicy promieniowej, mniejszy rozmiar tętnicy oraz zróżnicowanie anatomiczne zwłaszcza w okolicy podobojczykowej, interwencje z użyciem dostępu promieniowego wymagają pewnego doświadczenia ze strony operatora, aby zmniejszyć potencjalne ryzyko powikłań. W przypadku bardziej złożonych interwencji wieńcowych lub konieczności użycia sprzętu np. koszulek naczyniowych o większych rozmiarach nadal preferowanym dostępem może być dostęp przez tętnicę udową [69].

Tętnica promieniowa wraz z tętnicą łokciową pochodzi z rozwidlenia tętnicy ramiennej w dole łokciowym. Obydwie tętnice odpowiadają za ukrwienie ręki. Schemat przebiegu tętnic przedstawia rycina 5. Tętnica łokciowa kontynuuje swój przebieg po przyśrodkowej stronie przedramienia, przechodzi przez kanał Guyona, a następnie tworzy wraz z tętnicą promieniową głęboki i powierzchowny łuk dłoniowy. Tętnicę promieniową można podzielić na 3 segmenty: odcinek proksymalny zlokalizowany wzdłuż przedramienia, środkowy biegnący w części grzbietowej nadgarstka oraz dystalny przebiegający od nadgarstka do grzbietowej części ręki przez tabakierkę anatomiczną. W swoim dystalnym odcinku tętnica promieniowa oddaje gałąź głęboką dłoniową, która staje się początkiem łuku głębokiego. Przechodzi najczęściej przez pierwszą, rzadziej drugą przestrzeń międzykostną i na wysokości kości śródręcza zespala się z gałęzią od tętnicy łokciowej. Łuk dłoniowy głęboki przykryty jest przez ścięgna mięśni zginaczy nadgarstka i ręki. Łuk dłoniowy powierzchowny zlokalizowany jest pod rozciągnem dłoniowym ręki i leży na ścięgnach zginaczy palców. Od tętnicy łokciowej odchodzi gałąź tętnicy międzykostnej wspólnej i jej

gałęzie również mogą zaopatrywać łuk dłoniowy. Wzdłuż całego przebiegu tętnica promieniowa zlokalizowana jest powierzchownie, w części proksymalnej nakrywa ją mięsień ramiennie-promieniowy. W miejscu 3-5 cm nad nadgarstkiem leży najbardziej powierzchownie, co pozwala na łatwiejsze nakłucie jej w tej lokalizacji. Nerve promieniowy, który towarzyszy tętnicy zmienia swój kierunek w związku z czym zmniejsza się ryzyko uszkodzenia go podczas nakłucia. Również brak dużego naczynia żylnego w tej okolicy redukuje ryzyko powstania przetoki żylna-tętniczej. Taka budowa anatomiczna przyczynia się do powszechnego korzystania z dostępu promieniowego [70].



Rycina 5. Anatomiczny przebieg naczyń ręki i przedramienia według Sgueglia [70]

Połączenie naczyń tworzących głęboki łuk dłoniowy wywodzący się głównie z tętnicy promieniowej i powierzchowny łuk dłoniowy, który głównie zaopatruje tętnica łokciowa, zapewnia dłoni podwójny dopływ krwi. Na podstawie badań na zwłokach

wykazano, że anatomia opisanych wyżej łuków może być bardzo zróżnicowana. W nielicznych przypadkach powierzchowny łuk dłoniowy może pochodzić głównie z tętnicy promieniowej i dalej zbiega się z częścią tętnicy łokciowej lub w łuku głębokim gałąź dłoniowa pochodzi od tętnicy łokciowej i zamyka łuk zbiegając się z dystalną częścią tętnicy promieniowej [69].

Aby zapobiegać powikłaniom związanym z niedokrwieniem ręki, niezbędna jest drożność połączenia dłoniowego między tętnicą łokciową i tętnicą promieniową. Do oceny drożności tętnic służy test Allena oraz test Barbeau [69, 71].

Oczywiste są zalety stosowania dostępu promieniowego podczas cewnikowania tętnic wieńcowych. Jednakże, czy ważne jest, którą tętnicę promieniową nakłuwamy, lewą czy prawą? Istnieje założenie, że zastosowanie lewej tętnicy ma więcej zalet niż zastosowanie prawej. Po pierwsze, większość populacji jest zdecydowanie praworęczna, więc w momencie wystąpienia powikłań zmniejsza się dyskomfort pacjenta. Po drugie, badania wskazują na mniej kręty przebieg tętnicy promieniowej oraz podobojczykowej po stronie lewej co prowadzi do rzadszej manipulacji cewnikiem. Po trzecie, im mniej manipulacji cewnikiem podczas zabiegu, tym krótszy czas zabiegu i fluoroskopii [72].

1.1.7.2. Technika badania z dostępu promieniowego

Zanim zabieg zostanie wykonany należy poinformować pacjenta o planowanym dostępie, jego zaletach i ograniczeniach. Pacjent nie powinien odczuwać zbyt dużego niepokoju, ponieważ to może przyczynić się do skurczu tętnicy promieniowej. Skutecznym sposobem, aby uniknąć skurczu może być premedykacja, czyli użycie kremu znieczulającego w miejscu nakłucia na czas 30-60 minut przed planowanym zabiegiem. Przed zabiegiem, przedramię pacjenta jest zdezynfekowane, umieszcza się je na specjalnie przygotowanej podpórce, a pod nadgarstkiem układa złożoną gazę, aby ułatwić nakłucie. W miejscu nakłucia podaje się lidokainę, a następnie nakłuwa tętnicę igłą metodą Seldingera. Po nakłuciu tętnicy i uzyskaniu wypływu krwi, do igły wprowadza się prowadnik, po którym do tętnicy wprowadzana jest koszulka hemostatyczna, przez którą wkładane są cewniki wieńcowe. Po wprowadzeniu koszulki naczyniowej, do tętnicy promieniowej często podaje się lek rozszerzający naczynia

(najczęściej nitroglicerynę w roztworze). Ma on na celu zapobiec skurczowi tętnicy. Angiografia tętnic wieńcowych wykonywana jest pod kontrolą obrazu rentgenowskiego. W momencie, gdy końcówka cewnika znajduje się w ujściu tętnicy wieńcowej, do światła naczynia podawany jest środek cieniujący (kontrast). Podczas zabiegu stół i aparat rentgenowski mogą zmieniać swoje położenie, tak aby uzyskać jak najlepszy obraz tętnic i zlokalizować zwężenia lub niedrożność występujące w tętnicy. Po skończonym zabiegu w miejscu nakłucia tętnicy zakłada się opatrunek uciskowy na kilka godzin [73, 74].

Nie ma wielu przeciwwskazań do zabiegu z użyciem dostępu promieniowego. Jednakże istnieją sytuacje, które uniemożliwiają jego wykorzystanie. Przeciwwskazaniem jest obecna przetoka żylna-tętnicza w przedramieniu lub też brak krążenia obocznego w tętnicy łokciowej, czyli nieprawidłowy wynik testu Allena. Szczególną ostrożność należy zachować także u pacjentów z zaawansowaną niewydolnością nerek, u pacjentów którzy mają bardzo małe tętnice promieniowe, a także u takich, którzy w wywiadzie zgłosili złamania w obrębie nadgarstka i przedramienia [73].

1.1.7.3. Dostęp promieniowy - powikłania

Nie bez powodu zastosowanie tętnicy promieniowej w procedurach koronarograficznych i PCI stało się standardem i jest szeroko wykorzystywane. Taki dostęp wiąże się bowiem z małym ryzykiem powikłań. Jeśli występują, najczęściej jest to skurcz tętnicy promieniowej, który może mieć związek z bólem oraz manipulacjami cewnikiem wewnątrz naczynia, a także odwracalna niedrożność tętnicy promieniowej. Powikłania badania przedstawia rycina 6. Na wystąpienie skurczu tętnicy może mieć wpływ płeć żeńska, choroby towarzyszące, takie jak: cukrzyca, palenie tytoniu, mała średnica tętnicy promieniowej, czy zastosowanie zbyt dużych cewników. Czynniki, które mogą mieć wpływ przy niedrożności tętnicy to zbyt duża koszulka naczyniowa, zbyt małe dawki leków przeciwkrzepliwych, niewielka średnica naczynia lub też powtórne zabiegi z wykorzystaniem tej samej tętnicy [73, 75].

Powikłanie	Częstość występowania (%)
Skurcz tętnicy promieniowej	1-34
Okluzja tętnicy promieniowej	Do 19,7
Krwiak	Do 14,4
Rozwarstwienie	Bardzo rzadko (0,4)
Zespół ciasnoty powięziowej	Bardzo rzadko
Tętniak rzekomy	Bardzo rzadko do 2,78
Infekcja	Do 3,4
Perforacja	Bardzo rzadko

Rycina 6. Powikłania związane z dostępem przez tętnicę promieniową oraz częstość ich występowania [76]

Pomimo licznych zalet wykorzystywania dostępu przez tętnicę promieniową, dostęp ten technicznie nie należy do najłatwiejszych ze względu na zmienność anatomiczną nerwów i naczyń w obrębie kończyny górnej. Powikłania po cewnikowaniu mogą obejmować przede wszystkim: skurcz tętnicy promieniowej, jej okluzję, krwawienie w miejscu wkłucia, perforację, zespół ciasnoty, tętniak rzekomy, ale także obrzęk i ból w obrębie ręki i przedramienia. Opisanie powyżej komplikacje mogą z kolei skutkować dysfunkcjami w obrębie kończyny górnej [77].

Obserwacje wskazują, że istnieje niemała grupa pacjentów, którzy skarżą się na występowanie subiektywnych dolegliwości mających wpływ na korzystanie z nakłutej ręki w życiu codziennym. Istnieją różne hipotezy co do tego, dlaczego pewne dolegliwości po nakłuciu tętnicy promieniowej mogą występować, jednakże obecna literatura nie wymienia subiektywnych odczuć pacjenta jako powikłania po nakłuciu tejże tętnicy, mimo że tego typu problemy są obecne u pacjentów.

1.2. Rola fizjoterapii w usprawnianiu pacjentów po koronarografii i PCI

Ten dość obszerny wstęp do mojej pracy ma na celu pokazać wagę ChW i jej leczenia, a zwłaszcza leczenia inwazyjnego wśród chorób cywilizacyjnych XXI wieku. Zagrożenie związane z ChW (ChNS), a zwłaszcza z OZS jest wysokie i wymaga coraz precyzyjniejszego, a co z tym związane także bardziej inwazyjnego leczenia. Skoro tak, to również ryzyka wystąpienia większej liczby powikłań, które wymagają leczenia i rehabilitacji, a to jest już „pole działania” fizjoterapeuty.

Rehabilitacja kardiologiczna (RK) stanowi ważną część profilaktyki wtórnej opartej głównie na pozytywnym wpływie regularnej aktywności fizycznej na parametry układu krążenia i może skutecznie zmniejszać ryzyko sercowo-naczyniowe i śmiertelność nawet o 20-25%. Program rehabilitacji kardiologicznej opiera się przede wszystkim na korzystnych efektach ćwiczeń fizycznych, ale może obejmować także sesje edukacyjne dla pacjenta, skupienie się na czynnikach ryzyka, modyfikacji stylu życia, poradach żywieniowych, psychologicznych oraz odpowiednio dobranej farmakoterapii [78, 79]. Wiele badań potwierdza korzystny wpływ regularnej aktywności fizycznej nie tylko na tolerancję wysiłku, ale również na inne parametry istotne w kontekście pacjentów obciążonych chorobami kardiologicznymi. Wysiłek fizyczny może regulować gospodarkę lipidową, węglowodanową, ciśnienie krwi, zapobiega zakrzepicy i jest w stanie poprawić jakość życia pacjenta [80-83].

Znacznie mniej jest doniesień o roli fizjoterapii w usprawnianiu pacjenta po kardiologicznych zabiegach diagnostycznych i leczniczych, które dotyczą zlokalizowanych partii ciała [84]. Do takich właśnie należą pacjenci odczuwający dolegliwości i dyskomfort związany z nakłuciem tętnicy promieniowej, u których działania fizjoterapeutyczne mają szansę przynieść pozytywny skutek na odczuwane symptomy. Brak jest jednoznacznych informacji w literaturze na temat skuteczności fizjoterapii w tej grupie pacjentów, nie ma konkretnych wytycznych w jaki sposób fizjoterapeuci mogliby postępować z takimi pacjentami po nakłuciu tętnicy promieniowej. Nie wiele wiemy o wpływie samego nakłucia tętnicy promieniowej na zgłaszane objawy, a także o faktycznej liczbie powikłań po zabiegu. U większości pacjentów nie rozpoznaje się powikłań, które można uznać, jako obiektywne, ale również tych które można byłoby sklasyfikować jako subiektywne, ale dokuczliwe odczucia pacjenta. O ile obiektywne uszkodzenie tętnicy jest uznane za powikłanie, które wymusza konkretne postępowanie terapeutyczne, o tyle o subiektywnych dolegliwościach wiemy niewiele, a stanowią one przeważającą większość negatywnych odczuć pacjenta po zabiegach. W związku z tym nie wiadomo, czy podjęcie działań fizjoterapeutycznych w tej grupie pacjentów jest uzasadnione i czy podjęte działania i próby usprawniania nakłutej kończyny mają szansę wpłynąć na odczucia i dolegliwości pacjentów.

Ponadto, wraz z rozwojem metod inwazyjnych, pojawił się nowy element o zwiększającym się znaczeniu, od którego nie ma odwrotu – ekonomiczny. Pacjenci po

zabiegach na tętnicach wieńcowych wypisywani są ze szpitala w możliwie najkrótszym czasie – w pierwszej dobie po koronarografii, a w czwartej dobie po niepowikłanych zawałach serca – bezpieczni i w dobrym stanie ogólnym. Zaplanowanie odpowiedniej rehabilitacji, odbywającej się praktycznie poza szpitalem, u pacjenta, który ma dolegliwości związane z zabiegiem, a który będzie używał ręki przy normalnych czynnościach życiowych będąc już w domu, nabiera dodatkowej wartości.

Z tego też względu postanowiłam zbadać tych pacjentów i podjąć próbę obiektywizacji dolegliwości, które występują, ale nie są kwalifikowane jako powikłania, w grupie pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej podczas zabiegów angiografii i angioplastyki wieńcowej. Ponadto zaplanowałam postępowanie rehabilitacyjne i zbadalam czy postępowanie rehabilitacyjne przynosi poprawę u chorych z dolegliwościami, a jeżeli tak jest to jakie elementy postępowania fizjoterapeutycznego przynoszą korzyści.

2. Założenia i cele pracy

2.1. Założenia pracy

Jedną z najważniejszych chorób sercowo-naczyniowych jest choroby niedokrwienne serca i jej miażdżycowa manifestacja – choroba wieńcowa. Terapia opiera się na leczeniu farmakologicznym, a gdy leczenie to, wsparte redukcją czynników ryzyka choroby wieńcowej, nie przynosi pożądanego skutku, bierze się pod uwagę rewaskularyzację tętnic wieńcowych poprzedzoną diagnostycznym cewnikowaniem tętnic wieńcowych (koronarografia). Jedną z metod, obecnie najczęściej stosowaną, jest przezskórna angioplastyka wieńcowa. PCI polega na poszerzeniu lub udrożnieniu zwężonych przez blaszkę miażdżycową naczyń tętniczych, ale także na leczeniu zwężeń w obrębie pomostów aortalno-wieńcowych. W rezultacie zabieg ten pozwala na przywrócenie prawidłowego krążenia w układzie naczyniowym serca. Obecnie preferowanym dostępem podczas tej procedury, jest dostęp promieniowy. Do każdej z tętnic osobno wprowadza się przez cewnik środek cieniujący. Uzyskuje się wtedy dokładny obraz badanej tętnicy, co umożliwia ich szczegółową ocenę. Nakłucie tętnicy wieńcowej może nieść ze sobą powikłania, do których należy między innymi: okluzja tętnicy promieniowej, jej skurcz, tętniak rzekomy, ale także dolegliwości bólowe i krwaki. Istotne powikłania są jednak rzadkie, u większości pacjentów ich nie odnotowujemy, z wyjątkiem dolegliwości bólowych i krwaków. Nie wiemy jednak do końca czy nakłucie tętnicy promieniowej nie wpływa na funkcjonowanie kończyny górnej po zabiegu, ile z odczuwanych dolegliwości ma charakter obiektywny, a ile subiektywny i w końcu czy podjęcie działań z zakresu fizjoterapii ręki po zabiegach cewnikowania tętnicy wieńcowej usprawniają jej funkcjonowanie, czyli czy są korzystne. Oprócz zwykłego dyskomfortu, dolegliwości po zabiegu mogą mieć istotne konsekwencje dla pacjentów, dla których ważna jest optymalna funkcja kończyny górnej, w szczególności ręki. Już sam dyskomfort, przeciągający się w czasie utrudnia czynności pacjentowi czynności życia codziennego. W związku z tym ocena sprawności ruchowej oraz usprawnianie fizjoterapeutyczne ręki po zabiegach cewnikowania tętnic wieńcowych wydaje się zasadne.

W kontekście rosnącego znaczenia rehabilitacji kardiologicznej w prewencji pierwotnej, jak i wtórnej wśród pacjentów z chorobami układu krążenia, rehabilitacja pacjentów po cewnikowaniu naczyń wieńcowych również jest uzasadniona.

Odpowiednie postępowanie fizjoterapeutyczne w znacznym stopniu redukuje ryzyko występowania powikłań związanych z chorobą, a także z hospitalizacją. Prowadzi to do poprawy fizycznego, ale także psychicznego stanu pacjenta, który odzyskuje sprawność funkcjonalną niezbędną w codziennym życiu. Szybki powrót funkcji nakłutej podczas zabiegu ręki, co również ma znaczenie, skraca również czas do chwili podjęcia pracy zawodowej.

2.2. Cele pracy

2.2.1. Cele główne

1. Porównanie sprawności funkcjonalnej ręki po zabiegu cewnikowania serca z dostępu promieniowego u osób poddanych fizjoterapii z wykorzystaniem wybranych parametrów rehabilitacyjnych w odniesieniu do osób niepoddawanych fizjoterapii.

1.1. Wpływ zabiegów fizjoterapeutycznych na parametry obiektywne.

1.2. Subiektywna ocena sprawności ręki po zabiegach rehabilitacyjnych dokonana przez pacjentów na podstawie ankiety autorskiej (autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta) i kwestionariusza (kwestionariusz QuickDASH).

2. Ocena wartości wybranych parametrów poddających się fizjoterapii na sprawność ręki po zabiegu cewnikowania serca

2.2.2. Cele dodatkowe

1. Czy pacjenci po nakłuciu tętnicy promieniowej mają obiektywne objawy upośledzenia funkcji nakłutej kończyny?

2. Jakie objawy subiektywne (oceniane przez pacjenta) upośledzenia funkcji kończyny występują po nakłuciu tętnicy promieniowej?

3. Czy wybrane czynniki antropometryczne oraz czynniki związane z nakłuciem tętnicy promieniowej mają wpływ na wystąpienie dolegliwości u pacjentów?

3. Materiał i metoda

3.1. Ogólna charakterystyka badanych osób

Grupa badana obejmowała 85 pacjentów przyjętych do Katedry i Kliniki Kardiologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Mazowieckim Szpitalu Bródnowskim w celu wykonania badania koronarograficznego lub angioplastyki wieńcowej w latach 2018 - 2021. Kryteria włączenia obejmowały pacjentów w wieku 45 - 80 lat po pierwszorazowym nakłuciu tętnicy promieniowej. Włączenie pacjenta do badania przebiegało z randomizacją. Kwalifikowani byli kolejni pacjenci, u których lekarz wykonujący zabieg nakłucia nie stwierdził jednoznacznych powikłań tuż po przeprowadzonej procedurze. U pacjentów, u których wystąpiły powikłania naczyniowe, wdrażano procedury zgodnie ze standardami postępowania w powikłaniach po nakłuciu tętnicy promieniowej [61]. Do programu badawczego nie kwalifikowano również pacjentów z zaburzeniami krzepnięcia, niewydolnością nerek, cukrzycą, deficytami neurologicznymi, po przebytych urazach w obrębie ręki i nadgarstka, pacjentów z innymi chorobami przewlekłymi, które mogą zaburzać sprawność funkcjonalną ręki, osoby z zaburzeniami psychicznymi utrudniającymi podjęcie świadomej decyzji co do uczestnictwa w badaniu (kryteria wyłączenia). Przed rozpoczęciem badania każdy pacjent miał możliwość zapoznania się z formularzem informacyjnym o przebiegu i celu badania. Wszyscy pacjenci, którzy wzięli udział w badaniu wyrazili świadomą, pisemną zgodę na uczestnictwo.

W badaniu wzięło udział 85 pacjentów w tym 32 kobiety i 53 mężczyzn co stanowi odpowiednio 37% i 63% całości grupy uczestniczącej w programie badawczym. Charakterystyka wszystkich pacjentów przedstawiona jest w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka wszystkich pacjentów z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych

Płeć [%]		Śr. wiek [lata]	Śr. waga [kg]	Śr. wzrost [cm]	Śr. BMI [kg/m ²]	Ręka dominująca [%]		Ręka nakłuwana [%]		Dostęp promieniowy [%]	
K	M					P	L	P	L	Stand.	Tabak.
37	63	69	82,5	168,5	29,2	93	7	47,5	52,5	90,5	9,5

Legenda: K – kobiety; M – mężczyźni; BMI (Body Mass Index) – wskaźnik masy ciała; P – ręka prawa; L – ręka lewa; Stand. – standardowy dostęp promieniowy; Tabak. – dostęp promieniowy przez tabakierkę anatomiczną; Śr. – średni(a); kg – kilogramy, m² – metry kwadratowe; cm – centymetry; % – procenty

Wszyscy pacjenci, biorący udział w programie naukowym, zostali podzieleni na dwie grupy:

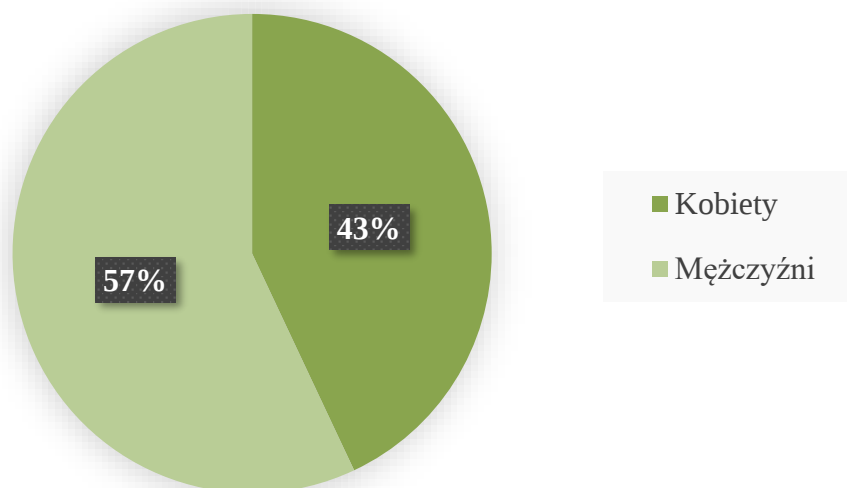
I (n=46) – osoby, które otrzymały zestaw ćwiczeń ręki i nadgarstka (do samodzielnego wykonywania w domu przez okres 2 tygodni) – była to grupa badana.

II (n=39) – osoby, które nie otrzymywały zestawu ćwiczeń (prowadzone dotychczasowym standardowym tokiem postępowania) – była to grupa kontrolna dla osób ćwiczących.

Wizyta inicjująca (pierwsza), jak i wizyta kontrolna odbywała się w obydwu grupach w tych samych dniach.

Grupę badaną stanowiło 46 osób wśród których 57% stanowili mężczyźni (ryc. 7). Charakterystyka osób z grupy badanej przedstawiona jest w tabeli 2.

Udział kobiet i mężczyzn w grupie badanej (z ćwiczeniami)



Rycina 7. Udział kobiet i mężczyzn w grupie badanej

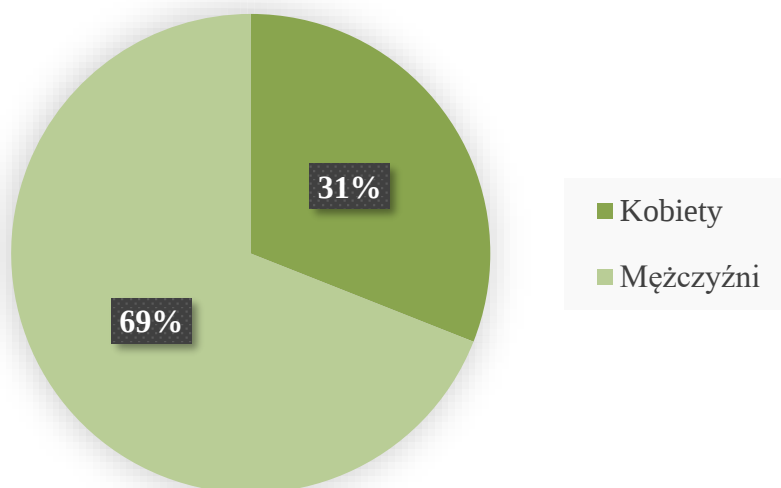
Tabela 2. Charakterystyka pacjentów z grupy badanej z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych

Płeć [%]		Śr. wiek [lata]	Śr. waga [kg]	Śr. wzrost [cm]	Śr. BMI [kg/m ²]	Ręka dominująca [%]		Ręka nakłuwana [%]		Dostęp promieniowy [%]	
K	M					P	L	P	L	Stand .	Tabak .
43	57	70	82	168	29,13	96	4	41	59	91	9

Legenda: K – kobiety; M – mężczyźni; BMI (Body Mass Index) – wskaźnik masy ciała; P – ręka prawa; L – ręka lewa; Stand. – standardowy dostęp promieniowy; Tabak. – dostęp promieniowy przez tabakierkę anatomiczną; Śr. – średni(a); kg – kilogramy, m² – metry kwadratowe; cm – centymetry; % – procenty

Grupa kontrolna składała się z 39 osób, wśród których 69% pacjentów stanowili mężczyźni (ryc.8). Charakterystyka osób z grupy badanej przedstawiona jest w tabeli 3.

Udział kobiet i mężczyzn w grupie kontrolnej (bez ćwiczeń)



Rycina 8. Udział kobiet i mężczyzn w grupie kontrolnej

Tabela 3. Charakterystyka pacjentów z grupy kontrolnej z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych

Płeć [%]		Śr. wiek [lata]	Śr. waga [kg]	Śr. wzrost [cm]	Śr. BMI [kg/m ²]	Ręka dominująca [%]		Ręka nakłuwana [%]		Dostęp promieniowy [%]	
K	M					P	L	P	L	Stand.	Tabak.
31	69	67	83	169	29,16	90	10	54	46	90	10

Legenda: K – kobiety; M – mężczyźni; BMI (Body Mass Index) – wskaźnik masy ciała; P – ręka prawa; L – ręka lewa; Stand. – standardowy dostęp promieniowy; Tabak. – dostęp promieniowy przez tabakierkę anatomiczną; Śr. – średni(a); kg – kilogramy, m² – metry kwadratowe; cm – centymetry; % – procenty

W obydwu grupach większość pacjentów, bo 53% opuściło szpital następnego dnia po wykonanym zabiegu. Badanie koronarograficzne zostało wykonane u 72% pacjentów, a zabieg angioplastyki wieńcowej u 28% pacjentów. 100% pacjentów przyjmowało standardowe leczenie przeciwplatekcyjne zgodnie ze standardami leczenia [85]. 7% wszystkich pacjentów, którzy wzięli udział w badaniu, oprócz leczenia przeciwplatekcyjnego, miało zalecane leczenie przeciwkrzepliwe (rywaroksaban,

apixaban, dabigatran, enoksaparyna, nadroparyna, acenokumarol, warfaryna). Charakterystykę wszystkich pacjentów pod względem czasu pobytu na oddziale, rodzaju wykonanej procedury zabiegowej oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego obrazuje tabela 4, a charakterystykę grupy badanej i grupy kontrolnej – tabela 5 i 6.

Tabela 4. Charakterystyka wszystkich pacjentów pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego

Liczba dni pobytu na oddziale [%]					Rodzaj zabiegu [%]		Leczenie przeciwkrzepliwie [%]	
1	2	3	4	5	K	A	tak	nie
39	53	7	1	0	72	28	7	93

Legenda: K – koronarografia; A – angioplastyka wieńcowa; % – procent

Tabela 5. Charakterystyka grupy badanej pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego

Liczba dni pobytu na oddziale [%]					Rodzaj zabiegu [%]		Leczenie przeciwkrzepliwie [%]	
1	2	3	4	5	K	A	tak	nie
44	52	2	2	0	72	28	7	93

Legenda: K – koronarografia; A – angioplastyka wieńcowa; % – procent

Tabela 6. Charakterystyka grupy kontrolnej pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego

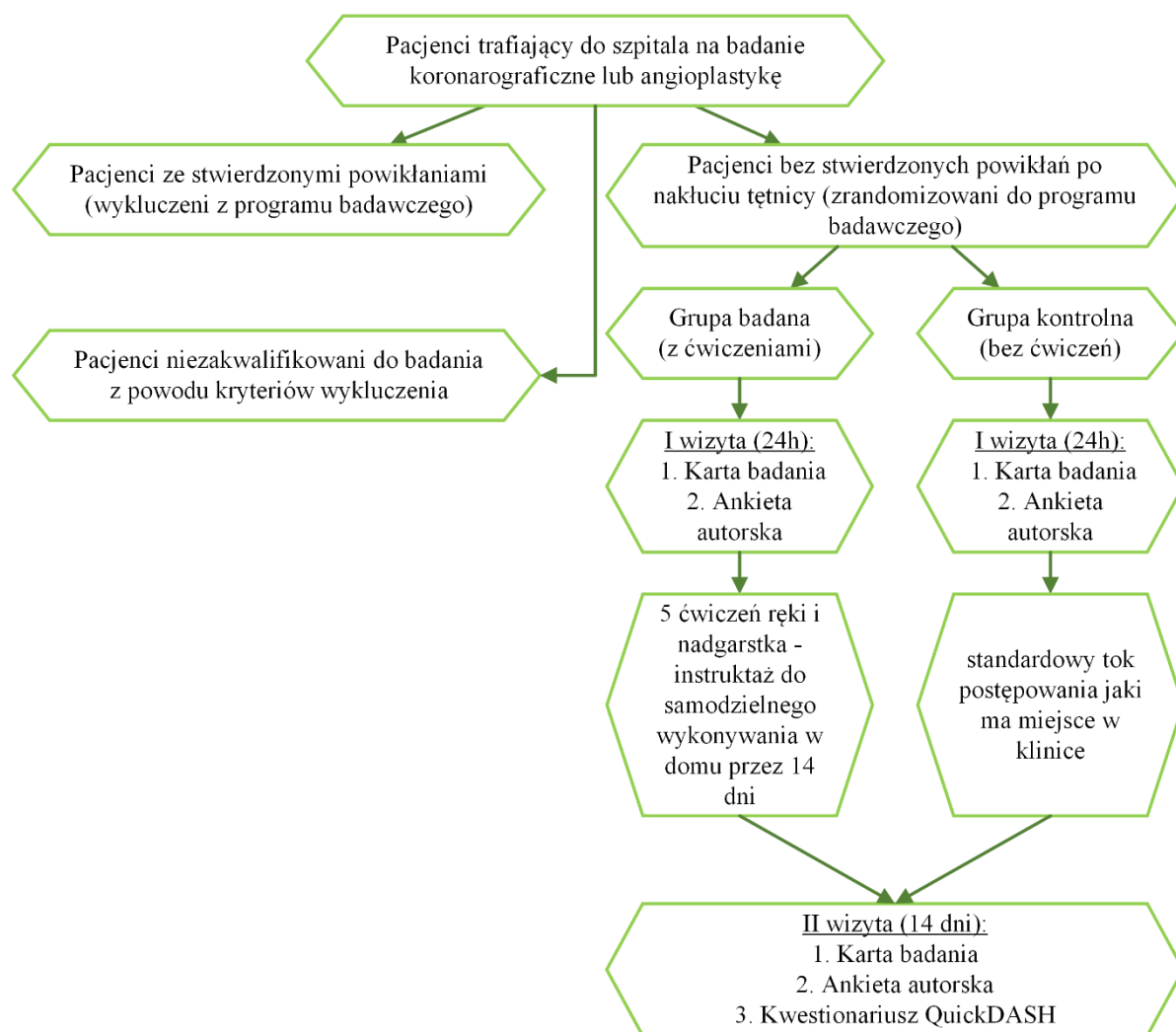
Liczba dni pobytu na oddziale [%]					Rodzaj zabiegu [%]		Leczenie przeciwkrzepliwie [%]	
1	2	3	4	5	K	A	tak	nie
33	54	13	0	0	72	28	8	92

Legenda: K – koronarografia; A – angioplastyka wieńcowa; % – procent

3.2. Metodyka

3.2.1. Protokół badania

Protokół badania obejmował przeprowadzenie dwóch wizyt (ryc.9). Pierwsza wizyta u pacjenta miała miejsce w ciągu 24h od zdjęcia opatrunku uciskowego. Odbywała się w oddziale w sali pacjenta. Podczas niej zgodnie z autorską Kartą Badania Pacjenta (wzór zamieszczony jest w załączniku nr 1) zebrano podstawowe informacje dotyczące pacjenta, to jest: wiek, płeć, waga, wzrost, BMI, ręka dominująca, ręka nakłuta podczas zabiegu. Dla sprawdzenia wydolności krążenia w łuku dłoniowym przed zabiegiem nakłucia, wykonywano test Allena, po zabiegu zaś podczas I wizyty sprawdzano obecność tętna na tętnicy promieniowej, aby wykluczyć powikłania naczyniowe. Pacjenci z dodatnim wynikiem testu Allena nie byli kwalifikowani do programu badawczego.



Rycina 9. Schemat przebiegu programu badawczego

Legenda: Karta badania – Karta Badania Pacjenta; Ankieta autorska – autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta; h (hour) – godzina

Pacjenci zakwalifikowani na wizycie I do grupy badanej otrzymali zestaw ćwiczeń do samodzielnego wykonania w domu. Szczegółowy opis ćwiczeń jest zamieszczony w załączniku nr 2.

Pacjenci stanowiący grupę kontrolną nie byli poddawani ćwiczeniom rehabilitacyjnym.

3.2.1.1. Test Allena

Pacjent znajdował się w pozycji siedzącej, został poproszony o zaciśnięcie nakłutej ręki w pięść na około 30 sekund. Osoba badająca uciskała tętnicę promieniową

i łokciową w okolicach nadgarstka, tak aby zablokować przepływ krwi i poleciła pacjentowi wyprostowanie palców. Następnie osoba badająca zwalniała ucisk na tętnicy łokciowej i oceniała czas powrotu zabarwienia palców. Jeżeli czas powrotu krwi był krótszy niż 5 sekund, wynik testu był ujemny, natomiast wynik był dodatni, jeśli po upływie tego czasu dłoń pozostaje biała. [69]

3.2.1.2. Pomiar siły uścisku ręki

Badanie siły uścisku ręki przeprowadzono dla prawej i lewej ręki osobno przy użyciu precyzyjnego dynamometru elektrycznego firmy Charder Medical (MG 4800 Charder) z wykorzystaniem sprężyn o obciążeniu 40 kg. Porównano rękę, która była nakłuwana podczas zabiegu do ręki nienakłuwanej. Jednostką pomiarową były kilogramy [kg].

Zgodnie z zaleceniami American Society of Hand Therapists podczas badania siły uścisku ręki pacjent znajdował się w pozycji siedzącej na krześle, ze stopami opartymi na podłodze. Ramiona przy tułowiu, a stawy łokciowe zgięte do 90 stopni. Przedramiona niepodparte na podłokietnikach znajdowały się w pozycji neutralnej. Pacjent po zapoznaniu się z instrukcją chwycił dynamometr i na znak osoby badającej adekwatnie do swoich możliwości zaciskał siłomierz. Wynik pojawiał się na wyświetlaczu urządzenia. Dokonano dwóch pomiarów i zarejestrowano wynik lepszy [86].

3.2.1.3. Pomiar zakresu ruchomości nadgarstka

Pomiar zakresu ruchomości nadgarstka odbył się przy użyciu standardowego goniometru. Podczas badania pacjent znajdował się w pozycji siedzącej na krześle, badana kończyna nieco zgięta w stawie ramiennym oraz zgięta pod kątem 90 stopni w stawie łokciowym. Przedramię było oparte na blacie, ręka i nadgarstek były poza blatem. Dokonano pomiarów ruchów pronacji i supinacji przedramienia, zgięcia oraz wyprostu nadgarstka oraz odwiedzenia i przywiedzenia nadgarstka. Badanie wykonano w obydwu kończynach. Zakresy ruchomości były podawane w stopniach. [87].

3.2.1.4. Ocena obrzęku i zaburzeń czucia powierzchownego

Dokonywano także oceny obecności obrzęku nadgarstka w sposób subiektywny – porównując wzrokowo obydwie kończyny oraz w sposób obiektywny – mierząc obwody obydwu nadgarstków w centymetrach [cm].

Sprawdzano także obecność zaburzeń czucia powierzchownego w obrębie rąk, nadgarstków i przedramion za pomocą dotyku.

W ocenie zarówno zaburzeń czucia, jak i obrzęku nadgarstka stosowano tę samą 2-stopniową skalę określającą występowanie bądź niewystępowanie nieprawidłowości.

Dla wszystkich badanych parametrów (siły uścisku rąk, zakresu ruchomości nadgarstka, obrzęku i zaburzeń czucia powierzchownego) dokonano porównania w każdej z grup i porównań między grupami na wizycie I i II.

3.2.1.5. Autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta

W celu badania odczuć pacjenta po przebytych zabiegach sporządzono autorską ankietę subiektywnych dolegliwości, którą pacjent wypełniał w ciągu 24h po zdjęciu opatrunku uciskowego i po upływie 14 dni. Na podstawie pytań z autorskiej ankiety uzyskano informacje na temat subiektywnych odczuć pacjenta po zabiegu nakłucia tętnicy promieniowej co do sprawności ręki czy zgłaszanych innych dolegliwości. Szczegółowa ankieta zamieszczona jest w załączniku 3. Dokonano porównania grupy badanej z grupą kontrolną oraz porównania wyników w każdej z grup na wizycie I i II.

Dokonano również, zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej, porównania czy na wizycie II dolegliwości (lub ich brak) obiektywne (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku) i subiektywne (wyniki autorskiej ankiety) występujące na wizycie I uległy zmianie (pogorszeniu, poprawie) czy też pozostały bez zmian.

3.2.1.5.1. Ocena wpływu parametrów antropometrycznych i związanych z nakłuciem tętnicy promieniowej na subiektywne i obiektywne odczucia pacjenta

Dla oceny wpływu wybranych parametrów antropometrycznych i związanych z nakłuciem tętnicy promieniowej na występowanie subiektywnych i obiektywnych

odczuć pacjenta wzięto do analizy statystycznej następujące zmienne: pomiar obwodu nadgarstka, zaburzenia czucia powierzchownego i zakres ruchu nadgarstka oraz odczucie dysfunkcji zgłaszane w ankiecie subiektywnych odczuć pacjenta. Dla wszystkich tych parametrów uproszczono kryteria oceny do występowania bądź niewystępowania danej cechy.

3.2.1.5.2. Ocena występowania obiektywnych i subiektywnych objawów upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej w całej badanej grupie

Dla oceny i odpowiedzi na pytanie czy i jakie obiektywne objawy upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej wystąpiły w całej uczestniczącej w badaniu grupie na wizycie I posłużono się pomiarem siły uścisku ręki, zakresu ruchomości nadgarstka (oceniając oddzielnie: pronację oraz supinację przedramienia, wyprost oraz zgięcie nadgarstka, przywiedzenie oraz odwiedzenie nadgarstka), obwodem nadgarstka i oceną zaburzeń czucia powierzchownego. Porównywano rękę nakłutą do ręki nienakłuwanej.

Do oceny objawów subiektywnych upośledzenia funkcjonowania ręki nakłutej posłużono się autorską ankietą subiektywnych odczuć pacjenta, pytając o występowanie dysfunkcji, jej rodzaj, zmianę sprawności ręki po nakłuciu, obawę przed użyciem ręki oraz rodzaj ruchu, który jest najtrudniejszy do wykonania (pytania w ankiecie: 1,2,3,4,5) oraz własną 10-punktową ocenę sprawności ręki (pytanie w ankiecie: 6).

Dokonano też porównania obiektywnych objawów upośledzenia ręki na podstawie wykonanych pomiarów zgodnie z kartą badania, z subiektywnymi objawami ocenianymi na podstawie autorskiej ankiety subiektywnych odczuć pacjenta.

3.2.1.6. Kwestionariusz QuickDASH

Kwestionariusz QuickDASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*) stworzono we współpracy z Institute for Work & Health (IWH; Toronto; Kanada) oraz American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS; Stany Zjednoczone) [88]. Służy on do oceny niepełnosprawności kończyny górnej. Zawiera 11 pytań dotyczących objawów oraz możliwości wykonywania pewnych czynności dnia codziennego. Pacjent

wybiera odpowiedzi (od 1 do 5) na podstawie swojego stanu zdrowia w zeszłym tygodniu. Wynik kwestionariusza oblicza się za pomocą podanego w kwestionariuszu wzoru. Jeżeli wynik jest równy 0 to świadczy o pełnej sprawności ręki. Im wyższy wynik tym większa niesprawność kończyny górnej. Dokonano również porównania wskaźnika DASH 100, obliczonego dla grupy badanej i grupy kontrolnej. Wynik kwestionariusza jest przekształcany na skalę stupunktową w celu ułatwienia porównań tego wyniku z wynikami z innych kwestionariuszy punktowanych od 0 do 100. Wyższa wartość tego wskaźnika mówi o większych ograniczeniach w wykonywaniu czynności codziennych. Wzór zastosowanego kwestionariusza QuickDASH zawarty jest w załączniku 4.

3.2.2. Ocena powikłań naczyniowych

W celu wykluczenia powikłań naczyniowych u każdego z pacjentów podczas pierwszego oraz drugiego pomiaru sprawdzano obecność tętna na tętnicy promieniowej. W wybranej podgrupie osób (n=15) z zachowanym tętnem na tętnicy promieniowej wykonano ponadto kontrolne badanie USG (ultrasonograficzne) naczyń. Badanie odbywało się podczas pierwszego pomiaru, czyli w po zdjęciu opatrunku uciskowego. U 15 pacjentów nie odnotowano zaburzeń w przepływie krwi oraz innych powikłań naczyniowych. Zgodność oceny palpacyjnej z metodą ultrasonograficzną była 100%. Uznano więc palpacyjną ocenę obecności tętna na tętnicy promieniowej za wystarczającą metodę do oceny powikłań naczyniowych w tej grupie osób. Jest to zgodne z obecnym standardem postępowania u tych pacjentów, u których badanie USG przeprowadzane jest w przypadku wystąpienia objawów wskazujących na możliwość pojawienia się powikłań naczyniowych, a grupa badana w programie w momencie randomizacji takich objawów nie miała [89].

3.3. Opinia Komisji Bioetycznej

Projekt badawczy uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym – KB/109/2017 r. – 11 kwietnia 2017 r. (załącznik nr 5)

3.4. Analiza statystyczna

Analiza zgodności danych liczbowych z rozkładem normalnym pokazała, że większość badanych cech nie posiada tej charakterystyki, dlatego do porównania danych wybrano testy nieparametryczne. W pracy użyto statystyki opisowe takie jak: mediana, kwartyle, wartość minimalną i maksymalną oraz przedstawiające je wykresy pudełkowe (box-plot, inaczej zwane ramka-wąsy).

Do pokazania różnic między wartościami liczbowymi badanych zmiennych pomiędzy grupami stosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya. Test ten sprawdza hipotezę zerową zakładającą, że dwie losowo dobrane próby należą do tej samej populacji o tej samej medianie. Do każdej wartości przyporządkowywane są rangi, a w przypadku wystąpienia identycznych danych stosowane są tak zwane rangi wiązane. Następnie w zależności od liczebności podgrup wyliczane są statystyki U (dla $n \leq 20$) i Z (dla $n > 20$), które są porównywane z wartościami krytycznymi testu, przy założonym poziomie istotności.

Do analizy różnic w przypadku cech powiązanych np. odstępem czasu między dwoma pomiarami, w przypadku I i II wizyty pacjenta – w każdej z grup użyto testu kolejności par Wilcoxa, polegającego również na rangowaniu (uporządkowaniu według wartości zmiennych) różnic w pomiarach dla kolejnych obserwacji, dla których wyliczane są odpowiednio statystyki T (dla małej liczności próby) oraz Z (dla prób o dużej liczności). Wynik statystyk porównywany jest z tablicami rozkładu normalnego.

Analizę cech ilościowych przeprowadzono za pomocą testu chi-kwadrat lub tam, gdzie liczności obserwacji w komórkach tabeli mniejsze od wartości 5 – dokładny test Fishera. Dla porównań dwukrotnych stanów liczebności (dychotomicznych – tak/nie czy plus/minus) zastosowano test McNemara.

Za poziom istotności statystycznej przyjęto $\alpha=0,05$, który był porównywany z wynikami wyliczonej wartości prawdopodobieństwa testowego „p”. Wartość prawdopodobieństwa poniżej wartości 0,05 decydowała o przyjęciu hipotezy o istnieniu różnic między wybranymi zmiennymi. Do obliczeń i analizy testowej użyto pakietu statystycznego MedCalc (v21 na licencji Zakładu Informatyki Medycznej i Telemedycyny WUM).

4. Wyniki

4.1. Porównanie charakterystyki grupy badanej i grupy kontrolnej

W analizie statystycznej zestawiono dane antropometryczne, długość pobytu pacjentów w szpitalu, płeć oraz parametry związane z samym zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej. Poniższe tabele pokazują porównanie grupy badanej i kontrolnej w zakresie tych parametrów. Z analizy danych wynika, że grupy są jednorodne pod względem porównywanych cech (tabela 7 i 8).

Tabela 7. Charakterystyka grup – porównanie grupy badanej z grupą kontrolną w zakresie danych antropometrycznych i długości pobytu w szpitalu

Grupa									
	Badana				kontrolna				p
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	
BMI	46	21,6	39,4	28,9	39	20,4	36,8	29,6	0,57
długość pobytu	46	1	4	2	39	1	3	2	0,21
wiek	46	58	83	70	39	42	88	70	0,26

Legenda: BMI (Body Mass Index) – wskaźnik masy ciała; n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); min. – wartość minimalna; max. – wartość maksymalna; med. – mediana

Tabela 8. Charakterystyka grup – porównanie grupy badanej z grupą kontrolną w zakresie parametrów związanych z zabiegiem

Grupa					
	badana		kontrolna		p
	n=46	%	n=39	%	
płeć (k/m)	20 / 26		12 / 27		0,3
wykonana angioplastyka	13	28%	11	28%	1
wykonana jedynie koronarografia	33	72%	28	72%	1
nakłucie ręki dominującej	19	41%	21	54%	0,3
nakłucie ręki niedominującej	27	59%	18	46%	0,3
dostęp promieniowy	42	90%	35	90%	1
dostęp z tabakierki anatomicznej	4	9%	4	10%	1
leczenie przeciwkrzepliwie	3	7%	3	8%	0,8

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); k – kobiet; m – mężczyźni; % – procenty

4.2. Wpływ parametrów antropometrycznych i związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy na wystąpienie obiektywnych i subiektywnych odczuć pacjenta

Aby sprawdzić czy parametry antropometryczne i inne parametry związane z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej mają wpływ na obiektywne pomiary: zaburzenia czucia, obrzęk, wykonano regresję logistyczną. W zakresie obecności lub braku jakiegokolwiek upośledzenia funkcji ręki (ocena na podstawie autorskiej ankiety) okazało się, że wskaźnik BMI, rodzaj wykonanego zabiegu (koronarografia/angioplastyka), wybór ręki do nakłucia (dominująca/niedominująca), wiek oraz płeć nie mają istotnego wpływu na występowanie dysfunkcji. Stwierdzono natomiast istotny statystycznie wpływ masy ciała na występowanie dysfunkcji.

W przypadku zaburzeń czucia oraz obrzęku nie wykazano istotnego statystycznie wpływu parametrów, takich jak: BMI, masa ciała, rodzaj wykonanego zabiegu, wybór ręki do nakłucia, wiek i płeć, na ich wystąpienie.

Parametry takie jak: BMI, rodzaj wykonanego zabiegu, wybór ręki do nakłucia oraz wiek nie miały także istotnego wpływu na poprawę siły uścisku ręki i poprawę zakresu ruchomości. Analiza wykazała jednak istotny wpływ parametru płci, to znaczy, że płeć żeńska ma istotne znaczenie w przypadku poprawy siły uścisku ręki i poprawy zakresu ruchomości odnotowanej na II wizycie w stosunku do I wizyty. Wyniki przedstawione zostały w tabeli 9.

Tabela 9. Wpływ wybranych parametrów antropometrycznych i związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej na wystąpienie obiektywnych i subiektywnych odczuć pacjenta

Regresja logistyczna			
Upośledzenie (jakielwiek) funkcji ręki			p
tak = 66 (77,65%)		nie = 19 (22,35%)	
Zmienna	Iloraz szans	95% CI	
BMI	1,28	0,9245 do 1,7811	0,14
A/K	3,25	0,7169 do 14,6969	0,13
ręka nakłuta	0,53	0,1676 do 1,6848	0,28
wiek	1,02	0,9522 do 1,0915	0,58
płeć	0,51	0,0897 do 2,8589	0,44
masa ciała	0,89	0,8022 do 0,9962	0,04

Zaburzenia czucia powierzchownego			
tak = 15 (17,65%)		nie = 70 (82,35%)	
Zmienna	Iloraz szans	95% CI	p
BMI	1,12	0,8144 do 1,5453	0,48
A/K	1,12	0,2889 do 4,3212	0,87
ręka nakłuta	0,87	0,2683 do 2,8436	0,82
wiek	1,01	0,9264 do 1,0967	0,85
płeć	1,50	0,2637 do 8,4882	0,65
Obrzęk (obiektywny pomiar)			
tak = 58 (68,24%)		nie = 27 (31,76%)	
Zmienna	Iloraz szans	95% CI	p
BMI	1,17	0,8761 do 1,5524	0,29
A/K	1,35	0,4179 do 4,3897	0,61
ręka nakłuta	0,87	0,3248 do 2,3206	0,78
wiek	1,04	0,9757 do 1,1046	0,24
płeć	1,24	0,2781 do 5,4867	0,78
Poprawa siły uścisku – ręka nakłuta			
tak = 56 (77,78%)		nie (bez zmian) = 16 (22,22%)	
Zmienna	Iloraz szans	95% CI	p
BMI	1,09	0,9258 do 1,2805	0,30
A/K	0,35	0,0875 do 1,4010	0,14
ręka nakłuta	0,89	0,2477 do 3,2060	0,86
wiek	1,07	0,9882 do 1,1500	0,10
płeć – „k”	5,87	1,1720 do 29,3786	0,03
Poprawa zakresu ruchomości – ręka nakłuta			
tak = 31 (43,06%)		nie (bez zmian) = 41 (56,94%)	
Zmienna	Iloraz szans	95% CI	p
BMI	0,97	0,8509 do 1,1147	0,70
A/K	0,30	0,0851 do 1,0706	0,06
ręka nakłuta	2,46	0,8187 do 7,3781	0,11
wiek	0,98	0,9140 do 1,0467	0,52
płeć – „k”	5,62	1,7984 do 17,5537	0,003

Legenda: p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); A – angioplastyka; K – koronarografia;
k – kobiety; BMI (Body Mass Index) – wskaźnik masy ciała; CI (Confidence Interval) – przedział ufności;
% – procenty

4.3. Ocena występowania obiektywnych i subiektywnych objawów upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej w całej badanej grupie

W celu oceny występowania obiektywnych objawów upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej u wszystkich badanych osób dokonano obliczeń statystycznych i porównania ręki nakłutej i nienakłutej w zakresie siły uścisku ręki, zakresu ruchomości, obrzęku na podstawie obwodu nadgarstka oraz zaburzeń czucia powierzchownego. W ręce nakłutej odnotowano niższe wartości siły w porównaniu do ręki nienakłuwanej. Mediana siły uchwytu ręki nakłutej podczas zabiegu wynosiła 28,7000, natomiast mediana ręki niepoddanej nakłuciu mediana wynosiła 34,2000. Różnica w parametrze siły okazała się być istotna statystycznie ($p=0,04$), co zostało pokazane w tabeli 10.

Tabela 10. Porównanie siły uchwytu ręki i nadgarstka w ręce nakłutej oraz nienakłutej

Zmienna	n	Ręka nakłuta	Ręka nienakłuta	p
		Mediana	Mediana	
siła	85	28,70	34,20	0,04

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$)

Porównano również różnice w zakresie ruchomości ręki i nadgarstka pomiędzy ręką nakłutą i nienakłutą. W przypadku ruchu pronacji i przywiedzenia, mediany kolejnych parametrów w obydwu rękach to 75 i 35. Różnice w tych zakresach nie są istotne statystycznie. W ruchu odwiedzenia mediany zakresu ruchomości w obydwu rękach są jednakowe i wynoszą 20, jednakże wykazano różnicę istotną statystycznie pomiędzy ręką nakłutą i nienakłutą ($p=0,0274$). Mediana ruchu supinacji w ręce nakłutej wynosiła 60, w ręce nienakłutej zaś 65 (różnica była wysoce istotna statystycznie, $p<0,0001$). Mediana wyprostu ręki nakłutej to 45, a ręki nie nakłutej 55 oraz mediana zgięcia w ręce poddanej zabiegowi to 45, a ręce niepoddanej zabiegowi – 50. Różnice zakresu ruchu wyprostu i zgięcia również okazały się być istotne statystycznie ($p<0,0001$). Wyniki zostały przedstawione w tabeli 11.

Tabela 11. Porównanie poszczególnych zakresów ruchomości w ręce nakłutej i nienakłutej

Zakres ruchomości ręki i nadgarstka na I wizycie	n	Ręka nakłuta	Ręka nienakłuta	p
		Mediana	Mediana	
odwiedzenie	84	20,00	20,00	0,03
pronacja	84	75,00	75,00	0,21
przywiedzenie	84	35,00	35,00	0,39
supinacja	84	60,00	65,00	<0,0001
wyprost	84	45,00	55,00	<0,0001
zgięcie	84	45,00	50,00	<0,0001

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$)

W celu oceny obrzęku w obrębie kończyny poddanej zabiegowi nakłucia tętnicy promieniowej dokonano pomiarów obwodu obydwu nadgarstków. Mediana obwodu nadgarstka w ręce nakłutej wynosiła 18,5000, natomiast mediana pomiaru obwodu ręki nienakłutej to 18,0000. Różnica pomiarów obwodu nadgarstka w ręce nakłutej i nienakłuwanej była istotna statystycznie ($p < 0,0001$). Wynik przedstawiony jest w tabeli 12.

Tabela 12. Porównanie obwodu nadgarstka w ręce nakłutej i nienakłutej

Zmienna	n	Ręka nakłuta	Ręka nienakłuta	p
		Mediana	Mediana	
obwód nadgarstka [cm]	84	18,50	18,00	<0,0001

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); cm – centymetry

Podczas I wizyty dokonano oceny występowania zaburzeń czucia powierzchownego w ręce nakłutej w porównaniu do ręki nienakłutej. Zaburzenia czucia w obrębie ręki nakłutej zgłosiło 15 pacjentów, natomiast w ręce nienakłutej nikt nie zgłosił tej dolegliwości. Różnica ta była istotna statystycznie ($p < 0,01$) co zostało przedstawione w tabeli 13.

Tabela 13. Porównanie zaburzeń czucia powierzchownego w ręce nakłutej i nienakłutej

Zmienna	Ręka nakłuta	Ręka nienakłuta	p
	n	n	
zaburzenia czucia	15	0	<0,01

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$)

Aby ocenić subiektywne odczucia w zakresie dysfunkcji nakłutej ręki u wszystkich badanych posłużono się ankietą autorską, w której pacjenci wedle swoich odczuć określali stan swojej kończyny po zabiegu nakłucia. 44 osoby co stanowi 52% wszystkich badanych osób zgłosiło odczuwanie problemu z ręką po wykonaniu nakłucia. Wynik przedstawia tabela 14.

Tabela 14. Subiektywne odczucie w zakresie dysfunkcji nakłutej ręki (ocena na podstawie ankiety autorskiej)

Czy odczuwa Pan/i problem (jakąkolwiek dysfunkcję) ręki po nakłuciu?		
	n	%
tak	44	52%
nie	41	48%

Legenda: n – liczba osób; % – procenty

Wśród dolegliwości ocenianych w ankiecie autorskiej jako „dysfunkcja”, najczęstszą zgłaszaną dolegliwością po nakłuciu tętnicy był obrzęk – zgłaszało go 46% badanych, kolejną był krwihak, który był widoczny u 27% osób. Dolegliwości bólowe występowały u 26% pacjentów poddanych badaniu. Kolejne dolegliwości takie jak osłabienie siły ręki oraz ograniczenie zakresu ruchomości zgłaszało kolejno 13% i 8% badanych osób. 14% pacjentów odczuwało dolegliwości określane jako "inne" i były to najczęściej dolegliwości określane jako "mrowienie, swędzenie". 22% pacjentów nie zgłaszało żadnych dolegliwości po nakłuciu ręki. Odpowiedzi z pytania 2 ankiety przedstawia tabela 15.

Tabela 15. Rodzaje dysfunkcji na podstawie autorskiej ankiety

Jaka to dysfunkcja?		
	n	%
ograniczenie ROM	7	8%
osłabienie siły mięśniowej	11	13%
ból	22	26%
obrzęk	39	46%
krwiak	23	27%
brak dysfunkcji	19	22%
inne	12	14%

Legenda: n – liczba osób; ROM (Range Motion) – zakres ruchomości; % – procenty

Pytanie 3 i 4 z autorskiej ankiety miało na celu udzielenie odpowiedzi czy u badanych osób występuje obawa przed używaniem nakłutej kończyny oraz czy sprawność ręki w zakresie samoobsługi według pacjenta uległa zmianie po nakłuciu. 46% pacjentów zgłosiło obawę przed korzystaniem z nakłutej kończyny, co wiązało się z jej oszczędzaniem. Pozostałe osoby tj. 54% nie miało żadnych obaw. 44% osób odpowiedziało, że sprawność ręki uległa zmianie. Dla pozostałych badanych – to jest 56% osób sprawność się nie zmieniła. Rozkład odpowiedzi na pytanie 3 i 4 ankiety przedstawia tabela 16.

Tabela 16. Ocena sprawności ręki i obawy przed jej użyciem na podstawie autorskiej ankiety

Czy miał/a Pan/i obawę przed użyciem ręki nakłutej?		
	n	%
tak	39	46%
nie	46	54%
Czy sprawność ręki uległa zmianie?		
	n	%
tak	37	44%
nie	48	56%

Legenda: n – liczba osób; % – procenty

Pytanie 5 ankiety autorskiej pozwalało na udzielenie odpowiedzi na pytanie o to, który zakres ruchu ręką i nadgarstkiem jest dla pacjenta najtrudniejszy do wykonania po nakłuciu ręki (tabela 17). Znaczna większość osób, bo 85% nie odczuwała problemu z wykonaniem ruchu ręki i nadgarstkiem. Upośledzenie ruchu zgłosiło 13 osób, co

stanowi 15%. Niektóre osoby zgłosiły upośledzenie więcej niż jednego ruchu, dlatego też procenty zawarte w tabeli 17 nie sumują się do 100%. Tak więc: 8% osób (z całej 85-osobowej grupy uczestniczącej w programie) zgłosiło problem z wyprostem, 5% osób z pronacją i 4% pacjentów miało problem zarówno z supinacją, jak i zgięciem.

Tabela 17. Ocena rodzaju ruchu ręki, który sprawiał największe trudności na podstawie autorskiej ankiety

Który ruch ręką i nadgarstkiem jest dla Pana/i najtrudniejszy do wykonania?		
	n	%
zgięcie	3	4%
wyprost	7	8%
przywiedzenie	0	0%
odwiedzenie	0	0%
supinacja	3	4%
pronacja	4	5%
żaden ruch	72	85%

Legenda: n – liczba osób; % – procenty

4.4. Wyniki badań uzyskane na wizycie I

4.4.1. Wyniki pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki oraz zaburzeń czucia powierzchownego) na wizycie I

Podczas analizy zebranych materiałów zestawiono wyniki pomiarów wykonanych podczas I wizyty takich jak: obwód nadgarstka, zakres ruchomości (ROM – *Range of Motion*) oraz siła uścisku ręki i porównano wyniki pomiędzy grupą badaną i kontrolną. Mediana obwodu nadgarstka w obydwu grupach była taka sama i wynosiła 19. Mediana zakresu ruchu odwiedzenia wynosiła 19 w grupie badanej i 20 w grupie kontrolnej. W grupie badanej mediana zakresu pronacji wynosiła 75, w grupie kontrolnej 70. Zakres przywiedzenia to w grupie badanej mediana 35, a w grupie kontrolnej 33. Mediana zakresu supinacji i zgięcia jest taka sama w obydwu grupach i wynosi kolejno 60 i 45. Mediana zakresu wyprostu w grupie badanej to 50, natomiast w grupie kontrolnej 45.

U 36 osób to jest 78,3% w grupie badanej nie odnotowano zaburzeń czucia. Zgłosiło je 10 osób, czyli 21,7%. W grupie kontrolnej 34 co stanowi 87,2% całej grupy

nie zgłaszało zaburzeń czucia, natomiast u 5 pacjentów tj. 12,8% odnotowano zaburzenia czucia. Różnice pomiędzy grupami nie okazały się istotne statystycznie.

Analizując pomiary, takie jak: obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki i zaburzenia czucia powierzchownego wykonane podczas I wizyty, nie zauważono istotnych różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną. Szczegółowy opis tego porównania przedstawia tabela 18 i 19.

Tabela 18. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie badanej i grupie kontrolnej podczas I wizyty

Porównane parametry	Grupa badana				Grupa kontrolna				p
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	
obwód nadgarstka	46	16	21	19	39	16	21	19	0,85
ROM - odwiedzenie	46	5	35	19	39	10	35	20	0,73
ROM - pronacja	46	55	90	75	39	45	90	70	0,42
ROM - przywiedzenie	46	3	45	35	39	15	45	33	0,88
ROM - supinacja	46	20	75	60	39	35	75	60	0,28
ROM - wyprost	46	15	75	50	39	15	75	45	0,28
ROM - zgięcie	46	20	60	45	39	15	75	45	0,64
siła uścisku ręki	46	8	46	28	39	6	49	32	0,76

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); min. – wartość minimalna, max. – wartość maksymalna, med. – mediana, ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości

Tabela 19. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej i grupie kontrolnej na I wizycie

Zaburzenia czucia				
Grupa	tak	nie	n	p
badana	10 (22%)	36 (78%)	46	0,4
kontrolna	5 (13%)	34 (87%)	39	
razem	15	70	85	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

4.4.2. Wyniki pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) na wizycie I

Analizując informacje zebrane w autorskiej ankiecie wzięto pod uwagę pytanie o zgłaszaną przez pacjenta jakąkolwiek dysfunkcję (pytanie 1) w obrębie nakłutej kończyny. Porównano obecność zgłoszenia jakiejkolwiek dysfunkcji w obrębie nakłutej ręki pomiędzy grupą badaną i kontrolną podczas I wizyty. 11 (24%) pacjentów z grupy badanej i nieco mniej, bo 8 (20%) osób z grupy kontrolnej zgłosiły dysfunkcję ręki podczas 1 wizyty. Nie odnotowano jednak różnic istotnych statystycznie. Tabela 20 przedstawia powyższą analizę.

Tabela 20. Kontyngencja występowania dysfunkcji na I wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną

Dysfunkcja				
Grupa	nie	tak	n	p
badana	11 (24%)	35 (76%)	46	0,8
kontrolna	8 (20%)	31 (80%)	39	
razem	19	66	85	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Jednym z pytań (pytanie 3) z autorskiej ankiety było pytanie o odczuwanie obawy przed posługiwaniem się nakłutą kończyną po zabiegu (tab. 21). 21 (46%) osób z grupy badanej i 16 (41%) pacjentów z grupy kontrolnej zgłosiło obawę przed używaniem nakłutej ręki w czasie I pomiaru. W porównaniu tego parametru pomiędzy grupą badaną i kontrolną podczas I wizyty, nie stwierdzono istotnych różnic.

Tabela 21. Kontyngencja występowania obaw na I wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną

Obawa użycia ręki				
Grupa	nie	tak	n	p
badana	25 (54%)	21 (46%)	46	0,8
kontrolna	23 (59%)	16 (41%)	39	
razem	48	37	85	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Wykonano porównanie pomiędzy grupami badaną i kontrolną parametru oceny sprawności ręki dokonanej przez pacjenta. Posłużono się skalą od 0 do 10 (pytanie 6 w autorskiej ankiecie), gdzie 0 oznacza brak sprawności, a 10 całkowitą sprawność. Mediana tej oceny w grupie badanej wynosi 9, w grupie kontrolnej zaś wynosi nieco mniej, bo 8. Jednakże porównanie tego parametru nie wykazało różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną podczas I wizyty (tab. 22).

Tabela 22. Porównanie oceny sprawności ręki za pomocą skali VAS między grupą badaną i kontrolną podczas I wizyty

	Grupa badana				Grupa kontrolna				p
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	
sprawność ręki - skala VAS	46	4	10	9	39	5	10	8	0,52

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); VAS (Visual Analogue Scale) – wizualna skala analogowa; min. – wartość minimalna; maks. – wartość maksymalna, med. – mediana

Tabela 23 obrazuje rozkład odpowiedzi na pytanie 5 z autorskiej ankiety zarówno w grupie badanej i kontrolnej podczas I wizyty. Suma osób, u których wystąpiły trudności z konkretnymi ruchami ręki to 17, w tym 9 w grupie badanej i 8 w grupie kontrolnej. Większość pacjentów z obydwu grup, to jest 72 osoby nie miało problemu z wykonaniem poszczególnych ruchów ręką nakłutą podczas I wizyty. Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy grupami.

Tabela 23. Porównanie subiektywnych odczuć w poszczególnych zakresach ruchu pomiędzy grupą badaną i kontrolną na I wizycie

Który ruch ręką i nadgarstkiem jest dla Pana/i najtrudniejszy do wykonania?				
	n=85	Grupa badana	Grupa kontrolna	p
zgięcie	3	1	2	ns
wyprost	7	4	3	ns
przywiedzenie	0	0	0	ns
odwiedzenie	0	0	0	ns
supinacja	3	2	1	ns
pronacja	4	2	2	ns
wszystkie ruchy	17	9	8	ns
żaden ruch	72	38	34	ns

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); ns – nieistotne

4.5. Wyniki badań uzyskane na wizycie II

4.5.1. Wyniki pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchownego) na wizycie II

Dokonano zestawienia sprawdzanych parametrów, to jest: obwód nadgarstka, zakres ruchomości (ROM), siła uścisku ręki i zaburzenia czucia powierzchownego w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty. Mediany wyżej wymienionych parametrów różnią się w niewielkim stopniu pomiędzy grupami. Największa różnica median występuje w zakresie przywiedzenia oraz wyprostu, w grupie badanej wynosi kolejno 35 i 55, natomiast w grupie kontrolnej 30 i 50, jednak nie jest to różnica istotna statystycznie ($p=0,06$), ($p=0,28$).

U 37 osób, to jest 97,4% w grupie badanej nie odnotowano zaburzeń czucia. Zgłosiła je 1 osoba, czyli 2,6%. W grupie kontrolnej 34 co stanowi 97,1% całej grupy nie zgłaszało zaburzeń czucia, natomiast również u 1 osoby co stanowi 2,9% odnotowano zaburzenia czucia.

Analizując pomiary takie jak: obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki oraz zaburzenia czucia wykonane podczas II wizyty nie zauważono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną. Szczegółowy opis tego porównania przedstawia tabela 24 i 25.

Tabela 24. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nklutej w grupie badanej i grupie kontrolnej podczas II wizyty

Porównane parametry	Grupa badana				Grupa kontrolna				p
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	
obwód nadgarstka	38	15	20	18	34	14	21	18	0,09
ROM - odwiedzenie	38	15	35	20	34	15	35	20	0,68
ROM - pronacja	38	60	90	75	34	55	90	73	0,12
ROM - przywiedzenie	38	20	50	35	34	15	50	30	0,06
ROM - supinacja	38	35	80	60	34	40	80	63	0,73
ROM - wyprost	38	25	90	55	34	30	90	50	0,28
ROM - zgięcie	38	30	75	45	34	20	75	50	0,68
siła uścisku ręki	38	13	49	34	34	13	47	32	0,68

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); min. – wartość minimalna; max. – wartość maksymalna; med. – mediana; ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości

Tabela 25. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej i grupie kontrolnej na II wizycie

Zaburzenia czucia				
Grupa	nie	tak	n	p
badana	37 (97,4%)	1 (2,6%)	38	1
kontrolna	34 (97,1%)	1 (2,9%)	35	
razem	71	2	73	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

4.5.2. Wyniki pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) na wizycie II

Dokonując analizy danych zebranych w autorskiej ankiecie wzięto pod uwagę pytanie o zgłaszaną przez pacjenta jakąkolwiek dysfunkcję (pytanie 1) w obrębie nklutej kończyny (tab. 26). Porównano obecność zgłoszenia jakiegokolwiek dysfunkcji w obrębie nklutej ręki pomiędzy grupą badaną i kontrolną podczas II wizyty. 7 (18%) pacjentów z grupy badanej oraz 6 (18%) badanych osób z grupy kontrolnej zgłosiło dysfunkcję w obrębie ręki podczas II pomiaru, ale nie odnotowano różnic istotnych statystycznie.

Tabela 26. Kontyngencja występowania dysfunkcji na II wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną

Dysfunkcja				
Grupa	nie	tak	n	p
badana	31 (82%)	7 (18%)	38	1
kontrolna	28 (82%)	6 (18%)	34	
razem	59	13	72	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Pytaniem nr 3 autorskiej ankiety było pytanie o odczuwanie obawy przed posługiwaniem się nakłutą kończyną (tab. 27). W grupie badanej 4 (10%) pacjentów, a w grupie kontrolnej 3 (9%) zgłosiło obawę przed używaniem nakłutej ręki podczas II pomiaru. W porównaniu tego parametru pomiędzy grupami nie stwierdzono istotnych różnic.

Tabela 27. Kontyngencja występowania obaw na II wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną

Obawa użycia ręki				
Grupa	nie	tak	n	p
badana	34 (90%)	4 (10%)	38	1
kontrolna	31 (91%)	3 (9%)	34	
razem	65	7	72	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

W porównaniu wyników oceny przez pacjenta sprawności ręki w skali od 0 do 10, gdzie 0 to brak sprawności, a 10 to całkowita sprawność ręki, mediana wyniku w grupie badanej oraz kontrolnej podczas II pomiaru wynosiła 10 (tab. 28). Porównanie parametru jakim była ocena sprawności ręki przez pacjenta za pomocą skali VAS (*Visual Analogue Scale* – wizualna skala analogowa) nie wykazało różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną podczas II wizyty (pytanie 6 w autorskiej ankiecie).

Tabela 28. Porównanie oceny sprawności ręki za pomocą skali VAS między grupą badaną i kontrolną podczas II wizyty

	Grupa badana				Grupa kontrolna				p
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	
sprawność ręki - skala VAS	38	7	10	10	34	8	10	10	0,36

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); min. – wartość minimalna; max. – wartość maksymalna; med. – mediana; VAS (Visual Analogue Scale) – wizualna skala analogowa

Tabela 29 przedstawia rozkład odpowiedzi na pytanie 5 z autorskiej ankiety w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty. Suma osób, które zgłosiły trudności z ruchomością ręki i nadgarstka to 2 w tym obydwie w grupie badanej. W grupie kontrolnej nikt nie zgłosił trudności z wykonaniem ruchu ręką podczas II wizyty. Większość pacjentów z obydwu grup tj. 81 osób nie miało problemu z wykonaniem poszczególnych ruchów ręką nakłutą podczas II wizyty. Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy grupami.

Tabela 29. Porównanie subiektywnych odczuć w poszczególnych zakresach ruchu pomiędzy grupą badaną i kontrolną na II wizycie

Który ruch ręką i nadgarstkiem jest dla Pana/i najtrudniejszy do wykonania?				
	n=85	Grupa badana	Grupa kontrolna	p
zgięcie	0	0	0	ns
wyprost	0	0	0	ns
przywiedzenie	0	0	0	ns
odwiedzenie	0	0	0	ns
supinacja	1	1	0	ns
pronacja	1	1	0	ns
wszystkie ruchy	2	2	0	ns
żaden ruch	81	42	39	ns

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); ns – nieistotne

4.5.3. Wyniki ankiety QuickDASH

W celu oceny sprawności ręki po dwóch tygodniach od nakłucia, podczas II wizyty osoby z grupy badanej i kontrolnej zostały poproszone o wypełnienie kwestionariusza QuickDASH. Wyniki przedstawia tabela 30. Pokazano w niej wyniki

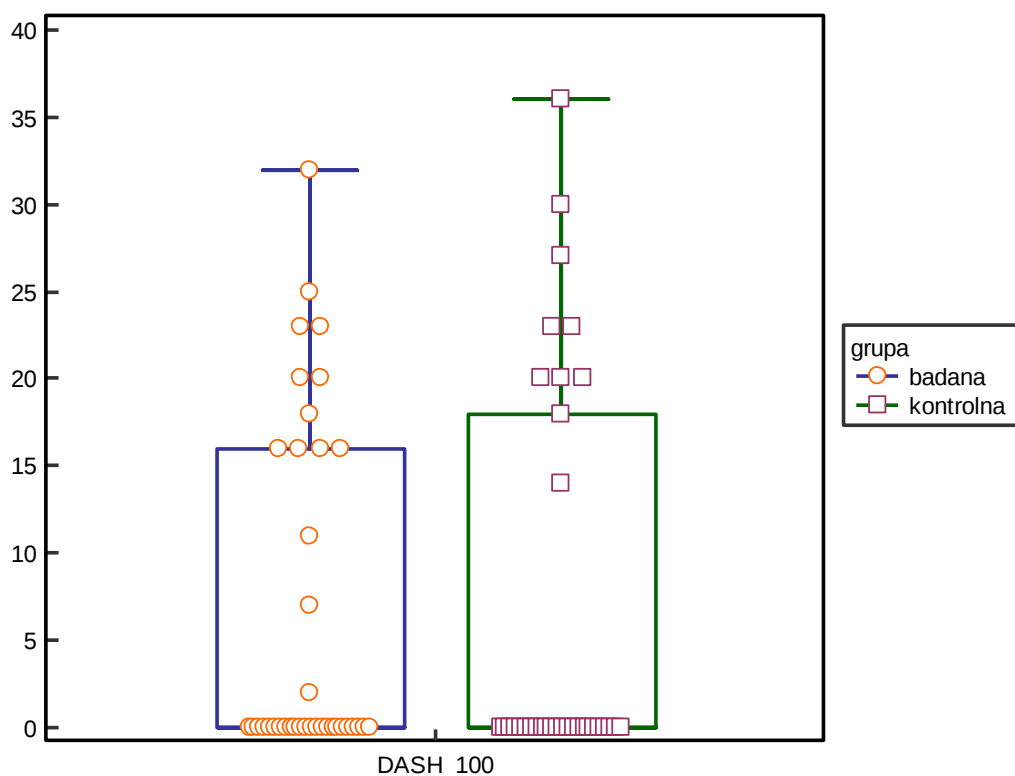
dla poszczególnych pytań z kwestionariusza (DASH 1, DASH 2, ...) oraz zbiorczy wynik (DASH 100) po przeliczeniu wszystkich punktów według podanego w kwestionariuszu wzoru. Wskaźnik DASH 100 oznacza, że wynik kwestionariusza przybiera formę liczby od 0 do 100. Im wyższy wskaźnik tym bardziej nasilone ograniczenie w podejmowaniu codziennych czynności [88]. Pomimo braku istotności statystycznej pomiędzy grupami w odpowiedziach na poszczególne pytania kwestionariusza, można zauważyć tendencję do nieco niższego wyniku w odpowiedziach w grupie badanej. Zostało to zobrazowane na rycinie 10.

Tabela 30. Porównanie odpowiedzi udzielonych w kwestionariuszu QuickDASH pomiędzy grupami badaną i kontrolną

Nr pytania QuickDASH	Grupa badana				Grupa kontrolna				
	n	min.	maks.	med.	n	min.	maks.	med.	p
DASH 1	38	1	3	1	36	0	3	1	0,72
DASH 2	38	1	3	1	36	0	3	1	0,59
DASH 3	38	1	3	1	36	0	3	1	0,31
DASH 4	38	1	2	1	36	0	2	1	0,18
DASH 5	38	1	2	1	36	0	3	1	0,75
DASH 6	38	1	2	1	36	0	2	1	0,46
DASH 7	38	1	2	1	36	0	2	1	0,32
DASH 8	38	1	3	1	36	0	3	1	0,44
DASH 9	38	1	2	1	36	0	3	1	0,86
DASH 10	38	1	2	1	36	0	2	1	0,75
DASH 11	38	1	2	1	36	0	2	1	0,58
Wskaźnik DASH 100	38	0	32	0	36	0	34	0	0,80

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); min. – wartość minimalna; max. – wartość maksymalna; med. – mediana

Rycina 10 obrazuje zakres udzielonych w kwestionariuszu odpowiedzi przez pacjentów z grupy badanej oraz kontrolnej. Pomimo braku istotności statystycznej pomiędzy grupami, wykres pokazuje, że pacjenci z grupy badanej uzyskali nieco mniejszy wynik w odpowiedziach niż pacjenci z grupy kontrolnej.



Rycina 10. Zakres udzielonych odpowiedzi w kwestionariuszu QuickDASH w grupie badanej i kontrolnej

4.6. Porównanie wyników badań uzyskanych na wizycie II w stosunku do wizyty I

4.6.1. Porównanie wyników pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchniowego) w grupie badanej

W analizie statystycznej obiektywnych parametrów dokonano porównania pomiarów zakresu ruchomości (ROM), obwodu nadgarstka oraz siły uścisku ręki wykonanych podczas I i II wizyty w grupie badanej. Mediana obwodu nadgarstka zmierzonego podczas I wizyty wynosiła 18,25, a podczas II wizyty 17,75. Mediana zakresu odwiedzenia ręki zmierzonego podczas I pomiaru to 15, natomiast podczas II pomiaru zwiększyła się i wynosiła 20. Mediana zakresu pronacji z I wizyty to 70, z II wizyty wynosi ona 75. Mediana zakresu przywiedzenia ręki z I i II pomiaru nie różni się i wynosi 35. Mediana zmierzonego w trakcie I pomiaru zakresu supinacji wynosi 55, a podczas II pomiaru wzrosła do 60. Mediana zakresu wyprostu po I wizycie wynosi 45, po II wizycie 55. Natomiast mediana zakresu zgięcia zmierzonego w trakcie I i II

wizyty jest taka sama i wynosi 45. Mediana siły uścisku nakłutej ręki zmierzonego podczas I i II wizyty wynosi kolejno 25 i 34. Analizując pomiary zakresu ruchomości nadgarstka w nakłutej kończynie górnej wykonywane podczas I i II wizyty wynika, że wszystkie mierzone zakresy (zgięcie, wyprost, odwiedzenie, przywiedzenie, pronacja, supinacja) uległy istotnej poprawie ($p=0,0001$, $p<0,0001$). Wyniki tych analiz przedstawiono w tabeli 31.

Tabela 31. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie badanej dokonanych przed i po wykonaniu zalecanych ćwiczeń (programu rehabilitacyjnego)

Porównywane parametry	n	Mediana - pomiar 1	Mediana - pomiar 2	p
obwód nadgarstka	38	18,25	17,75	<0,0001
ROM - odwiedzenie	38	15	20	0,0001
ROM - pronacja	38	70	75	0,0001
ROM - przywiedzenie	38	35	35	<0,0001
ROM - supinacja	38	55	60	<0,0001
ROM - wyprost	38	45	55	<0,0001
ROM - zgięcie	38	45	45	<0,0001
siła uścisku ręki	38	25	34	<0,0001

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$); pomiar 1 – pomiar na wizycie I; pomiar 2 – pomiar na wizycie II, ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości

Analizując zmiany odczuwania zaburzeń czucia ręki nakłutej pomiędzy wizytami I oraz II, widać znacząco statystycznie więcej osób (9, 24%, $p=0,004$), które zauważyły ustąpienie objawów. U nikogo z grupy badanej nie pojawiły się objawy zaburzenia przy drugiej wizycie, jeśli nie miał ich wcześniej, tylko 1 (2%) osoba zgłaszała zaburzenia przy obu wizytach (tab. 31). U 28 (74%) pacjentów zarówno podczas I jak i II wizyty nie odnotowano zaburzeń czucia. Wynik został przedstawiony w tabeli 32.

Tabela 32. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej podczas I i II wizyty

Zaburzenia czucia – wizyta I	Zaburzenia czucia – wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	28 (74%)	0 (0%)	28	0,004
tak	9 (24%)	1 (2%)	10	
razem	37	1	38	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

4.6.2. Porównanie wyników pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) w grupie badanej

Przeprowadzając analizę poszczególnych odpowiedzi z ankiety autorskiej w pytaniu 3 pytano o obawę używania ręki nakłutej po nakłuciu tętnicy (tab. 33). Porównano odpowiedzi pomiędzy I i II wizytą, z których wynika, że 16 (42%) badanych osób nie zgłaszała obaw przed używaniem nakłutej kończyny podczas II wizyty, mimo że zgłaszała je w trakcie I pomiaru. Różnica ta była istotna statystycznie ($p < 0,001$). 4 (11%) osoby zgłosiły obawę zarówno na I, jak i na II wizycie. 18 (47%) pacjentów nie zgłaszało obawy przed używaniem nakłutej kończyny zarówno podczas I, jak i II wizyty.

Tabela 33. Analiza odczuwania obawy przed używaniem nakłutej kończyny w grupie badanej podczas I i II wizyty

Obawa użycia ręki – wizyta I	Obawa użycia ręki – wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	18 (47%)	0 (0%)	18	<0,001
tak	16 (42%)	4 (11%)	20	
razem	34	4	38	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Jednym z pytań (pytanie 1) w autorskiej ankiecie było pytanie o to czy pacjent zgłasza jakąkolwiek dysfunkcję w obrębie nakłutej kończyny (tab. 34). Porównując odpowiedzi udzielone podczas I i II wizyty można zauważyć, że znaczna większość pacjentów – 25 (66%) zauważyła ustąpienie dysfunkcji podczas II wizyty i była to różnica istotna statystycznie ($p < 0,001$). 6 (16%) osób nie zgłosiło ustąpienia dysfunkcji, natomiast 1 osoba zgłosiła dysfunkcję, której nie było podczas I wizyty.

U 6 (16%) badanych osób nie odnotowano jakiegokolwiek dysfunkcji nakłutej kończyny zarówno w trakcie I, jak i II pomiaru.

Tabela 34. Analiza występowania jakiegokolwiek dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny w grupie badanej podczas I i II wizyty

Dysfunkcja – wizyta I	Dysfunkcja – wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	6 (16%)	1 (2%)	7	<0,001
tak	25 (66%)	6 (16%)	31	
razem	31	7	38	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

W autorskiej ankiecie znalazło się pytanie o subiektywną ocenę sprawności ręki po nakłuciu (pytanie 6) tętnicy promieniowej, w którym osoba badana miała ocenić sprawność ręki w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak sprawności a 10 oznacza całkowitą sprawność. Mediana I pomiaru wynosiła 9, a mediana drugiego pomiaru wzrosła do 10. Porównując mediany I i II pomiaru wynika, że pacjenci oceniali sprawność ręki wyżej w 10-stopniowej skali w trakcie II wizyty co świadczy o poprawie sprawności. ($p < 0,001$). Wyniki przedstawia tabela 35.

Tabela 35. Analiza subiektywnej oceny sprawności ręki po nakłuciu według skali VAS w grupie badanej podczas I i II wizyty

	n	Mediana - pomiar 1	Mediana - pomiar 2	Mediana - różnica	P
sprawność ręki - skala VAS	38	9,00	10,00	1,00	<0,0001

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); pomiar 1 – pomiar na wizycie I; pomiar 2 – pomiar na wizycie II; VAS (Visual Analogue Scale) – wizualna skala analogowa

4.6.3. Porównanie wyników pomiarów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia powierzchownego) w grupie kontrolnej

Analizując wyniki obiektywnych pomiarów w grupie kontrolnej dokonano porównania pomiarów zakresu ruchomości (ROM), obwodu nadgarstka, siły uścisku ręki i zaburzeń czucia powierzchownego wykonanych podczas I i II wizyty. Mediana

obwodu nadgarstka zmierzonego podczas I wizyty wynosiła 18,5, a podczas II zmalała nieznacznie i wynosiła 18. Mediana zakresu odwiedzenia ręki zmierzonego podczas I i II pomiaru jest taka sama i wynosi 20. Mediana zakresu pronacji z I wizyty to 70, z II wizyty wynosi ona 72,5. Mediana zakresu przywiedzenia ręki z I i II pomiaru nie różni się i wynosi 30. Mediana zmierzonego w trakcie I pomiaru zakresu supinacji wynosi 57,5, a podczas II pomiaru wzrosła do 62,5. Mediana zakresu wyprostu i zgięcia po I wizycie wynosi tyle samo – to jest 45, po II wizycie jest również jednakowa i wynosi 50. Analizując pomiary zakresu ruchomości nadgarstka w nakłutej kończynie górnej wykonywane podczas I i II wizyty wynika, że większość zmierzonych zakresów (zgięcie, wyprost, odwiedzenie, pronacja, supinacja) uległy istotnej poprawie ($p=0,0005$, $p<0,0001$). Jedynie zakres ruchu przywiedzenia nie uległ istotnej zmianie. Porównując mediany zmierzonej siły uścisku nakłutej ręki przy pierwszej wizycie zaobserwowano istotnie statystyczny ($p<0,0001$) wzrost z wartości 27,15 do 31,65. Wyniki przedstawione są w tabeli 36.

Tabela 36. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie kontrolnej dokonanych przed i po wykonaniu zalecanych ćwiczeń (programu rehabilitacyjnego)

Porównywane parametry	n	Mediana - pomiar 1	Mediana - pomiar 2	p
obwód nadgarstka	34	18,5	18	<0,0001
ROM - odwiedzenie	34	20	20	<0,0001
ROM - pronacja	34	70	72,5	0,0005
ROM - przywiedzenie	34	30	30	0,0977
ROM - supinacja	34	57,5	62,5	<0,0001
ROM - wyprost	34	45	50	<0,0001
ROM - zgięcie	34	45	50	<0,0001
siła uścisku ręki	34	27,15	31,65	0,0003

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$); pomiar 1 – pomiar na wizycie I; pomiar 2 – pomiar na wizycie II; ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości

Analizując zmiany odczuwania zaburzeń czucia ręki nakłutej pomiędzy wizytami I oraz II, widać, że jedynie 5 (14%) osób zauważyło ustąpienie objawów i różnica ta nie wykazała istotności ($p=0,22$). U nikogo z grupy kontrolnej nie pojawiły się objawy zaburzenia przy drugiej wizycie, jeśli nie miał ich wcześniej, tylko 1 (3%) osoba zgłaszała zaburzenia na II wizycie pomimo braku dolegliwości podczas

I pomiaru. 29 (83%) osób badanych w tej grupie nie zgłaszało zaburzeń czucia zarówno podczas I, jak i II wizyty. Analizę tych wyników przedstawia tabela 37.

Tabela 37. Analiza występowania zaburzeń czucia powierzchownego w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty

Zaburzenia czucia – wizyta I	Zaburzenia czucia – wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	29 (83%)	1 (3%)	30	0,22
tak	5 (14%)	0 (0%)	5	
razem	34	1	35	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

4.6.4. Porównanie wyników pomiarów subiektywnych (badanych parametrów w ankiecie autorskiej) w grupie kontrolnej

Podczas analizy poszczególnych pytań z ankiety autorskiej pytano o obawę przed używaniem ręki nakłutej (pytanie 3) po nakłuciu tętnicy promieniowej. Porównano odpowiedzi pomiędzy I i II wizytą, z których wynika, że istotna część badanych osób - to jest 11 (32%) nie zgłaszała obaw przed używaniem nakłutej kończyny podczas II wizyty, mimo że zgłaszała je w trakcie I pomiaru ($p=0,001$). Nikt kto nie zgłaszał obaw podczas I wizyty nie zgłaszał ich także podczas II wizyty. 3 (9%) osoby zgłosiły obawę zarówno na I, jak i na II wizycie. U 20 (59%) pacjentów nie odnotowano obawy przed używaniem nakłutej kończyny zarówno podczas I, jak i II pomiaru. Analizę wyników przedstawiono w tabeli 38.

Tabela 38. Analiza odczuwania obawy przed używaniem nakłutej kończyny w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty

Obawa użycia ręki - wizyta I	Obawa użycia ręki – wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	20 (59%)	0 (0%)	20	0,001
tak	11 (32%)	3 (9%)	14	
razem	31	3	34	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Pytaniem nr 1 w autorskiej ankiecie było pytanie o to, czy pacjent zgłasza jakąkolwiek dysfunkcję w obrębie nąklutej kończyny. Porównując odpowiedzi udzielone podczas I i II wizyty można dostrzec, że znaczna większość pacjentów, bo 23 (68%) osoby zauważyła ustąpienie dysfunkcji podczas II wizyty i była to różnica istotna statystycznie ($p < 0,001$). 4 (12%) pacjentów nie zgłosiło ustąpienia dysfunkcji, natomiast 2 (5%) osoby zgłosiły dysfunkcję, której nie było podczas I wizyty. U 5 (15%) osób nie odnotowano zgłoszenia jakiejkolwiek dysfunkcji w obrębie nąklutej kończyny w trakcie I i II pomiaru. Wyniki obrazuje tabela 39.

Tabela 39. Analiza występowania jakiejkolwiek dysfunkcji w obrębie nąklutej kończyny w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty

Dysfunkcja – wizyta I	Dysfunkcja - wizyta II			
	nie	tak	n	p
nie	5 (15%)	2 (5%)	7	<0,001
tak	23 (68%)	4 (12%)	27	
razem	28	6	34	

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

W autorskiej ankiecie znalazło się pytanie o subiektywną ocenę sprawności ręki po nąkluciu tętnicy promieniowej (pytanie 6), w którym osoba badana miała ocenić sprawność ręki w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak sprawności, a 10 oznacza całkowitą sprawność. Mediana oceny sprawności ręki z I pomiaru wynosiła 8, a mediana z II pomiaru to 10. Porównując mediany I i II pomiaru, wynika, że pacjenci oceniali sprawność ręki wyżej, co świadczy o istotnej poprawie sprawności ($p = 0,0001$). Wyniki przedstawia tabela 40.

Tabela 40. Analiza subiektywnej oceny sprawności ręki po nąkluciu według skali VAS w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty

n		Mediana - pomiar 1	Mediana - pomiar 2	Mediana - różnica	p
sprawność ręki – skala VAS	34	8,00	10,00	2,00	<0,0001

Legenda: n – liczba osób, p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$), pomiar 1 – pomiar na wizycie I; pomiar 2 – pomiar na wizycie II, VAS (Visual Analogue Scale) – wizualna skala analogowa

Tabela 41 obrazuje rozkład odpowiedzi na 5 pytanie z autorskiej ankiety dotyczące trudności z wykonywaniem poszczególnych ruchów ręką i nadgarstkiem. Wynika z niej, że problem występuje z ruchem wyprostu u 7 osób w grupie badanej i kontrolnej podczas I wizyty a u nikogo z grupy badanej i kontrolnej podczas II wizyty. Różnica ta jest istotna statystycznie ($p=0,014$). Sumarycznie problem z wykonywaniem ruchów ręką w obydwu grupach w trakcie I wizyty wynosił 17, a podczas drugiej wynosił dwa i był to wynik istotny statystycznie ($p<0,001$). Różnice w występowaniu trudności w wykonywaniu innych ruchów ręką i nadgarstkiem w obydwu grupach nie różniły się istotnie pomiędzy I i II wizytą.

Tabela 41. Porównanie subiektywnej oceny możliwości wykonywania poszczególnych ruchów w grupie badanej i kontrolnej na I wizycie w porównaniu do II wizyty

Który ruch ręką i nadgarstkiem jest dla Pana/i najtrudniejszy do wykonania?									
	I wizyta				II wizyta				
	n=85	b	k	p b-k	n=85	b	k	p b-k	p (I-II)
zgięcie	3	1	2	ns	0	0	0	ns	ns
wyprost	7	4	3	ns	0	0	0	ns	0,014
przywiedzenie	0	0	0	ns	0	0	0	ns	ns
odwiedzenie	0	0	0	ns	0	0	0	ns	ns
supinacja	3	2	1	ns	1	1	0	ns	ns
pronacja	4	2	2	ns	1	1	0	ns	ns
suma ruchów sprawiających problem	17	9	8	ns	2	2	0	ns	<0,001
żaden ruch	72	38	34	ns	71	37	34	ns	ns

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$); b – grupa badana; k – grupa kontrolna; ns – nieistotne; b-k – badana vs kontrolna

4.6.5. Porównanie grupy badanej i kontrolnej w zależności od odnotowanej i odczuwanej poprawy, braku zmian lub pogorszenia analizowanych parametrów

Z analizy zebranych obiektywnych danych w kategorii wystąpienia poprawy, braku zmian lub pogorszenia parametru siły uścisku nakłutej ręki wynika, że u 36 (78%) osób z grupy badanej nastąpiła poprawa siły na II wizycie w porównaniu do I pomiaru. W grupie kontrolnej poprawa wystąpiła u 24 (61%) pacjentów, jednakże różnica pomiędzy grupami nie okazała się istotna. Brak zmian pomiędzy I i II wizytą w wartościach siły uścisku ręki zauważono u 2 (4%) pacjentów z grupy badanej

i u 5 (12%) z grupy kontrolnej, co także nie okazało się istotną różnicą. U nikogo z grupy badanej nie zaobserwowano pogorszenia się siły uścisku ręki podczas II pomiaru. U 5 (12%) osób z grupy kontrolnej odnotowano jednak pogorszenie siły uścisku ręki podczas pomiaru na II wizycie. Różnica ta była istotna statystycznie ($p=0,02$), co przedstawione zostało w tabeli 42.

Tabela 42. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się siły uścisku ręki w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty

Grupa			
Sila (kg), kończyna nakłuta	badana n (%)	kontrolna n (%)	p
poprawa	36 (78%)	24 (61%)	0,15
bez zmian	2 (4%)	5 (12%)	0,23
pogorszenie	0 (0%)	5 (12%)	0,02

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$); % – procenty; kg – kilogramy

Dokonano porównania parametrów zakresu ruchomości ręki i nadgarstka w kategoriach poprawy, braku zmian lub pogorszenia się zakresu ruchomości pomiędzy grupami podczas II wizyty w stosunku do I. Porównując zakresy ruchomości ręki i nadgarstka w poszczególnych ruchach tj. zgięcie, wyprost, odwiedzenie, supinacja i pronacja u większości pacjentów zauważa się poprawę i mimo że w grupie kontrolnej u większej liczby osób w porównaniu do grupy badanej nie odnotowano zmian podczas drugiego pomiaru, nie ma istotnych różnic pomiędzy grupami. Nieco inaczej przedstawia się analiza zakresu ruchu przywiedzenia ręki. W grupie badanej u 21 (45%) pacjentów wystąpiła poprawa, natomiast w grupie kontrolnej jedynie u 7 (17%) osób. W tym przypadku różnica była istotna statystycznie ($p=0,013$). W grupie badanej 17 (36%) osób nie miało zmian zakresu przywiedzenia ręki, a w grupie kontrolnej brak zmian odnotowano u 26 (66%) osób co również okazało się być istotną różnicą ($p=0,012$). Szczegółowa analiza tych wyników została przedstawiona w tabeli 43.

Tabela 43. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się zakresu ruchomości ręki i nadgarstka w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty

ROM kończyna nakłuta		Grupa	
Zgięcie	badana n (%)	kontrolna n (%)	p
poprawa	27 (58%)	17 (43%)	0,24
bez zmian	11 (23%)	17 (43%)	0,09
pogorszenie	0 (0%)	0 (0%)	1
Wyprost			
poprawa	26 (56%)	20 (51%)	0,8
bez zmian	12 (26%)	14 (35%)	0,45
pogorszenie	0 (0%)	0 (0%)	1
Odwiedzenie			
poprawa	23 (50%)	17 (43%)	0,7
bez zmian	14 (30%)	17 (43%)	0,3
pogorszenie	1 (2%)	0 (0%)	1
Przywiedzenie			
poprawa	21 (45%)	7 (17%)	0,013
bez zmian	17 (36%)	26 (66%)	0,012
pogorszenie	0 (0%)	1 (2%)	0,5
Supinacja			
poprawa	27 (58%)	18 (46%)	0,34
bez zmian	11 (23%)	16 (41%)	0,15
pogorszenie	0 (0%)	0 (0%)	1
Pronacja			
poprawa	21 (45%)	12 (30%)	0,23
bez zmian	17 (36%)	22 (56%)	0,11
pogorszenie	0 (0%)	0 (0%)	1

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości; % – procenty

Analizując obecność poprawy, braku zmian lub pogorszenie w zakresie parametru jakim jest obrzęk nadgarstka i ręki w nakłutej kończynie podczas II wizyty w stosunku do I, u większości pacjentów nastąpiła poprawa w obydwu grupach. Różnice między grupami nie były istotne statystycznie. Dane przedstawia tabela 44.

Tabela 44. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się obrzęku w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty

Grupa			
Obrzęk	badana n (%)	kontrolna n (%)	p
poprawa	27 (58%)	24 (61%)	1
bez zmian	10 (21%)	10 (25%)	0,9
pogorszenie	1 (2%)	0 (0%)	1

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Analizując obecność poprawy, braku zmian lub pogorszenie w zakresie parametru jakim są zaburzenia czucia nadgarstka i ręki w nakłutej kończynie podczas II wizyty w stosunku do I, u większości pacjentów z grupy badanej tj. u 80% osób nie odnotowano żadnej zmiany a u 20% nastąpiła poprawa. W grupie kontrolnej zaś 85% pacjentów nie odczuła zmiany, 1 osoba tj. 3% zgłosiła pogorszenie, a u 5 osób, czyli 13% nastąpiła poprawa. Różnice między grupami nie były istotne statystycznie. Dane przedstawia tabela 45.

Tabela 45. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się w zakresie odczuwania zaburzeń czucia w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty

Grupa			
Zaburzenia czucia	badana n (%)	kontrolna n (%)	p
poprawa	9 (20%)	5 (13%)	0,6
bez zmian	36 (80%)	33 (85%)	0,6
pogorszenie	0 (0%)	1 (3%)	0,5

Legenda: n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p < 0,05$); % – procenty

Podczas badań dokonano oceny wybranych parametrów nakłutej kończyny w grupie badanej i kontrolnej w sposób obiektywny (karta badania) oraz subiektywny (ankieta autorska). Tabela znajdująca się poniżej przedstawia porównanie oceny obiektywnej i subiektywnej dla obu grup w zakresie poprawy zakresu ruchomości, siły uścisku ręki i redukcji obrzęku podczas II wizyty w porównaniu do I. W ocenie subiektywnej (autorska ankieta) 4 osoby z grupy badanej zauważyły poprawę zakresu ruchomości ręki i nadgarstka, a w ocenie obiektywnej (pomiar goniometrem) poprawa była u 22 pacjentów i jest to różnica istotna statystycznie ($p < 0,01$). W grupie kontrolnej w ocenie subiektywnej 3 osoby zgłosiły poprawę zakresu ruchomości, z kolei z oceny

obiektywnej wynika, że poprawa zakresu ruchomości była u 9 osób. Różnica ta nie była istotna statystycznie ($p=0,11$). W przypadku oceny subiektywnej (autorska ankieta) w zakresie poprawy siły uścisku ręki 5 osób z grupy badanej i 6 osób z grupy kontrolnej zauważyło poprawę. Za pomocą oceny obiektywnej (pomiar dynamometrem) poprawę siły uścisku ręki odnotowano u 32 osób z grupy badanej i u 24 z grupy kontrolnej. Różnice w ocenie subiektywnej i obiektywnej poprawy siły w grupie badanej i kontrolnej były istotne statystycznie ($p<0,01$). W ocenie subiektywnej (autorska ankieta) zmniejszenia się obrzęku okolicy ręki i nadgarstka zgłosiło 5 pacjentów z grupy badanej i 6 z grupy kontrolnej. Ocena obiektywna (pomiar obwodu nadgarstka) pokazała, że redukcja obrzęku wystąpiła u 27 osób z grupy badanej i u 18 osób z grupy kontrolnej. Zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej różnice w ocenie subiektywnej i obiektywnej były istotne statystycznie ($p<0,01$). Dane przedstawione są w tabeli 46.

Tabela 46. Porównanie oceny obiektywnej i subiektywnej (dokonanej na podstawie wyników ankiety autorskiej i karty badania) w zakresie ruchomości i siły uścisku ręki oraz obwodu nadgarstka w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty

Poprawa ROM				
Grupa		Ocena subiektywna	Ocena obiektywna	p
badana	n	4	22	<0,01
kontrolna		3	9	0,11
Poprawa siły uścisku ręki				
Grupa		Ocena subiektywna	Ocena obiektywna	p
badana	n	5	32	<0,01
kontrolna		6	24	<0,01
Zmniejszenie obrzęku nadgarstka				
Grupa		Ocena subiektywna	Ocena obiektywna	p
badana	n	5	27	<0,01
kontrolna		6	18	<0,01

Legenda: ROM (Range Of Motion) – zakres ruchomości; n – liczba osób; p – poziom istotności statystycznej ($p<0,05$)

4.7. Podsumowanie wyników

Grupa badana i grupa kontrolna **były porównywalne** pod względem: danych antropometrycznych (BMI, wiek), płci, długości pobytu w szpitalu, parametrów związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej (rodzaj zabiegu: angioplastyka/koronarografia, nakłucie ręki: dominującej/niedominującej, dostęp: promieniowy/z tabakierki anatomicznej), leczenia przeciwkrzepliwego.

Parametry antropometryczne, płeć oraz parametry związane z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej **nie miały istotnego wpływu**, zarówno na obiektywne (zaburzenia czucia, obrzęk), jak i subiektywne (upośledzenie funkcji ręki) odczucia pacjenta. **Istotny statystycznie** był jedynie wpływ masy ciała na subiektywne odczucia pacjenta, ale skorygowany względem wzrostu (BMI) **tracił istotność**.

Te same parametry nie miały także istotnego wpływu na poprawę siły uścisku ręki i poprawę zakresu ruchomości. Analiza wykazała jedynie **istotny statystycznie wpływ** parametru płci, tzn. płeć żeńska ma istotne znaczenie w przypadku poprawy siły uścisku ręki i poprawy zakresu ruchomości.

Obiektywne objawy upośledzenia funkcji ręki po nakłuciu (siła uchwytu, obrzęk nadgarstka, zaburzenia czucia) badane w całej grupie na wizycie I występowały **istotnie częściej** niż w ręce nienakłutej, stanowiącej układ odniesienia. W zakresie ruchomości, **istotność** stwierdzono dla: odwiedzenia, supinacji, wyprostu i zgięcia, natomiast dla pronacji i przywiedzenia było **nieistotne statystycznie (n.s)**. Subiektywne, oceniane przez pacjenta w autorskiej ankiecie, objawy upośledzenia funkcji ręki nakłutej (jakakolwiek dysfunkcja) były zgłaszane również **istotnie częściej** dla ręki nakłutej w stosunku do ręki nie poddanej nakłuciu.

Ponad połowa (52%) badanych deklarowała w ankiecie występowanie jakiegokolwiek dysfunkcji nakłutej ręki. Najczęściej było to odczucie obrzęku (46%), a następnie krwaki (27%), dolegliwości bólowe (26%), osłabienie siły ręki (13%), ograniczenia zakresu ruchomości (8%), 14% odczuwało inne dolegliwości. 44% badanych uznało, że sprawność ręki uległa **pogorszeniu po nakłuciu**, 15% pacjentów raportowało upośledzenie ruchu po zabiegu. Najczęściej był upośledzony ruch wyprostu – 8%, pronacji – 5%, supinacji i zgięcia po 4%.

Na wizycie I nie zauważono **istotnych różnic** pomiędzy grupą badaną i kontrolną w zakresie obwodu nadgarstka, zakresu ruchomości, siły uścisku i zaburzeń czucia powierzchownego.

W zakresie pomiarów subiektywnych: jakiegokolwiek zgłaszanej dysfunkcji, sprawności ręki, odczucia obawy przed posługiwaniem się nakłutą kończyną po zabiegu **nie stwierdzono istotnych różnic** pomiędzy grupą badaną i kontrolną. Zaburzenia wykonywania ruchów wystąpiły u 15 osób (u 2 osób zaburzone były dwa rodzaje ruchu): 7 osób miało problem z wyprostem, 4 z promocją, 3 – ze zgięciem, 3 z supinacją. 72 osoby nie miały żadnych zaburzeń ruchowych. **Nie było różnic istotnych statystycznie** pomiędzy grupą badaną i kontrolną.

Na II wizycie **nie było różnic istotnych statystycznie** pomiędzy grupą badaną i kontrolną w zakresie obwodu nadgarstka, zakresu ruchomości, siły uścisku ręki i zaburzenia czucia powierzchownego. W przypadku ruchu przywiedzenia obserwowano **trend** w kierunku istotności ($p=0.06$).

Zaburzenia czucia wystąpiły u 1 osoby w grupie badanej i u 1 osoby w grupie kontrolnej (**n.s.**).

Jakiegokolwiek dysfunkcję ręki nakłutej zgłosiło w ankiecie na wizycie II 18% pacjentów, zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej - **nie było istotności statystycznej**. Odczucie obawy przed posługiwaniem się nakłutą kończyną odpowiednio zgłosiło 10% i 9% badanych – **różnica była nieistotna statystycznie**. Podobnie, jak ocena sprawności ręki (**n.s.**), w której mediana w obydwu grupach wyniosła 10. W zakresie trudności z wykonywaniem ruchu podczas II wizyty nie było również **różnic istotnych statystycznie** między grupami. 2 osoby zgłosiły zaburzenia (1 – w zakresie supinacji, 1 – pronacji).

W celu oceny sprawności ręki po 2 tygodniach od nakłucia, podczas wizyty II, w grupie kontrolnej i badanej wypełniony został kwestionariusz QuickDASH. **Nie stwierdzono istotności statystycznej** pomiędzy grupami, była obserwowana **tendencja** do nieco niższych wyników w odpowiedziach w grupie badanej.

W grupie badanej ruchomość nadgarstka we wszystkich mierzonych zakresach (zgięcie, wyprost, odwiedzenie, przywiedzenie, pronacja, supinacja) i siła uścisku ręki w nakłutej kończynie górnej w grupie badanej uległa **istotnej statystycznie poprawie**

na wizycie II w stosunku do wizyty I. Obwód nadgarstka nakłutej kończyny również się zmniejszył na II wizycie w stosunku do I i była to różnica **istotna statystycznie (i.s.)**.

Zaburzenia czucia ustąpiły u 24% pacjentów (**różnica istotna statystycznie**) pomiędzy wizytą II a I, nie pojawiły się natomiast u żadnej osoby, która nie miała ich na wizycie I. 74% pacjentów nie miało zaburzeń ani na I, ani na II wizycie.

Obawę użycia ręki nakłutej po zabiegu zgłosiło **istotnie mniej** (16, czyli 42%) osób na wizycie II niż I. Analogicznie ustąpienie jakiejkolwiek dysfunkcji zgłosiło 25 (66%) pacjentów – **różnica i.s. Różnica istotna statystycznie** była również w poprawie sprawności nakłutej ręki na wizycie II w porównaniu do I.

W grupie kontrolnej siła uścisku ręki uległa **istotnej poprawie**, a obwód nadgarstka **istotnemu zmniejszeniu** na wizycie II w odniesieniu do wizyty I. Ruchomość nadgarstka uległa **istotnej poprawie** we wszystkich zakresach z wyjątkiem ruchu przywiedzenia. U nikogo nie wystąpiły nieprawidłowości na wizycie II, gdy nie było ich na wizycie I.

Zaburzenia czucia ręki nakłutej, jeżeli występowały na wizycie I, to **nie ulegały istotnej poprawie** na wizycie II.

Obawę użycia ręki nakłutej po zabiegu zgłosiło **istotnie mniej** (11, czyli 32%) osób na wizycie II niż I. Analogicznie ustąpienie jakiejkolwiek dysfunkcji zgłosiło 23 (68%) pacjentów – **różnica i.s. Różnica istotna statystycznie** była również w poprawie sprawności nakłutej ręki na wizycie II w porównaniu do I.

Trudności w wykonywaniu ruchów wystąpiły u 15 osób (dotyczyło 17 ruchów, gdyż u 2 osób zaburzone były dwa rodzaje ruchu). **Istotna poprawa** wystąpiła na wizycie II w stosunku do I jedynie w odniesieniu do wyprostu. **Nie było natomiast różnicy istotnej statystycznie** pomiędzy grupą badaną (4 osoby miały zaburzony ruch) a kontrolną (3 osoby miały zaburzony ruch). U 72 osób nie wystąpiły trudności w wykonywaniu jakichkolwiek ruchów zarówno na wizycie I, jak i wizycie II.

U 78% pacjentów w grupie badanej i 61% pacjentów w grupie kontrolnej nastąpiła poprawa siły nakłutej ręki na wizycie II w stosunku do wizyty I. Różnica ta była **nieistotna statystycznie**. U 12% pacjentów z grupy kontrolnej, a u żadnej

w grupie badanej zaobserwowano natomiast pogorszenie siły ręki i ta różnica była **istotna statystycznie**.

W zakresie ruchomości ręki i nadgarstka w ruchach: zgięcia, wyprostu, odwiedzenia, supinacji i pronacji stwierdzono większą poprawę w zakresie wszystkich rodzajów ruchów (odpowiednio: 58% vs 43%, 56% vs 51%, 50% vs 43%, 58% vs 46%, 45% vs 30%) w grupie badanej w stosunku do grupy kontrolnej – różnice **nie osiągnęły jednak istotności statystycznej**. Jedynie w zakresie ruchu przywiedzenia **różnica była istotna statystycznie** (45% vs 17%).

W zakresie obwodu nadgarstka ręki nakłutej ocenianego na II wizycie w stosunku do wizyty I poprawa nastąpiła u większości pacjentów w obydwu grupach – **nie było istotnych różnic** pomiędzy grupami.

Zaburzenia czucia powierzchownego nakłutej kończyny na wizycie II w stosunku do I nie uległy zmianie u 80% w grupie badanej i 85% w grupie kontrolnej. Poprawa nastąpiła u większej liczby osób w grupie badanej (20%) niż kontrolnej (13%), ale **nie były to zmiany istotne statystycznie**.

Porównując wyniki oceny obiektywnej (dokonanej przez badacza) z subiektywną (dokonaną na podstawie wyników autorskiej ankiety przez pacjenta), dotyczącej poprawy zakresu ruchomości i siły uścisku ręki oraz obwodu nadgarstka na wizycie II w stosunku do wizyty I, stwierdzono, że zarówno w grupie badanej, jak i w grupie kontrolnej, były one **istotnie częściej** stwierdzana przez badacza niż deklarowana przez pacjentów. Jedynie w grupie kontrolnej różnica **nie osiągnęła istotności statystycznej** w zakresie poprawy ruchomości nadgarstka.

5. Dyskusja

Choroby sercowo-naczyniowe stanowią wciąż najczęstszy powód przedwczesnej umieralności, a także rosnących kosztów opieki zdrowotnej. Na zwiększone ryzyko zachorowania mają wpływ czynniki metaboliczne, środowiskowe, genetyczne, socjoekonomiczne oraz szeroko pojęty styl życia [90-92]. Jedną z głównych przyczyn zgonów jest choroba niedokrwienna serca. Jej główną postacią wynikającą z postępującego w naczyniach wieńcowych procesu miażdżycowego jest choroba wieńcowa, której nasiloną manifestacją – ACS (Acute Coronary Syndrom) jest szczególnie niebezpieczna. Dokładna ocena diagnostyczna ma kluczowe znaczenie w identyfikacji choroby naczyń wieńcowych, jej nasilenia oraz umożliwienia skutecznej stratyfikacji ryzyka w odniesieniu do danego pacjenta. Opiera się ona na metodach zarówno nieinwazyjnych jak również inwazyjnych. Obecnym standardem diagnostyki inwazyjnej jest angiografia tętnic wieńcowych, czyli koronarografia [93]. Podstawą leczenia choroby wieńcowej jest leczenie farmakologiczne, jednak w przypadku identyfikacji istotnych zwężeń w naczyniu podczas badania koronarograficznego wykonuje się leczenie rewaskularyzacyjne w tym PCI, której celem jest poprawa przepływu krwi przez zwężone tętnice wieńcowe [94]. Do cewnikowania tętnic wieńcowych w przypadku koronarografii lub PCI najczęściej wykorzystuje się dostęp przez tętnicę promieniową. Jego główną zaletą jest bezpieczeństwo, a także krótki czas hospitalizacji pacjenta oraz możliwość jego szybkiego powrotu do zdrowia [95, 96]. Pomimo licznych zalet i rutynowego wykorzystywania dostępu przez tętnicę promieniową, mogą wystąpić pewne powikłania po nakłuciu naczynia. Do najczęstszych zalicza się m. in.: okluzja tętnicy promieniowej, krwiak w dystalnej części nakłutej kończyny, tętniak rzekomy, infekcje w miejscu nakłucia czy zespół ciasnoty przedziałów powięziowych. Powikłania te występują rzadko, jednakże dolegliwości utrudniające pacjentom codzienne funkcjonowanie są częste i nie mijają podczas krótkiego pobytu w szpitalu. Ponadto powikłania śródzabiegowe, takie jak: skurcz czy perforacja tętnicy są łatwiej dostrzegalne i umożliwiają szybką interwencję i zastosowanie odpowiedniego leczenia, natomiast powikłania pozabiegowe takie jak między innymi: niedrożność tętnicy, krwiak, ból bywają trudniej dostrzegalne powodując dyskomfort pacjenta i zaburzenia funkcji kończyny górnej [97-99].

Liczba publikacji dotyczących rehabilitacji pacjentów po incydentach wieńcowych jest dość obszerna. Istnieje wiele dowodów naukowych potwierdzających skuteczność rehabilitacji kardiologicznej zarówno w prewencji pierwotnej, jak i wtórnej u pacjentów obciążonych chorobami sercowo-naczyniowymi i istnieją konkretne wytyczne co do postępowania z poszczególnymi pacjentami [100, 101]. Niewiele natomiast jest prac i badań dotyczących podejmowania działań fizjoterapeutycznych u pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej i związanym z tym dyskomfortem w kończynie górnej. Brak jest standardów postępowania z tą grupą pacjentów, a także wskazówek o możliwościach diagnostyki problemu i sposobach usprawniania z zakresu fizjoterapii, które można wdrożyć u pacjentów kardiologicznych, ale z problemem zlokalizowanym w konkretnej części ciała. Warto nadmienić, iż zwrócenie uwagi na powyższy problem przyczynia się do zwiększenia świadomości personelu medycznego i powoduje włączenie fizjoterapeuty do zespołu opieki nad pacjentem po koronarografii czy PCI. Dzięki temu może zwiększyć się poziom komfortu pacjenta po przebytym zabiegu, a tym samym, poprawić jakość jego życia. Pozwala to na realizowanie jednej z kluczowych zasad rehabilitacji kardiologicznej jaką jest interdyscyplinarność. Biorąc te wszystkie aspekty pod uwagę, zdecydowałam się wybrać właśnie tematykę rehabilitacji ręki nakłutej podczas zabiegu koronarografii/angioplastyki tętnic wieńcowych jako temat moich badań naukowych. Podjęłam próbę obiektywizacji zgłaszanych przez pacjentów dolegliwości oraz obiektywizacji korzyści, jakie mogą płynąć z wdrożenia działań fizjoterapeutycznych wśród pacjentów poddanych nakłuciu. Zaplanowałam dla tej grupy osób autorski schemat postępowania rehabilitacyjnego, oparty na własnym autorskim programie ćwiczeń, które miały służyć skróceniu czasu powrotu nakłutej ręki do stanu sprzed zabiegu.

W badaniu wzięli udział pacjenci, którzy zgłosili się na planowy zabieg koronarografii lub przezskórnej angioplastyki wieńcowej (PCI) z dostępu promieniowego. Z uwagi na priorytet homogenności grupy oraz wykluczenie możliwych wcześniejszych powikłań w obrębie kończyny, były to osoby, u których zabieg wykonywany był po raz pierwszy i które wyraziły zgodę, aby wziąć udział w całości badania z odległą obserwacją. Cała grupa liczyła 85 osób (32 kobiety, 53 mężczyzn), co pozwoliło na przeprowadzenie analiz statystycznych i wyciągnięcie ostatecznych wniosków. Włączeni zostali wyłącznie pacjenci, u których nie stwierdzono obiektywnych powikłań zabiegu, wymagających podjęcia podczas

hospitalizacji postępowania adekwatnego do wykrytych komplikacji. Wykluczono osoby z chorobami, które same w sobie mogły mieć wpływ na uszkodzenia naczyń oraz pacjentów, którzy z różnych powodów nie mogli uczestniczyć w programie naukowym. Wykluczono także pacjentów z dodatnim wynikiem testu Allena. Zwiększyło to homogenność grupy włączanej do programu badawczego.

Grupa pacjentów poddana interwencjom w obrębie naczyń kończyny górnej była leczona zgodnie ze standardami ESC dotyczącymi leczenia przeciwplatekowego. Zarówno grupa badana, jak i kontrolna były homogenne, porównywalne pod względem płci, długości pobytu w szpitalu, wskaźnika BMI, wieku, wykonanej koronarografii czy angioplastyki, nakłutej ręki dominującej czy niedominującej, wykorzystania dostępu standardowego czy z tabakierki anatomicznej oraz leczenia przeciwkrzepliwego.

Wszyscy pacjenci włączeni do badania zostali podzieleni na dwie grupy. Grupa badana otrzymywała autorski zestaw ćwiczeń do wykonywania przez 14 dni od pierwszej wizyty, natomiast grupa kontrolna ćwiczeń nie otrzymywała. Brak jest określonych standardów co do zastosowania ćwiczeń dla tej grupy pacjentów, dlatego zdecydowałam się na wybór prostych i zarazem skutecznych form ruchu dla usprawnienia ręki i nadgarstka, które obejmowały ćwiczenia czynne, czynne z oporem i stretching. Pacjenci otrzymywali instruktaże w formie papierowej oraz niezbędne do ćwiczeń przybory, które ułatwiały samodzielny trening w warunkach domowych. Wszystkie osoby były badane po raz pierwszy już po wykonaniu koronarografii lub rewaskularyzacji po zdjęciu opatrunku uciskowego. Nie było możliwości przebadania wszystkich pacjentów przez zabiegiem koronarografii czy angioplastyki, ponieważ byli to pacjenci przychodzący na zabiegi o różnych porach, część z nich w trybie ostrodyżurowym. Mając na uwadze różnorodność pacjentów oraz aby nie opóźniać zabiegów, przyjęto, iż będą oni badani po wykonaniu procedury cewnikowania. Dlatego też w badaniu niektórych parametrów porównywano rękę nakłutą do ręki drugiej, nienakłutej, która stanowiła punkt odniesienia w badaniu. Dla wykluczenia powikłań naczyniowych początkowo wykonano USG naczyń. Jednak ze względu na 100% zgodność z oceną palpacyjną, a także dość częstym brakiem możliwości wykonania badania, gdy zabiegi hemodynamiczne były wykonywane w trakcie dyżuru i/lub w trybie ostrym, zrezygnowano z wykonywania ich w programie naukowym.

Grupa kontrolna nie otrzymywała od fizjoterapeuty instruktażu ćwiczeń, ponieważ była prowadzona zgodnie z dotychczasowym tokiem postępowania po zabiegu. Wedle obecnych standardów nie prowadzi się działań fizjoterapeutycznych u pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej w przypadku braku stwierdzenia obiektywnych powikłań w obrębie ręki, pomimo że mogą występować pewne dolegliwości lub odczucie dyskomfortu nakłutej kończyny górnej.

Podczas I i II wizyty w trakcie realizacji badania dokonano u wszystkich pacjentów oceny sprawności ręki i nadgarstka po nakłuciu tętnicy promieniowej. Brak jest jednak określonych standardów oceny funkcji ręki dla tej grupy pacjentów. Dlatego też utworzyłam własną Kartę badania, w której zawarłam najważniejsze parametry funkcji ręki oraz dane antropometryczne. W Karcie badania znalazły się punkty do oceny krążenia w łuku dłoniowym (test Allena), pomiar siły uścisku obu rąk, pomiar zakresów ruchomości nadgarstków, ocena obecności obrzęku oraz ocena obecności zaburzeń czucia. Pomiar siły uścisku ręki wykonałam za pomocą dynamometru. Taki pomiar jest zgodny z zaleceniami American Society of Hand Therapists i był wykorzystany także w pracach innych badaczy [102, 103]. Do oceny zaburzeń czucia posłużyłam się najprostszym sposobem, czyli oceną czucia dotyku osoby badającej. Ocena czucia obejmowała przedramiona, nadgarstki i ręce obu kończyn. Inni autorzy często wykorzystywali w swoich publikacjach kwestionariusz Cold Intolerance Symptom Severity (CISS), czy ocenę czucia przy użyciu monofilamentów (Semmes-Weinstein Monofilament Examination – SWME) [84, 104]. Aby ocena funkcji ręki była jak najdokładniejsza, oprócz siły chwytu wykonałam pomiary zakresu ruchomości nadgarstka. Nie jest to jednak powszechnie wykorzystywana metoda w publikacjach innych autorów. Pomiar taki wykonano jeszcze jedynie u Cheung i wsp [84]. Obrzęk oceniano w sposób subiektywny na podstawie cech klinicznych charakterystycznych dla obrzęku, a także zobjektywizowano dla potrzeb statystycznych i obliczano na zasadzie pomiaru obwodu nadgarstka. Obiektywne parametry z Karty badania zostały przeze mnie uzupełnione o subiektywne parametry służące ocenie odczuć pacjenta, jakie zgłaszał podczas wypełniania autorskiej ankiety. W ankiecie oprócz standardowych pytań o odczuwane dolegliwości w obrębie ręki związane z nakłuciem tętnicy znalazło się również pytanie o odczuwanie obawy przed posługiwaniem się nakłutą ręką w czynnościach codziennych. Okazuje się, że zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej istotna część osób nie zgłosiła obawy przed

używaniem nakłutej kończyny podczas II wizyty, mimo że zgłaszała obawę podczas I wizyty. Pokazuje to, jak duży problem dla pacjenta może stanowić ingerencja w obszar ręki i nadgarstka, która może powodować psychiczną blokadę w posługiwaniu się kończyną w niedługim czasie od zabiegu. Pomimo braku obiektywnych powikłań w miejscu nakłucia, można odnotować subiektywne odczucia pacjenta związane ze strachem przez poruszaniem czy obciążaniem nakłutej kończyny. Zastosowanie w badaniu autorskiej Ankiety umożliwiło zwrócenie uwagi na subiektywnie odczuwane dolegliwości pacjenta. Była także niezbędna do oceny porównawczej obiektywnych i subiektywnych tych samych dolegliwości pacjenta. Mattea V i wsp. w swoich badaniach nad miejscowymi powikłaniami po nakłuciu również posłużyli się prostą, subiektywną ankietą do identyfikacji bólu i ograniczenia w używaniu ręki po nakłuciu z dostępu promieniowego [105]. W programie badania zastosowałam także kwestionariusz QuickDASH, który był wypełniany przez pacjentów podczas II wizyty. Z uwagi na swoją prostotę oraz pytania o najczęściej podejmowane czynności, jakie pacjenci wykonują w codziennym życiu pozwolił on na określenie poziomu dysfunkcji kończyny górnej poddanej nakłuciu tętnicy. Jest to kwestionariusz szeroko wykorzystywany w podobnych publikacjach. Wybrane przeze mnie narzędzia do badania pokrywają się w dużej mierze z wyborami innych autorów. Muhammad Ayyaz Ul Haq i wsp. przeprowadzili przegląd literatury na temat dysfunkcji w obrębie ręki, w której wykorzystano dostęp promieniowy. Zestawiono wybrane publikacje, w których pokazano, jakie sposoby wykorzystano do zbadania ręki po nakłuciu i było to między innymi: ocena kliniczna powikłań miejscowych, badanie ultrasonograficzne (USG), ocena siły uścisku ręki za pomocą dynamometru, ocena siły poszczególnych rodzajów chwytu, kwestionariusz QuickDASH i CISS (*Cold Intolerance and Symptom Severity*), wywiad z pacjentem, elektromiografia (EMG) [106]. Ponieważ nie ma jednoznacznych wskazań co do wykorzystania metod badania, zdecydowałam się na samodzielne dobranie metod badania spośród dostępnych dla fizjoterapeutów narzędzi i na tej podstawie stworzyłam własny autorski program badania (załącznik nr 1). Na potrzeby tej pracy przygotowałam również autorski instruktaż ćwiczeń, który otrzymywali pacjenci grupy badanej do samodzielnego realizowania w domu (załącznik nr 2). Nie znalazłam jednak publikacji, w której zastosowano by podobne działania fizjoterapeutyczne.

Zgodna z obecnymi standardami jak najkrótsza hospitalizacja oraz brak określonych standardów co do postępowania fizjoterapeutycznego z pacjentami po nakłuciu tętnicy promieniowej wymuszają dostosowanie formy rehabilitacji do narzuconych warunków. Na potrzeby niniejszego badania stworzyłam autorski zestaw prostych ćwiczeń, których celem jest poprawa ruchomości, siły i elastyczności ręki i nadgarstka. Ćwiczenia te nie były czasochłonne, można było wykonać je nawet podczas wykonywania innych czynności, np.: oglądanie telewizji. Uwzględniając potrzebę zadowalającego funkcjonowania pacjenta w sferze prywatnej, jak i zawodowej wydaje się zasadne, aby przywrócić pełną sprawność ręki w jak najkrótszym czasie, co można osiągnąć poprzez ćwiczenia ruchowe. Pacjenci grupy badanej otrzymywali instruktaż oraz zestaw przyborów podczas I wizyty. Wykonywali ćwiczenia w warunkach domowych przez 14 dni od pierwszych pomiarów. Nie ma przeciwwskazań do tego, aby takie postępowanie odbywało się w warunkach domowych. Jest to całkowicie uznana forma terapii na świecie. W rehabilitacji kardiologicznej coraz częściej wykorzystuje się model rehabilitacji hybrydowej, której znaczna część odbywa się w domu pacjenta. Model ćwiczeń wykorzystany w moich badaniach wpisuje się w powszechny standard postępowania u pacjentów z chorobą wieńcową. Niramayee V i wsp. w swoim przeglądzie literatury starali się zbadać wpływ rehabilitacji kardiologicznej na wydolność fizyczną, poziom podejmowanej aktywności fizycznej i jakość życia pacjentów po rewaskularyzacji. Większość publikacji obejmowała rehabilitację kardiologiczną podejmowaną właśnie ambulatoryjnie, ale również jako program ćwiczeń w domu obejmujący telerehabilitację. Każda z tych form rehabilitacji przyczyniała się do poprawy ocenianych parametrów [101]. Lee Y-H. i wsp. przeprowadzili badanie, które miało na celu ocenę wpływu domowego treningu fizycznego pacjentów z ostrym zespołem wieńcowym po przebytej przezskórnej interwencji wieńcowej. Z analizy danych wynikało, że rehabilitacja kardiologiczna wykorzystująca nadzorowany trening w domu doprowadziła do istotnej poprawy wydolności fizycznej oraz poprawy jakości życia w porównaniu do grupy, która miała konwencjonalną opiekę dla pacjentów z OZW po PCI [107].

W niniejszych badaniach dokonano porównania między grupą badaną i kontrolną danych antropometrycznych oraz danych dotyczących długości pobytu w szpitalu, płci, a także parametrów związanych z samym zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej. Porównanie to nie różnicowało grup. Pod względem tych cech grupa

badana i kontrolna były jednorodne. Zbadano także czy parametry antropometryczne i te związane z zabiegiem nakłucia tętnicy mają wpływ na obiektywne i subiektywne odczucia pacjenta co do zgłaszanych dolegliwości, ale także odczucie poprawy siły uścisku ręki i poprawy zakresu ruchomości w ręce nakłutej. Nie wykazano, aby parametry związane z zabiegiem, takie jak: rodzaj zabiegu (angioplastyka/koronarografia) czy ręka nakłucia (lewa/prawa) miały wpływ na zgłaszane przez pacjenta dolegliwości. Podobnego zadania podjął się Lewandowski P. i wsp., którzy zbadali wpływ wielkości tętnicy wykorzystanej do zabiegu cewnikowania serca na zmniejszenie siły uścisku ręki wśród pacjentów, u których wykonano planową koronarografię lub PCI z dostępu przez tętnicę promieniową (TRA – *Transradial Access*) lub przez tętnicę łokciową (TUA – *Transulnar Access*). Na podstawie pomiarów siły, stwierdzono, że zmniejszenie siły mięśniowej występowało istotnie częściej w grupie pacjentów z mniejszą średnicą tętnicy promieniowej w stosunku do tętnicy łokciowej w porównaniu z pacjentami o większej tętnicy promieniowej niż tętnica łokciowa. Subiektywna ocena pacjenta co do osłabienia siły mięśniowej była podobna do pomiarów obiektywnych i również istotna statystycznie [102]. Z powyższych badań wynika, że rodzaj zastosowanego dostępu naczyniowego może mieć wpływ na dolegliwości w obrębie nakłutej kończyny, co może przekładać się na jej sprawność. Analiza danych w mojej pracy wykazała, że istotny wpływ na występowanie zgłaszanej przez pacjenta dysfunkcji w obrębie kończyny ma masa ciała, jednak po uwzględnieniu jej we wskaźniku BMI traciła istotność. Analiza wykazała jednak, że płeć żeńska miała istotny wpływ w przypadku poprawy siły uścisku ręki i poprawy ruchomości. Z kolei podczas swoich badań Meijers i wsp. dokonali oceny wpływu płci na występowanie dysfunkcji kończyny po nakłuciu. Zaobserwowano, że płeć żeńska predysponuje do częstszego występowania dysfunkcji kończyny górnej po nakłuciu tętnicy promieniowej [108]. V. Mattea i wsp. w swoich badaniach zauważyli natomiast, że istotnie częściej dolegliwości bólowe są zgłaszane u kobiet niż u mężczyzn (10% vs 4,3%, $p=0,013$). 4,1% osób zgłaszało obrzęk ręki, który również istotnie częściej zgłaszany był u kobiet w porównaniu z mężczyznami (7,8% vs 2,1%, $p=0,004$) [105]. Być może poprawa siły uścisku ręki i ruchomości uzyskana w mojej pracy wynika z faktu, że pewne dolegliwości (subiektywne/obiektywne) związane z miejscem nakłucia tętnicy promieniowej u kobiet występują, mimo że nie są odpowiednio diagnozowane. Ponieważ moje badania nie

obejmują równego stosunku płci, nie można jednoznacznie stwierdzić, że płeć ma istotne znaczenie w przypadku powrotu do sprawności.

Ocena występowania obiektywnych objawów zaburzenia funkcji ręki po nakłuciu obejmowała porównanie zakresu siły uścisku ręki, zakresu ruchomości, obrzęku oraz obecności zaburzeń czucia w całej grupie pacjentów na I i II wizycie. Ręka nienakłuta stanowiła punkt odniesienia do ręki nakłutej. Badania pokazują, że siła uścisku ręki zmierzona podczas pierwszej wizyty była istotnie większa w ręce niepoddanej nakłuciu. Podobne wyniki odnotowali Sciahbasi A i wsp., którzy dokonali w swoich badaniach oceny siły uścisku ręki oraz siły uścisku kciuka i palca wskazującego (*pinch test*) u pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej, u których wykryto okluzję tętnicy. W badaniu wzięli udział pacjenci ze stabilną dławicą piersiową poddani przezskórnym interwencjom wieńcowym. Pomiar siły chwytu ręki, siły uścisku kciuka i palca wskazującego (*pinch test*) oraz Test Allena zostały wykonane przed zabiegiem, dzień po zabiegu i po 30 dniach od zabiegu. W okresie obserwacji 99 pacjentów podzielono na dwie grupy: pierwsza grupa to 9 pacjentów, u których wykryto okluzję tętnicy, a druga grupa to 90 osób bez okluzji. Podczas pierwszego pomiaru siły nie zauważono istotnych różnic pomiędzy grupami. Drugi pomiar wykonany dzień po zabiegu w obu grupach pokazał istotne zmniejszenie się siły chwytu w porównaniu do wartości wyjściowych. Wyniki ostatniego pomiaru siły uścisku świadczą natomiast o powrocie siły do wartości wyjściowych [103].

Obiektywna ocena zakresu ruchomości ręki i nadgarstka została wykonana dla poszczególnych ruchów ręki nakłutej i nienakłutej w całej grupie pacjentów podczas I wizyty. Wyniki pokazały, że zakres ruchomości zmierzony w ręce nienakłutej był istotnie częściej większy dla ruchu odwiedzenia, supinacji, wyprostu i zgięcia w porównaniu do ręki nakłuwanej. Nie odnotowano istotności dla ruchu pronacji i przywiedzenia. Istotne różnice w pomiarach obiektywnych zauważono także przy pomiarze obwodu nadgarstka oraz obecności zaburzeń czucia. Wynika z nich, że ręka nakłuwana charakteryzowała się istotnie większym obrzękiem w obrębie nadgarstka w porównaniu do ręki nie nakłuwanej. Nie znalazłam prac innych autorów, którzy podaliby wyniki swoich badań po pomiarach poszczególnych zakresów ruchomości ręki i nadgarstka oraz obwodu nadgarstka, które pokazałyby różnice dla ręki nakłuwanej i nienakłuwanej. Jednakże obecność obrzęku w nakłuwanej kończynie

niewątpliwie może mieć wpływ na zaburzenie biomechaniki dłoni, ograniczenie ruchomości oraz powstawanie przykurczów [109].

Porównanie obiektywnego parametru, jakim jest obecność zaburzeń czucia w obu kończynach wykazało, że istotnie częściej zaburzenia czucia pojawiały się u pacjentów w ręce nakłutej w stosunku do ręki nienakłutej (15 vs 0, $p < 0,01$). Zbieżne wyniki uzyskali inni autorzy. Dirk J. van der Heijden i wsp. przeprowadzili ocenę czucia i funkcji ręki u pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej. Podzielono grupę 71 pacjentów na 2 grupy, w której jedną stanowiły osoby z okluzją tętnicy promieniowej (RAO – *Radial Artery Occlusion*), a drugą bez okluzji. Posłużono się włóknem Semmesa-Weinsteina do oceny czucia powierzchniowego. Ręka nienakłuwana była ręką kontrolną. Z badań wynika, że u pacjentów bez RAO obserwowano istotnie częściej zaburzenia czucia w ręce po nakłuciu tętnicy promieniowej w porównaniu do ręki przeciwnej (43% vs 10%, $p < 0,01$) [110]. Porównanie obecności zaburzeń czucia między ręką nakłutą i nienakłutą miało także miejsce u Ho-Jun Jang i wsp. Zbadali oni częstość występowania drętwienia dłoni wśród pacjentów po nakłuciu tętnicy promieniowej. Do badania włączono 479 pacjentów, a 9 (1,8%) z nich zgłosiło odczucie drętwienia ręki. U tych pacjentów wykonano badanie przewodnictwa nerwu promieniowego na obu rękach w celu porównania ze stroną nienakłutą. U 4 osób wynik badania przewodnictwa nerwowego wyszedł nieprawidłowo po stronie nakłuwanej w porównaniu do drugiej ręki [111].

Do oceny odczuć subiektywnych związanych z zaburzeniami czynności nakłutej ręki, jakie zgłaszali wszyscy pacjenci podczas I wizyty służyła autorska ankieta. Pojawiło się w niej pytanie o odczuwanie „jakiegokolwiek dysfunkcji” w obrębie nakłutej kończyny, co oznacza, że przynajmniej jeden rodzaj dysfunkcji, który wystąpił u pacjenta jest brany pod uwagę. Ponad połowa pacjentów (52%) deklarowała w ankiecie odczuwanie „jakiegokolwiek dysfunkcji” nakłutej ręki. Wyniki ankiety pokazały, że najczęstszą występującą dysfunkcją był obrzęk, bo wystąpił u prawie połowy osób (46%). Pozostałe najczęstsze dolegliwości, jakie zostały odnotowane to: krwiak (27%), dolegliwości bólowe (26%), osłabienie siły mięśniowej (13%), ograniczenie ruchomości (8%). Niewielka liczba pacjentów (14%) odczuwała dolegliwości określane jako „inne”, wśród których najczęściej wymieniano „mrowienie, swędzenie”. Kolejne pytanie z autorskiej ankiety wykazało, że prawie połowa wszystkich pacjentów (44%) zgłosiła upośledzenie sprawności nakłutej ręki. Obecność

podobnych dysfunkcji zaobserwowano w pracach innych autorów. Muhammad Ayyaz Ul Haq i wsp. w swoim przeglądzie literatury zawarli zbiorczą tabelę, w której umieścili różne rodzaje dysfunkcji, które pojawiły się w badanych przez autorów publikacjach. Spośród 13 włączonych badań w 3 odnotowano uszkodzenie nerwów z łączną częstością występowania 0,16%. W 5 badaniach opisano utratę czucia, mrowienie, drętwienie, które łącznie występowały u 1,52% osób. Najczęstszą postacią dysfunkcji ręki był ból i występował z częstością 6,67%. Zmiana siły chwytu, osłabienie siły mięśniowej była odnotowana z częstością 0,26% [106]. W badaniach Meijers'a dolegliwości bólowe w miejscu nakłucia kończyny górnej bezpośrednio po zabiegu zgłosiło 36% pacjentów. Niewiele mniej, bo 26% osób zgłosiło odczucia bólowe podczas wypełniania autorskiej ankiety w moich badaniach [108]. Dharma S i wsp. wykonali wielośrodkowe badania z udziałem 1706 pacjentów. Autorzy badali częstość występowania dolegliwości bólowych w obszarze kończyny górnej wykorzystanej do nakłucia tętnicy. Ból mierzono za pomocą skali VAS kolejnego dnia po zabiegu nakłucia. Częstość występowania dolegliwości bólowych ręki następnego dnia po procedurze nakłucia naczynia wynosiła 4,5%. [112]. V. Mattea i wsp. w swoich badaniach nad obecnością miejscowych powikłań po nakłuciu tętnicy promieniowej uwzględniali także ocenę motoryczną i neurologiczną ręki. Dokonali jej na podstawie ankiety, czyli subiektywnych odczuć pacjenta. Na podstawie analizy ankiet 6,3% pacjentów zgłaszało dolegliwości bólowe w obrębie nakłutej ręki i przedramienia dzień po zabiegu. Ograniczenie ruchomości zgłosiło 1,6% badanych. 2,2% badanych zgłaszało mrowienie w obrębie ręki, a 0,8% uczucie zwiększonej temperatury ręki nakłutej [105]. Zwaan EM i wsp. dokonali przeglądu literatury, aby ocenić częstość najważniejszych powikłań w miejscu nakłucia tętnicy promieniowej i ich wpływu na dysfunkcję kończyny górnej. Do analizy włączono 176 publikacji. Częstość występowania komplikacji w miejscu nakłucia to 9,6%. 14 artykułów spośród wszystkich opisywało odnotowanie dysfunkcji kończyny górnej, która występowała z częstością 1,7% [113]. Van Leeuwen i wsp. opublikowali badania, w których podjęli się oceny zmian w funkcjonowaniu kończyny górnej u pacjentów po przezskórnej interwencji wieńcowej przez tętnicę promieniową (85% pacjentów) i przez tętnicę udową (15% pacjentów). Zanalizowali również częstość zgłaszanych przez pacjentów problemów w obrębie nakłutej kończyny. Zarówno pacjenci, u których skorzystano z dostępu promieniowego jak i u tych, u których zabieg był wykonany przez tętnicę udową zgłaszali pewne dolegliwości (19,6% vs 17,3%, $p=0,70$). Rodzaje zgłaszanych

problemów nie różniły się istotnie w obu grupach pacjentów. Analiza wyników pokazała, że najczęstszą dolegliwością wśród pacjentów, którzy zgłaszali problem był ból kończyny górnej (43%), odnotowano również drętwienie (7%), mrowienie (10%), sztywność (7%) oraz mniejszą siłę kończyny górnej (7%) [104]. Cheung ES i wsp. przeprowadzili prospektywne, kohortowe badania, których celem była ocena występowania różnych powikłań oraz sposobów ich leczenia w dysfunkcjach kończyny górnej po zabiegach nakłucia tętnicy promieniowej. Badanie objęło populację 433 pacjentów po przezskórnej interwencji wieńcowej przeprowadzonej z dostępu promieniowego. Osoby, u których odnotowano obecność powikłań w obrębie ręki stanowili jedną grupę i zostali skierowani do ośrodków leczenia ręki. 79 (18%) pacjentów spełniło kryteria do otrzymania skierowania. Dolegliwości bólowe w obrębie nakłutej kończyny były najczęstszym powodem, który wskazywał na konieczność skierowania pacjenta do ośrodka leczniczego. Inne częste powody skierowania to osłabienie siły mięśniowej i obecność zaburzeń czucia w nakłutej kończynie [84]. Rodzaje dysfunkcji zaobserwowane w moich badaniach oraz w innych publikacjach są bardzo podobne. Wśród najczęściej wymienianych są dolegliwości bólowe, osłabienie siły mięśniowej oraz obecność zaburzeń czucia. Są pewne różnice co do częstości ich występowania w zależności od publikacji. Mogą być one spowodowane dysproporcją w wielkości badanej przeze mnie grupy w stosunku do grup badanych przez innych autorów. Z analizy publikacji dokonanej przez autorów wynika, że problem obecności dysfunkcji kończyny górnej po przezskórnych interwencjach wieńcowych jest rzadko badany, co niesie za sobą potrzebę poszerzenia diagnostyki w tym zakresie.

Po dokonaniu pomiarów obiektywnych podczas I wizyty, porównano wyniki tych pomiarów między grupą badaną i grupą kontrolną. Z analizy danych zebranych dla grupy badanej i kontrolnej w zakresie pomiarów obiektywnych, takich jak: pomiar siły uścisku ręki, pomiar zakresu ruchomości nadgarstka, pomiar obwodu nadgarstka, ocena zaburzeń czucia nie odnotowano różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną. Analiza pomiarów subiektywnych uzyskanych z autorskiej ankiety takich jak: odczuwanie dysfunkcji kończyny, występowanie obawy przed używaniem ręki, subiektywna ocena sprawności przy pomocy 10-stopniowej skali VAS oraz odczuwanie trudności w wykonywaniu poszczególnych ruchów ręką również nie wykazała różnic między grupą kontrolną i grupą badaną podczas I wizyty.

Podczas II wizyty dokonano dokładnie takich samych pomiarów obiektywnych oraz subiektywnych jak na wizycie I. W większości parametrów również nie stwierdzono różnic pomiędzy grupą badaną i grupą kontrolną. Zauważono jednak trend w kierunku istotności w zakresie ruchu przywiedzenia ręki ($p=0,06$). Pomimo braku istotności, można zauważyć, że zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej są osoby, u których nadal utrzymują się jakieś dolegliwości. Po jednej osobie w każdej grupie zgłosiło zaburzenia czucia, 7 osób w grupie badanej i 6 osób w grupie kontrolnej wciąż odczuwało dysfunkcję w obrębie nakłutej ręki, 4 osoby z grupy badanej i 3 osoby z grupy kontrolnej miało obawę przed posługiwaniem się ręką po nakłuciu tętnicy promieniowej. Dane pokazują, że pomimo podjętego usprawniania pewne objawy dalej występowały. Podobne rezultaty można zaobserwować w badaniach Cheung i wsp. Autorzy wykazali w swoich badaniach, że u 4% wszystkich pacjentów objawy utrzymywały się pomimo podjętego leczenia. Z przytoczonych badań wynikało, że pomimo niewielkiej częstości występowania powikłań w nakłutej kończynie, dolegliwości występują i mogą się utrzymywać u części osób (4%) pomimo leczenia. Obecność problemów z nakłutą kończyną i utrzymujących się objawów może być spowodowana zaostreniem istniejącej już choroby zwyrodnieniowej oraz zespołu cieśni nadgarstka na skutek urazu, jaki miał miejsce podczas procedury nakłucia tętnicy. Na pierwszy plan wysuwa się potrzeba podnoszenia świadomości personelu medycznego na temat możliwych powikłań w obrębie kończyny poddanej zabiegowi nakłucia tętnicy promieniowej [84]. Nie ma więcej badań, w których autorzy podjęliby się wdrożenia działań usprawniających (fizjoterapeutycznych) rękę po nakłuciu promieniowym. Porównanie grupy badanej i grupy kontrolnej podczas II wizyty pokazuje, że grupa badana objęta programem ćwiczeń w niniejszych badaniach wydaje się trudna do zbadania pod kątem efektów podjętej rehabilitacji. Ze względów ekonomicznych, dostosowanych do istniejących standardów, rehabilitacja odbywa się w domu pacjenta. Nie mamy całkowitej kontroli nad procesem usprawniania.

W moich badaniach podczas II wizyty posłużyłam się także kwestionariuszem QuickDASH do oceny stanu funkcjonalnego nakłutej kończyny. Im niższy wynik w skali 1 – 100 tym większa jest sprawność badanej kończyny. Zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej analiza wyników kwestionariusza pokazała, że nie ma istotnych dysfunkcji i upośledzenia sprawności nakłutej ręki w czynnościach dnia codziennego. Mimo braku istotności statystycznej pomiędzy grupami, można było zauważyć

tendencję do nieco niższego wyniku w odpowiedziach grupy badanej w porównaniu do kontrolnej. Zastosowanie ww. kwestionariusza jest powszechne wśród innych autorów podobnych prac. Wyniki również pokrywają się z wynikami moich badań. Meijers TA i wsp. przeprowadzili badanie, którego celem była ocena dysfunkcji kończyny górnej i kończyny dolnej po zabiegu cewnikowania z dostępu promieniowego i udowego. Dysfunkcje kończyny górnej były oceniane za pomocą kwestionariusza QuickDASH i odpowiadającemu mu kwestionariusza dla kończyny dolnej. Oceniano także obecność dolegliwości bólowych w nakłutej kończynie, miejscowych powikłań oraz czynników ryzyka wystąpienia dolegliwości w nakłutej kończynie. 343 pacjentów wypełniło kwestionariusze przed procedurą PCI i 30 dni po niej, dolegliwości bólowe oceniono za pomocą skali VAS. Analiza wyników kwestionariusza dla kończyny górnej wykazuje, że sprawność nakłutej kończyny nie ulega pogorszeniu po zabiegu (mediana wyniku QuickDASH I pomiaru wynosiła 6,8, natomiast II pomiaru 2,5) [108]. van Leeuwen i wsp. również wykorzystali kwestionariusz QuickDASH do oceny zmian w funkcjonowaniu kończyny górnej po nakłuciu tętnicy promieniowej. 338 pacjentów wypełniło kwestionariusze przed zabiegiem oraz 30 dni po nim. Analiza wyników kwestionariusza QuickDASH wykazała, że funkcja kończyny górnej po zabiegu nakłucia tętnicy nie uległa istotnemu pogorszeniu podczas I pomiaru w stosunku do II ($p=0,06$) [104]. Zwaan E i wsp. w swojej publikacji dokonali oceny zasadności zastosowania kwestionariusza DASH i jego skróconej wersji QuickDASH do oceny dysfunkcji kończyny górnej u pacjentów po przezskórnej interwencji wieńcowej z dostępu promieniowego. Z ich obserwacji wynika, że zarówno kwestionariusz DASH, jak i QuickDASH nie mogą służyć jako jedyne narzędzie do rozpoznawania miejscowych powikłań oraz dysfunkcji kończyny górnej po nakłuciu tętnicy promieniowej [114].

Porównanie wyników pomiarów obiektywnych w grupie badanej uzyskanych na II wizycie w stosunku do wizyty I wykazało, że zakres ruchomości nadgarstka w poszczególnych ruchach (odwiedzenie, przywiedzenie, wyprost, zgięcie, supinacja, pronacja) oraz siła uścisku ręki uległy istotnej poprawie. Podobna poprawa parametru siły uścisku ręki miała miejsce również u Sciahbasi A i wsp [103]. Pomiar obwodu nadgarstka świadczący o obecności obrzęku również był istotnie mniejszy na II wizycie w porównaniu z wizytą I. Zauważono także ustąpienie objawów zaburzenia czucia u 24% pacjentów grupy badanej. Porównanie parametrów subiektywnych w grupie

badanej pokazało podobne wyniki. Prawie połowa pacjentów (42%) nie zgłosiła obaw przed posługiwaniem się nakłutą ręką podczas II wizyty, mimo że zgłaszały obawę podczas I wizyty. Różnica ta była istotna statystycznie. 4 osoby wciąż odczuwały obawę używania nakłutej ręki. Analiza pytania ankietowego o występowanie jakiegokolwiek dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny wykazała, że u istotnej większości pacjentów z grupy badanej (66%) ustąpiło występowanie dysfunkcji związanej z nakłutą ręką. 6 osób wciąż odczuwało dysfunkcję podczas II wizyty w stosunku do I. Pacjenci z grupy badanej oceniali w skali VAS (0-10) swoją sprawność ręki lepiej podczas II pomiaru w stosunku do pomiaru I. Różnica między pomiarami wykazywała istotność.

W grupie kontrolnej porównanie wyników pomiarów obiektywnych dało podobne rezultaty. Zaobserwowano istotną poprawę zakresu ruchomości w poszczególnych ruchach nadgarstka, z wyjątkiem ruchu przywiedzenia. Pomiar siły uścisku ręki również wykazał istotną poprawę siły uścisku na II wizycie w porównaniu do I. Zaobserwowano także istotne zmniejszenie obwodu nadgarstka, toteż zmniejszenie obrzęku. U pacjentów z grupy kontrolnej zauważono, że jedynie 5 osób (14%) zauważyło ustąpienie objawów podczas II wizyty, a różnica ta nie wykazała istotności. U 1 pacjenta pojawiły się zaburzenia czucia na II wizycie, mimo że nie miał ich podczas I wizyty. Powyższe dane mogą świadczyć o tym, że podjęcie interwencji, jaką są ćwiczenia ręki i nadgarstka mogą przyczynić się do ustąpienia zaburzeń czucia i poprawy tego parametru. Obecność objawów podczas II pomiaru w stosunku do I u niewielkich osób została ukazana także w innych publikacjach. U Ho-Jun Jang i wsp. objawy zaburzeń czucia ustąpiły u wszystkich pacjentów z wyjątkiem jednego, u którego utrzymywały się przez 4 miesiące od zabiegu [111]. Cheung ES i wsp. wykazali, że pomimo podjętego leczenia u 4% pacjentów wciąż występowały dolegliwości związane z nakłuciem ręki [84]. Porównanie parametrów subiektywnych w grupie kontrolnej wykazało, że istotna część pacjentów (32%) nie zgłaszała odczucia obawy używania nakłutej kończyny podczas II wizyty, a zgłaszała ją podczas I wizyty. 3 osoby nadal odczuwały obawę podczas II pomiaru. Większość pacjentów (68%) zgłosiła także ustąpienie występowania dysfunkcji ręki, 4 osoby nadal dysfunkcję odczuwały, a u 2 osób pojawiła się ona podczas II pomiaru, a nie było jej podczas I pomiaru. Pacjenci z grupy kontrolnej oceniali swoją sprawność ręki wyżej podczas II wizyty i była to różnica istotna statystycznie. Porównanie subiektywnej

oceny pacjentów z grupy badanej i kontrolnej co do możliwości wykonywania poszczególnych ruchów nakłutą ręką wykazało istotną poprawę w obu grupach dla ruchu wyprostu odnotowaną na II wizycie w stosunku do I wizyty, chociaż między grupą badaną i kontrolną na poszczególnych wizytach nie było istotnych różnic. U 72 osób na I wizycie i u 71 osób na II wizycie w ogóle nie odnotowano trudności w wykonywaniu jakiegokolwiek ruchu, dlatego badanie różnic między grupą badaną i kontrolną dotyczyło małej liczby pacjentów.

Analiza obiektywnych danych w kategorii obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia parametru siły uścisku ręki nakłutej na II wizycie w stosunku do wizyty I wykazała, że u większości pacjentów w obydwu grupach nastąpiła poprawa siły uścisku. U 12% pacjentów z grupy kontrolnej, a u żadnego pacjenta z grupy badanej zaobserwowano pogorszenie siły uścisku ręki i była to różnica istotna statystycznie. Brak publikacji o podobnym podziale grup i zastosowaniu działań fizjoterapeutycznych w grupie badanej. Autorzy wykazują poprawę siły w II pomiarze, jednak bez uwzględniania podziału na grupę ćwiczącą i bez ćwiczeń [103]. Porównanie odnotowanej obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się zakresu ruchomości ręki i nadgarstka w obu grupach podczas II wizyty w stosunku do wizyty I nie wykazało istotnych różnic w poszczególnych ruchach, z wyjątkiem ruchu przywiedzenia. Wykazano, że u istotnie większej liczby osób z grupy badanej ruch przywiedzenia poprawił się (badana 45% vs kontrolna 17%). Można zauważyć, iż ruch przywiedzenia rzadziej ulegał pogorszeniu w ręce nakłutej w porównaniu do ręki nienakłutej, ale jeśli występowało jego ograniczenie, to ćwiczenia rehabilitacyjne mogły mieć większy wpływ na jego poprawę. Mimo braku istotności można zaobserwować większy odsetek osób w grupie badanej, u których wystąpiła poprawa ruchomości w porównaniu do grupy kontrolnej. Sugeruje to, iż jest prawdopodobne, że zastosowanie ćwiczeń mogło przynieść oczekiwany efekt. Oceniając obecność poprawy, braku zmian lub pogorszenia w zakresie parametru jakim jest obecność obrzęku nie wykazano istotnych różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną. W obu grupach u większości pacjentów wystąpiła poprawa rozumiana jako zmniejszenie obrzęku. Analizując dane dotyczące odczuwania zaburzeń czucia w obu grupach u większości osób w grupie badanej (80%) i grupie kontrolnej (85%) nie zaobserwowano istotnych zmian. Pomimo braku istotności poprawa nastąpiła jednak częściej w grupie badanej (20%) niż w grupie kontrolnej

(13%). U jednej osoby z grupy kontrolnej, a u nikogo z grupy badanej odnotowano pogorszenie.

Porównując wyniki oceny obiektywnej, czyli dokonanej przez badacza z oceną subiektywną dokonaną na podstawie autorskiej ankiety przez pacjenta w zakresie poprawy ruchomości ręki i nadgarstka, poprawy siły uścisku ręki czy zmniejszenia obrzęku nadgarstka na wizycie II w stosunku do wizyty I, stwierdzono, że w obydwu grupach poprawa była istotnie częściej stwierdzana przez badacza niż dokonywana w ocenie pacjenta. Metodę obiektywną oraz subiektywną pomiaru siły uchwytu ręki wykorzystali także Lewandowski P i wsp., którzy zbadali siłę za pomocą dynamometru, ale uzupełnili pomiary o ocenę subiektywną pacjenta. Obie metody, obiektywna i subiektywna potwierdziły istotne zmniejszenie siły chwytu ręki [102].

W swoich badaniach podczas I i II wizyty dokonywałam oceny dolegliwości za pomocą obiektywnych metod (pomiar), ale również w sposób subiektywny (ankieta autorska). Obie oceny mogą się od siebie różnić, co może wynikać z poziomu świadomości pacjenta i jego własnych odczuć względem zgłaszanych dolegliwości. Dysfunkcje zbadane w sposób obiektywny jak i subiektywny mogą wpływać na codzienne funkcjonowanie pacjentów, dlatego też ich zbadanie poprzez wykorzystanie wielu dostępnych narzędzi, może skutecznie poszerzyć spojrzenie na problem pacjenta.

Wszystkie przytoczone publikacje dotyczyły oceny obecności lub braku powikłań po nakłuciu tętnicy promieniowej i związanych z nimi dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny. Rodzaj odnotowanych dysfunkcji, przytoczonych w publikacjach, jakie były zgłaszane przez pacjentów m.in.: ból, obrzęk, ograniczenie siły uścisku ręki, zaburzenia czucia, mrowienia, drętwienia, krwiaki pokrywa się z dysfunkcjami jakie zgłosili pacjenci w moich badaniach. Różnice co do częstotliwości ich występowania mogą niewątpliwie wynikać z metodyki zbierania informacji, wykonywania pomiarów jak również wielkości badanej grupy. Najczęstszym narzędziem do oceny funkcji ręki był kwestionariusz QuickDASH, kwestionariusz CISS, pomiar siły uścisku ręki przy użyciu dynamometru, ocena czucia powierzchniowego, ocena dolegliwości bólowych przy pomocy skali VAS. Zaledwie w jednym badaniu oceniano goniometrem zakresy ruchomości w nakłutej kończynie. Mnogość sposobów testowania wykorzystywanych do oceny sprawności ręki oraz brak ujednoliconych standardów do badania ręki pozwala na wybranie najbardziej optymalnych metod badawczych. W moich badaniach

do oceny sprawności funkcjonalnej ręki posłużyłam się oceną obiektywną i oceną subiektywną, aby ukazać szerszy kontekst zgłaszanego przez pacjenta problemu. Metody obiektywne takie jak pomiar siły mięśniowej, pomiar zakresu ruchomości, pomiar obwodu nadgarstka jako ocena obrzęku oraz ocena zaburzeń czucia zostały przeprowadzone w taki sam sposób na I i II wizycie. Zaburzenia czucia zostały uznane w moich badaniach jako objawy obiektywne co oczywiście stanowi pewne uproszczenie, gdyż odczuwanie zaburzeń czucia przez pacjenta ma charakter subiektywny. Jednakże, aby odróżnić je od całkowicie subiektywnych danych pochodzących z autorskiej ankiety, zaburzenia czucia uznano za parametr możliwy do zbadania.

Metodę subiektywną oceny sprawności ręki stanowiły odpowiedzi pacjentów w autorskiej ankiecie oraz kwestionariusz QuickDASH. Oprócz odnotowania podstawowych informacji na temat parametrów antropometrycznych pacjenta oraz częstości zgłaszanych dysfunkcji w obrębie kończyny, zawarłam w ankiecie pytania o subiektywną ocenę sprawności ręki po nakłuciu. Aby sposób oceny był przejrzysty dla pacjenta posłużyłam się 10-stopniową skalą, gdzie 0 to brak dysfunkcji, a 10 to najbardziej nasilona dysfunkcja (pytanie 6). Uwzględniłam także odczucia pacjentów co do posługiwania się nakłutą kończyną w codziennych czynnościach i towarzyszących temu obawach poruszania ręką poddaną zabiegowi (pytanie 3). Porównując zebrane dane z II wizyty w stosunku do I wizyty wszyscy pacjenci zgłaszali istotną poprawę sprawności nakłutej ręki oraz istotnie mniejszą obawę w posługiwaniu się kończyną w czynnościach dnia codziennego. Niewątpliwy wpływ na poprawę subiektywnej oceny ma naturalny proces rekonwalescencji i gojenia się rany po nakłuciu ręki. Do tej pory nikt jednak nie podjął się sprawdzenia, czy na powrót sprawności ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej ma wpływ podjęcie dodatkowych działań, które mogłyby wspomóc proces gojenia oraz zredukować obawę, brak pewności pacjentów co do używania nakłutej ręki w czynnościach dnia codziennego. W swoich badaniach podjęłam się tej próby i opracowałam autorski zestaw prostych ćwiczeń ręki i nadgarstka, który otrzymywała grupa badana. Ćwiczenia fizyczne w oczywisty sposób powodują poprawę ukrwienia, poprawę ruchomości, wzmocnienie mięśni, ale przyczyniają się także do poprawy nastroju i stanu psychicznego. Wymienia się je także jako jeden z głównych modyfikowalnych czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych. Podejmowanie ćwiczeń fizycznych stanowi doskonały sposób na

zmniejszenie ryzyka sercowo-naczyniowego i poprawę pracy mięśnia sercowego [115]. Porównanie ocenianych parametrów sprawności ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej nie wykazało jednak istotnych różnic pomiędzy grupą, która wykonywała ćwiczenia w porównaniu do grupy bez ćwiczeń. Pomimo braku istotnych różnic, można było zaobserwować tendencję do nieco lepszych wyników pomiarów w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej. Wyniki kwestionariusza QuickDASH obrazują tendencję do nieco niższych ocen dysfunkcji kończyny w grupie badanej niż w grupie kontrolnej. Porównanie obecności poprawy zakresu ruchomości nakłutej ręki ocenianej w sposób obiektywny i subiektywny wykazało istotność w grupie badanej, natomiast w grupie kontrolnej nie odnotowano istotności.

Mechanizmy powstawania dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny nie są jednoznacznie potwierdzone. Autorzy w swoich badaniach wymieniają m.in.: większą predyspozycję płci żeńskiej, mniejszą średnicę nakłutego naczynia, rodzaj dostępu naczyniowego jako parametry, które predysponują do wystąpienia powikłań w obrębie nakłuwanej ręki. Bliska obecność ścięgna zginacza promieniowego nadgarstka, ścięgna zginacza długiego kciuka czy też nerwu pośrodkowego do tętnicy promieniowej może wiązać się z uszkodzeniem lub podrażnieniem tych struktur w trakcie zabiegu i w ten sposób przyczyniać się do powstawania zaburzeń funkcjonowania kończyny. Jako czynnik, który może wykazywać wpływ na funkcję ręki wymienia się także opatrunk uciskowy, który jest zakładany po skończonym zabiegu na kilka godzin, żeby zapobiec powstaniu krwiaka [116].

Na sprawność funkcjonalną ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej mogą mieć także wpływ osobnicze predyspozycje pacjenta, takie jak: stan i siła tkanki mięśniowej przed zabiegiem nakłucia, schorzenia układu mięśniowo-szkieletowego w przeszłości, nietypowa budowa anatomiczna struktur ręki i przedramienia. Należy wziąć także pod uwagę styl życia pacjenta, rodzaj podejmowanej przez niego aktywności fizycznej czy zawodowej. W jakim stopniu upośledzenie funkcji nakłutej kończyny wpływa na wykonywanie pewnych czynności, pracy zawodowej? Dla pewnej grupy osób, np.: chirurdzy, pianiści, osoby, które w swojej pracy wykonują precyzyjne ruchy ręką mogą znacznie bardziej odczuwać dysfunkcje w obrębie ręki niż pozostałe osoby. Ponadto, wpływ na sprawność ręki może mieć też tempo, w jakim problem z kończyną został zdefiniowany i zostało wdrożone odpowiednie leczenie.

5.1. Podsumowanie

Podsumowując powyższe rozważania, powikłania i z nimi związane dysfunkcje kończyny górnej po nakłuciu tętnicy promieniowej nie występują z dużą częstotliwością, jednakże dla części pacjentów mogą być one uciążliwym problemem. Metodologia i raportowanie dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny są zróżnicowane i nie ma określonego standardu postępowania w tym zakresie. Być może z tego względu problem występowania dysfunkcji kończyny górnej po nakłuciu tętnicy jest niedoszacowany. Oprócz typowych powikłań naczyniowych stwierdzanych przez operatora w trakcie lub po wykonanym zabiegu koronarografii lub angioplastyki, mogą pojawiać się mniej typowe powikłania czy dolegliwości oceniane jako uciążliwe przez pacjenta. Świadczenie usług zdrowotnych na wysokim poziomie, zgodnie z aktualnymi wytycznymi i normami, skłania do poszerzania perspektywy w obszarze diagnostyki i metod leczenia dolegliwości związanych z procedurą nakłucia tętnicy promieniowej uwzględniając w tym procesie współpracę różnych specjalistów.

5.2. Ograniczenia badania

1. Niniejsze badanie było jednośrodkowe i obejmowało 85 pacjentów. Liczba osób nie jest duża, ale pacjenci byli włączani do badania w sposób randomizowany. Aby grupa była jednorodna włączano pacjentów, którzy mieli nakłutą tętnicę promieniową po raz pierwszy. Taka liczba pacjentów wystarczyła do analiz statystycznych, niemniej jednak w wielu przypadkach w badaniu rejestrowane były trendy lub duża przewaga występowania ocenianej zmiennej w danej grupie. Dla uzyskania istotności statystycznej potrzebne byłoby zapewne powiększenie grupy badanej.
2. W badaniu występuje dysproporcja płci. Kobiet włączono mniej, co związane było z włączaniem kolejnych osób, u których nakłuwano tętnicę. Nie wykonano analizy porównawczej między kobietami i mężczyznami, gdyż tworzące się w grupie kobiet podgrupy (z ćwiczeniami lub bez ćwiczeń, obecność lub brak danej cechy) były zbyt mało liczne.
3. W programie badawczym nie dokonywano także analizy występowania dolegliwości w nakłutej kończynie pomiędzy osobami po nakłuciu ręki dominującej i niedominującej. Nie sporządzono także analiz obecności dolegliwości pomiędzy grupą osób po nakłuciu tętnicy promieniowej ze standardowego dostępu oraz pacjentów, u których wykorzystano dystalny dostęp promieniowy tj. przez tabakierkę anatomiczną. Różnice w liczebnościach grup były zbyt duże.
4. Ze względu na bardzo krótki czas hospitalizacji pacjentów przed i po zabiegu koronarografii czy angioplastyki, zgodny z obecnymi standardami postępowania z tymi pacjentami, zaproponowany program ćwiczeń odbywał się w domu pacjenta. W związku z tym ocena postępów rehabilitacji w pewnym stopniu opiera się na jego własnej opinii. Ćwiczenia wykonywane w dużej części w domu zakładają element zaufania do pacjenta. Standard szybkiego wypisu ze szpitala jest standardem obowiązujący na całym świecie i proces rehabilitacyjny musi się do niego dostosować.
5. Część parametrów ocenianych w pracy opiera się z definicji na subiektywnych odczuciach pacjenta.
6. Program badawczy musi być zgodny z obowiązującymi standardami leczenia, zatem nie ma możliwości oceny pacjenta podczas krótkiego okresu przed nakłuciem tętnicy. Była konieczność dokonania oceny już po nakłuciu tętnicy, a w tej sytuacji

punktem odniesienia do oceny nakłutej ręki po zabiegu musiała być druga ręka, niepoddawana procedurze nakłucia.

6. Wnioski

1. Parametry antropometryczne, płeć oraz parametry związane z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej nie miały wpływu na występowanie zarówno obiektywnych objawów, jak i subiektywnych odczuć zaburzonej funkcji ręki u pacjentów. Jedynie płeć żeńska miała istotne znaczenie w przypadku poprawy siły uścisku ręki i poprawy zakresu ruchomości.
2. W rękę poddanej nakłuciu istotnie częściej niż w nienakłutej występowały zarówno subiektywne, jak i obiektywne objawy jej dysfunkcji: obrzęk nadgarstka, zaburzenia czucia oraz upośledzenie siły uchwytu, a także ruchomości w zakresie odwiedzenia, supinacji, wyprostu i zgięcia. Nakłucie tętnicy nie miało jednak różnic w zakresie ruchów pronacji i przywiedzenia.
3. Ponad połowa pacjentów deklarowała występowanie jakiejkolwiek dysfunkcji ręki po nakłuciu, a prawie połowa uznała, że funkcja ręki uległa pogorszeniu. Najczęściej było to odczucie obrzęku, a następnie: krwaki, dolegliwości bólowe, osłabienie siły ręki, ograniczenia zakresu ruchomości i były one zgłaszane przez pacjentów istotnie częściej w rękę nakłutej.
4. W grupie niepoddanej rehabilitacji występowała większa liczba zaburzeń w zakresie ruchu przywiedzenia (trend) niż w grupie rehabilitowanej.
5. W grupie rehabilitowanej była tendencja do lepszej oceny sprawności ręki na podstawie kwestionariusza QuickDASH.
6. W grupie badanej wszystkie parametry obiektywne i subiektywne uległy poprawie po zabiegach rehabilitacyjnych, a w grupie kontrolnej nie poprawił się ruch przywiedzenia i zaburzenia czucia.
7. W grupie kontrolnej na wizycie II w stosunku do wizyty I u istotnej grupy pacjentów zanotowano pogorszenie siły ręki.
8. W grupie badanej w stosunku do kontrolnej po zabiegach rehabilitacyjnych nastąpiła większa poprawa w zakresie czucia powierzchownego i zakresie wszystkich ruchów, w zakresie przywiedzenia była ona istotna statystycznie.
9. Poprawa w zakresie ruchomości i siły nadgarstka była znacznie częstsza w badaniach obiektywnych niż deklarowana w ankiecie przez pacjenta.

6.1. Podsumowanie wniosków

Zarówno w grupie badanej (poddanej ćwiczeniom rehabilitacyjnym), jak i w grupie kontrolnej (bez zaplanowanych ćwiczeń) obserwowano poprawę obiektywnych: siła uścisku ręki, zakres ruchomości, zaburzenia czucia, obrzęk nadgarstka, jak i subiektywnych (ocenianych w ankiecie przez pacjenta) objawów upośledzenia ręki nakłutej podczas zabiegu ocenianych w 14-dniowej obserwacji. Ponad połowa pacjentów deklarowała występowanie jakiejkolwiek dysfunkcji ręki. Poprawa była częstsza w grupie poddanej rehabilitacji, jakkolwiek tylko w zakresie niektórych parametrów osiągnęła ona istotność statystyczną. Ruchy przywiedzenia ręki najrzadziej ulegały zaburzeniu, jednakże, jeżeli były zaburzone, to ulegały po rehabilitacji największej poprawie. Podobny efekt osiągnięto przy zaburzeniach czucia powierzchniowego. Do pogorszenia niektórych parametrów (siła uścisku ręki) dochodziło na wizycie II, przy ich nieobecności w ocenie po nakłuciu tętnicy, co wskazuje na potrzebę oceny w okresie odległym po zabiegu (w programie – w okresie 14-dniowym). Poprawa w badaniach obiektywnych była częstsza niż deklarowana w ankiecie przez pacjenta.

7. Spis tabel i rycin

7.1. Tabele

Tabela 1. Charakterystyka wszystkich pacjentów z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych	35
Tabela 2. Charakterystyka pacjentów z grupy badanej z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych	36
Tabela 3. Charakterystyka pacjentów z grupy kontrolnej z uwzględnieniem wybranych parametrów antropometrycznych	37
Tabela 4. Charakterystyka wszystkich pacjentów pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego.....	38
Tabela 5. Charakterystyka grupy badanej pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego	38
Tabela 6. Charakterystyka grupy kontrolnej pod względem długości pobytu na oddziale, rodzaju zabiegu oraz zastosowanego leczenia przeciwkrzepliwego.....	38
Tabela 7. Charakterystyka grup – porównanie grupy badanej z grupą kontrolną w zakresie danych antropometrycznych i długości pobytu w szpitalu	46
Tabela 8. Charakterystyka grup – porównanie grupy badanej z grupą kontrolną w zakresie parametrów związanych z zabiegiem	46
Tabela 9. Wpływ wybranych parametrów antropometrycznych i związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej na wystąpienie obiektywnych i subiektywnych odczuć pacjenta	47
Tabela 10. Porównanie siły uchwytu ręki i nadgarstka w ręce nakłutej oraz nienakłutej.....	49
Tabela 11. Porównanie poszczególnych zakresów ruchomości w ręce nakłutej i nienakłutej.....	50

Tabela 12. Porównanie obwodu nadgarstka w ręce nakłutej i nienakłutej	50
Tabela 13. Porównanie zaburzeń czucia powierzchniowego w ręce nakłutej i nienakłutej	51
Tabela 14. Subiektywne odczucie w zakresie dysfunkcji nakłutej ręki (ocena na podstawie ankiety autorskiej).....	51
Tabela 15. Rodzaje dysfunkcji na podstawie autorskiej ankiety.....	52
Tabela 16. Ocena sprawności ręki i obawy przed jej użyciem na podstawie autorskiej ankiety	52
Tabela 17. Ocena rodzaju ruchu ręki, który sprawiał największe trudności na podstawie autorskiej ankiety	53
Tabela 18. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie badanej i grupie kontrolnej podczas I wizyty	54
Tabela 19. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej i grupie kontrolnej na I wizycie.....	54
Tabela 20. Kontyngencja występowania dysfunkcji na I wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną	55
Tabela 21. Kontyngencja występowania obaw na I wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną	55
Tabela 22. Porównanie oceny sprawności ręki za pomocą skali VAS między grupą badaną i kontrolną podczas I wizyty	56
Tabela 23. Porównanie subiektywnych odczuć w poszczególnych zakresach ruchu pomiędzy grupą badaną i kontrolną na I wizycie.....	57
Tabela 24. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie badanej i grupie kontrolnej podczas II wizyty.....	58
Tabela 25. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej i grupie kontrolnej na II wizycie.....	58

Tabela 26. Kontyngencja występowania dysfunkcji na II wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną.....	59
Tabela 27. Kontyngencja występowania obaw na II wizycie – porównanie między grupami badaną a kontrolną.....	59
Tabela 28. Porównanie oceny sprawności ręki za pomocą skali VAS między grupą badaną i kontrolną podczas II wizyty	60
Tabela 29. Porównanie subiektywnych odczuć w poszczególnych zakresach ruchu pomiędzy grupą badaną i kontrolną na II wizycie	60
Tabela 30. Porównanie odpowiedzi udzielonych w kwestionariuszu QuickDASH pomiędzy grupami badaną i kontrolną.....	61
Tabela 31. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie badanej dokonanych przed i po wykonaniu zalecanych ćwiczeń (programu rehabilitacyjnego)	63
Tabela 32. Porównanie występowania zaburzeń czucia w grupie badanej podczas I i II wizyty.....	64
Tabela 33. Analiza odczuwania obawy przed używaniem nakłutej kończyny w grupie badanej podczas I i II wizyty	64
Tabela 34. Analiza występowania jakiegokolwiek dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny w grupie badanej podczas I i II wizyty	65
Tabela 35. Analiza subiektywnej oceny sprawności ręki po nakłuciu według skali VAS w grupie badanej podczas I i II wizyty	65
Tabela 36. Porównanie pomiarów obiektywnych ręki nakłutej w grupie kontrolnej dokonanych przed i po wykonaniu zalecanych ćwiczeń (programu rehabilitacyjnego)	66
Tabela 37. Analiza występowania zaburzeń czucia powierzchownego w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty	67

Tabela 38. Analiza odczuwania obawy przed używaniem nakłutej kończyny w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty.....	67
Tabela 39. Analiza występowania jakiejkolwiek dysfunkcji w obrębie nakłutej kończyny w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty	68
Tabela 40. Analiza subiektywnej oceny sprawności ręki po nakłuciu według skali VAS w grupie kontrolnej podczas I i II wizyty	68
Tabela 41. Porównanie subiektywnej oceny możliwości wykonywania poszczególnych ruchów w grupie badanej i kontrolnej na I wizycie w porównaniu do II wizyty.....	69
Tabela 42. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się siły uścisku ręki w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty ..	70
Tabela 43. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się zakresu ruchomości ręki i nadgarstka w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty	71
Tabela 44. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się obrzęku w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty	72
Tabela 45. Porównanie obecności poprawy, braku zmian lub pogorszenia się w zakresie odczuwania zaburzeń czucia w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty.....	72
Tabela 46. Porównanie oceny obiektywnej i subiektywnej (dokonanej na podstawie wyników ankiety autorskiej i karty badania) w zakresie ruchomości i siły uścisku ręki oraz obwodu nadgarstka w grupie badanej i kontrolnej podczas II wizyty w stosunku do I wizyty.....	73

7.2. Ryciny

Rycina 1. Błazka miażdżycowa w tętnicy wieńcowej: A - niesymetryczna, B - symetryczna (koncentryczna) [5].....	11
Rycina 2. Występowanie i rodzaj dolegliwości bólowych w zależności od stopnia zwężenia światła naczynia [4]	13
Rycina 3. Zalecenia Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczące do terapii statynami dla pacjentów z OZW [33]	16
Rycina 4. Przeciwwskazania względne do koronarografii [49]	22
Rycina 5. Anatomiczny przebieg naczyń ręki i przedramienia według Sgueglia [70] ..	26
Rycina 6. Powikłania związane z dostępem przez tętnicę promieniową oraz częstość ich występowania [76]	29
Rycina 7. Udział kobiet i mężczyzn w grupie badanej	36
Rycina 8. Udział kobiet i mężczyzn w grupie kontrolnej	37
Rycina 9. Schemat przebiegu programu badawczego.....	40
Rycina 10. Zakres udzielonych odpowiedzi w kwestionariuszu QuickDASH w grupie badanej i kontrolnej	62

8. Załączniki

8.1. Załącznik nr 1 – autorska Karta Badania Pacjenta

KARTA BADANIA PACJENTA

IA. Przed zabiegiem:

Wiek..... praworęczny/leworęczny

Waga.....

Wzrost.....

BMI.....

Nakłuta tętnica: lewa / prawa

Ocena krążenia w łuku dłoniowym (test Allena)

IB. Po zdjęciu opatrunku uciskowego (1-2 doba po nakłuciu):

1. Ocena obecności tętna na tętnicy promieniowej

- BRAK
- WYSTĘPUJE

2. Ocena siły mięśniowej ręki (dynamometr)

N.....

NK.....

3. Ruchomość nadgarstka (goniometr):

Ręka N:	zgięcie.....	wyprost.....
	odwiedzenie.....	przywiedzenie.....
	supinacja.....	pronacja.....
Ręka NK:	zgięcie.....	wyprost.....
	odwiedzenie.....	przywiedzenie.....
	supinacja.....	pronacja.....

4. Obwód nadgarstka

N.....cm

NK.....cm

Obrzęk

- BRAK
- WYSTĘPUJE

5. Zaburzenia czucia powierzchniowego w obrębie ręki

- BRAK
- WYSTĘPUJE

6. ANKIETA

Termin drugiej oceny.....

II. Po 14 dniach ćwiczeń:

1. Ocena obecności tętna na tętnicy promieniowej

- BRAK
- WYSTĘPUJE

2. Ocena siły mięśniowej ręki (dynamometr)

N.....

NK.....

3. Ruchomość nadgarstka (goniometr):

Ręka N:	zgięcie.....	wyprost.....
	odwiedzenie.....	przywiedzenie.....
	supinacja.....	pronacja.....
Ręka NK:	zgięcie.....	wyprost.....
	odwiedzenie.....	przywiedzenie.....
	supinacja.....	pronacja.....

4. Obwód nadgarstka

N.....cm

NK.....cm

Obrzęk

- BRAK
- WYSTĘPUJE

5. Zaburzenia czucia powierzchniowego w obrębie ręki
 - BRAK
 - WYSTĘPUJE
6. ANKIETA przeprowadzona na I i II wizycie
7. KWESTIONARIUSZ QuickDASH po 14 dniach ćwiczeń

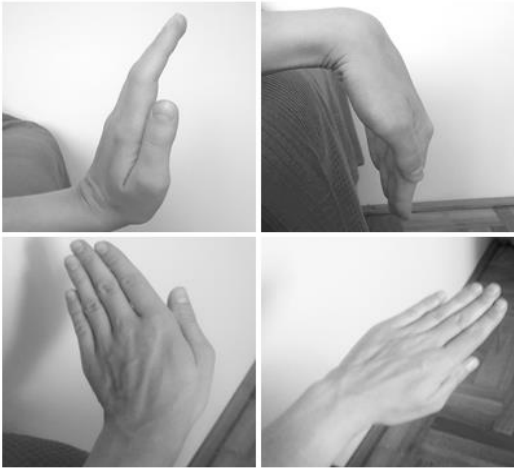
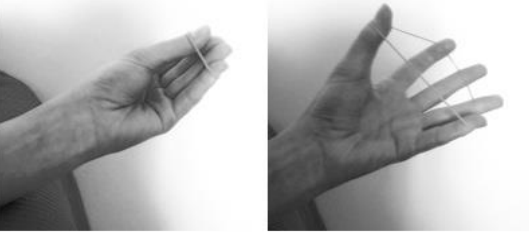
*Legenda: BMI (Body Mass Index) – średni wskaźnik masy ciała; N – ręka nakłuta; NK – ręka nienakłuta;
cm – centymetry*

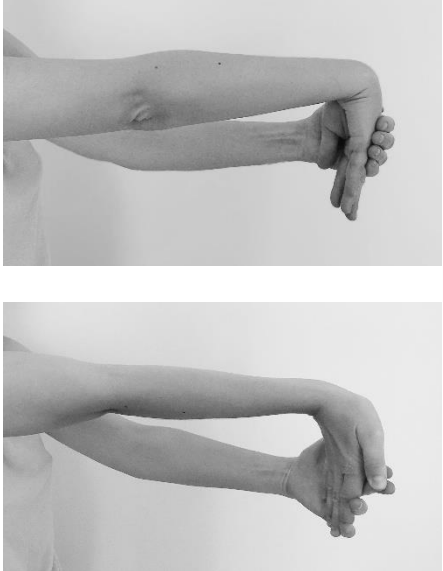
8.2. Załącznik nr 2 - zestaw ćwiczeń dla pacjenta

Zestaw ćwiczeń do wykonywania w domu

Usiądź wygodnie na krześle, przedramię oprzyj na stole, dłoń znajduje się poza stołem. Wykonaj poniższe ćwiczenia zachowując przerwy pomiędzy seriami (15 sekund). Każdego dnia zaznaczaj w tabelce czy wykonałeś/aś ćwiczenia (+) czy nie (-).

Powodzenia!

1.	Ruchy nadgarstka (zgięcie, wyprost, odwiedzenie, przywodzenie)		3 serie po 15 powtórzeń
2.	Ściskanie piłki		3 serie po 15 powtórzeń
3.	Rozciąganie gumki palcami		3 serie po 15 powtórzeń

4.	Odwracanie i nawracanie przedramienia z 0,5 kg ciężarkiem		3 serie po 15 powtórzeń
5.	Rozciąganie nadgarstka		3 serie po 30 s prostowniki 3 serie po 30 s zginacze

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TERMIN DRUGIEGO POMIARU.....

Legenda: kg – kilogramy; s – sekundy

8.3. Załącznik nr 3 – autorska ankieta subiektywnych odczuć pacjenta

ANKIETA

1. Czy odczuwa Pan/i problem (dysfunkcję) ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej?

Dobę po nakłuciu:

- ☐ tak
- ☐ nie

14 dni po nakłuciu:

- ☐ tak
- ☐ nie

2. Jaka to dysfunkcja?

Dobę po nakłuciu:

- ☐ ograniczenie ruchomości
- ☐ osłabienie siły
- ☐ ból
- ☐ obrzęk
- ☐ krwiak
- ☐ inne
- ☐ brak dysfunkcji

14 dni po nakłuciu:

- ☐ ograniczenie ruchomości
- ☐ osłabienie siły
- ☐ ból
- ☐ obrzęk
- ☐ krwiak
- ☐ inne
- ☐ brak dysfunkcji

3. Czy ma Pan/i obawę przed używaniem ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej?

Dobę po nakłuciu:

- ☐ tak
- ☐ nie

14 dni po nakłuciu

- ☐ tak
- ☐ nie

4. Czy sprawność ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej uległa zmianie?

Dobę po nakłuciu:

- ☐ tak
- ☐ nie

14 dni po nakłuciu

- ☐ tak
- ☐ nie

5. Który ruch ręką jest dla Pan/i najtrudniejszy do wykonania?

Dobę po nakłuciu:

- ☐ zgięcie
- ☐ wyprost
- ☐ przywiedzenie
- ☐ odwodzenie
- ☐ supinacja
- ☐ pronacja
- ☐ żaden ruch nie sprawia problemu

14 dni po nakłuciu:

- ☐ zgięcie
- ☐ wyprost
- ☐ przywiedzenie
- ☐ odwodzenie
- ☐ supinacja
- ☐ pronacja
- ☐ żaden ruch nie sprawia problemu

6. Proszę zaznaczyć na skali ocenę sprawności ręki przed zabiegiem i po zabiegu.

Dobę po nakłuciu:

Ocena od 0 do 10:.....

14 dni po nakłuciu:

Ocena od 0 do 10:.....

8.4. Załącznik nr 4 – kwestionariusz QuickDASH

KWESTIONARIUSZ

QuickDASH

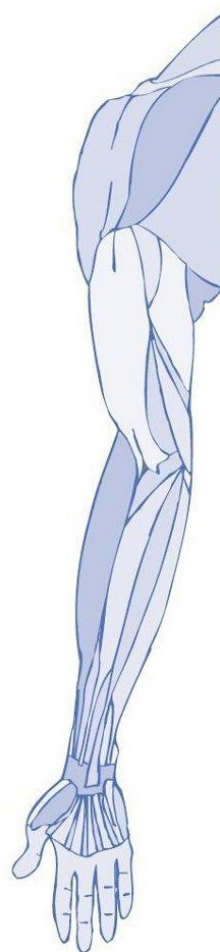
INSTRUKCJA

Ten kwestionariusz dotyczy Pana/Pani objawów oraz zdolności do wykonywania pewnych czynności.

Prosimy, aby w oparciu o stan zdrowia w zeszłym tygodniu, odpowiedzieli Państwo na każde pytanie, zakreślając odpowiedni numer.

Jeśli nie mieliście Państwo okazji wykonywać danej czynności w zeszłym tygodniu, prosimy o zaznaczenie odpowiedzi w Państwa ocenie najbardziej prawdopodobnej.

Nie ma znaczenia, której dłoni lub ręki używacie Państwo do wykonania określonej czynności. Prosimy o ocenę Państwa zdolności do jej wykonania, bez względu na sposób postępowania dla osiągnięcia danego celu.



QuickDASH - KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH

Prosimy Pana/Panią o ocenę swoich zdolności do wykonania poniższych czynności w zeszłym tygodniu poprzez zakreślenie numeru poniżej najtrafniejszej odpowiedzi.

	Nie sprawiał mi trudności	Sprawiało mi niewielkie trudności	Sprawiało mi umiarkowane trudności	Sprawiało mi duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Otwieranie szczelnie zamkniętego lub nowego słoika.	1	2	3	4	5
2. Wykonywanie ciężkich prac domowych (np. mycie ścian, mycie podłóg).	1	2	3	4	5
3. Niesienie torby z zakupami lub aktówki.	1	2	3	4	5
4. Mycie pleców.	1	2	3	4	5
5. Krojenie nożem żywności.	1	2	3	4	5
6. Zajęcia rekreacyjne, podczas których obciążana jest ręka, bark lub dłoń (np. golf, tenis, wbijanie gwoździ itp.).	1	2	3	4	5

	Wcale	W niewielkim stopniu	Umiarkowanie	W dużym stopniu	W bardzo dużym stopniu
7. Do jakiego stopnia Pana/Pani problemy z ręką, barkiem lub dłonią wpływały w ostatnim tygodniu na normalną aktywność towarzyską w kręgu rodziny, przyjaciół, sąsiadów czy znajomych?	1	2	3	4	5

	Wcale nie ograniczały	Ograniczały w niewielkim stopniu	Ograniczały umiarkowanie	Bardzo ograniczały	Uniemożliwiały te czynności
8. Czy w ostatnim tygodniu problemy z ręką, barkiem lub dłonią ograniczały Pana/Panią w pracy lub czynnościach codziennych?	1	2	3	4	5

Prosimy Pana/Panią o ocenę ciężkości objawów w zeszłym tygodniu poprzez zakreślenie numeru poniżej najtrafniejszej odpowiedzi.

	Brak	Łagodny/e	Umiarkowany/e	Ostry/e	Nie do wytrzymania
9. Ból ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
10. Mrowienie w obrębie ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Ból nie pozwalał mi spać
11. Do jakiego stopnia w ostatnim tygodniu ból ręki, barku lub dłoni przeszkadzał Panu/Pani podczas snu?	1	2	3	4	5

$$\text{Wskaźnik ograniczeń i objawów QuickDASH} = \left[\left(\frac{\text{suma n odpowiedzi}}{n} \right) - 1 \right] \times 25$$

gdzie n równa się liczbie udzielonych odpowiedzi.

Jeżeli więcej niż 1 pytanie zostało pozostawione bez odpowiedzi, obliczenie wskaźnika QuickDASH nie jest możliwe.

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Polish translation courtesy of Dominik Golicki et al, Medical University of Warsaw, Poland

QuickDASH - KWESTIONARIUSZ DOTYCZĄCY NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH**Moduł dodatkowy "Praca"**

Poniższe pytania dotyczą wpływu Pana/Pani problemów z ręką, barkiem lub dłonią na zdolność do pracy (w tym prowadzenia domu, jeśli ono jest głównym zajęciem).

Prosimy o określenie, na czym polega Pana/Pani praca/wykonywany

zawód: _____

☐ Nie pracuję. (W takim przypadku możecie Państwo pominąć tę część ankiety)

Prosimy o zakreślenie numeru odpowiedzi, która najtrafniej określa Pana/Pani dyspozycyjność fizyczną w zeszłym tygodniu. Czy mieli Państwo jakieś trudności z:

	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Stosowaniem swojej normalnej techniki pracy?	1	2	3	4	5
2. Wykonywaniem swojej pracy ze względu na ból ręki, barku lub dłoni.	1	2	3	4	5
3. Wykonywaniem swojej pracy tak dobrze, jak Państwo byście chcieli?	1	2	3	4	5
4. Poświęceniem pracy tyle czasu, ile zwykle ona Państwu zajmuje?	1	2	3	4	5

Moduł dodatkowy "Sport/Gra na instrumencie"

Poniższe pytania dotyczą wpływu Pana/Pani problemów z ręką, barkiem lub dłonią na zdolność do gry na instrumencie i/lub uprawiania sportu.

Jeżeli uprawiacie Państwo więcej niż jedną dyscyplinę sportu i/lub gracie na kilku instrumentach, prosimy o odpowiedź z punktu widzenia działalności, która jest dla Państwa najważniejsza.

Prosimy o określenie dyscypliny sportu lub instrumentu, który ma dla Państwa największe znaczenie:

☐ Nie uprawiam sportu ani nie gram na instrumencie muzycznym. (W takim przypadku możecie Państwo pominąć tę część ankiety)

Prosimy o zakreślenie numeru odpowiedzi, która najtrafniej określa Pana/Pani dyspozycyjność fizyczną w zeszłym tygodniu. Czy mieli Państwo jakieś trudności z:

	Nie miałem/am trudności	Miałem/am niewielkie trudności	Miałem/am umiarkowane trudności	Miałem/am duże trudności	Nie byłem/am w stanie tego zrobić
1. Stosowaniem swojej normalnej techniki podczas gry na instrumencie lub uprawiania sportu?	1	2	3	4	5
2. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu ze względu na ból ręki, barku lub dłoni?	1	2	3	4	5
3. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu tak dobrze, jak Państwo byście chcieli?	1	2	3	4	5
4. Graniem na swoim instrumencie muzycznym lub uprawianiem sportu przez tyle czasu, ile zwykle to Państwu zajmuje?	1	2	3	4	5

Wynik modułu dodatkowego obliczamy przez: zsumowanie zakreślonych cyfr, podzielenie przez 4 (czyli liczbę pytań), odjęcie 1 i pomnożenie przez 25.

Jeżeli jakiegokolwiek pytanie zostało pozostawione bez odpowiedzi, obliczenie wyniku modułu dodatkowego nie jest możliwe.

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Polish translation courtesy of Dominik Golicki et al, Medical University of Warsaw, Poland

8.5. Załącznik nr 5 – opinia Komisji Bioetycznej



Komisja Bioetyczna przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym

Tel.: 022/ 57 - 20 -303
Fax: 022/ 57 - 20 -165

ul. Żwirki i Wigury nr 61
02-091 Warszawa

e-mail: komisja.bioetyczna@wum.edu.pl
www.komisja-bioetyczna.wum.edu.pl

KB/109/2017

Komisja Bioetyczna przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym

w dniu 11 kwietnia 2017 r. po zapoznaniu się z wnioskiem:

prof.dr hab.Marek Kuch
Katedra i Klinika Kardiologii, Nadciśnienia Tętniczego
i Chorób Wewnętrznych,
ul. Kondratowicza 8, 03-242 Warszawa

dotyczącym: wyrażenia opinii w sprawie badania pt : „Ocena czynności funkcjonalnej ręki oraz rola fizjoterapii w usprawnianiu ręki u pacjentów po zabiegach cewnikowania tętnic wieńcowych z dostępu promieniowego.

wyraża następującą
opinię

- stwierdza, że jest ono dopuszczalne i zgodne z zasadami naukowo-etycznymi*.
- stwierdza, że jest ono niedopuszczalne i niezgodne z zasadami naukowo-etycznymi.*

Uwagi Komisji – *verte*

Komisja działa na podstawie art.29 ustawy z dnia 5.12.1996r. o zawodzie lekarza /Dz.U.nr 28/97 poz.152 wraz z późn.zm./, zarządzenia MZiOŚ z dn.11.05.1999r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych /Dz.U.nr 47 poz.480/, Ustawy prawo farmaceutyczne z dnia 6 września 2001r. (Dz.U.Nr 126, poz. 1381 z późn. zm.) oraz Zarządzenie nr 56/2007 z dnia 15 października 2007r. w sprawie działania Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym /Regulamin Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym/.

Komisja działa zgodnie z zasadami GCP .

W załączeniu: skład komisji oraz lista obecności

Przewodniczący Komisji Bioetycznej

Prof. dr hab. n. med. Zbigniew Wierzbicki

*niepotrzebne skreślić

9. Streszczenie

Wstęp

Częstość występowania chorób układu krążenia rośnie wraz z wiekiem. Jedną z częściej występujących chorób sercowo – naczyniowych jest choroba niedokrwienna serca, która zwykle manifestuje się pod postacią choroby wieńcowej. Podstawą diagnostyki tej choroby jest obecnie koronarografia, która pozwala ocenić anatomię tętnic wieńcowych i zlokalizować zwężenia, co pozwala na ustalenie odpowiedniego sposobu leczenia. Oprócz leczenia farmakologicznego wykorzystuje się także leczenie inwazyjne tj. rewaskularyzację tętnic wieńcowych. Zarówno koronarografia jak i rewaskularyzacja odbywa się najczęściej z dostępu przez tętnicę promieniową. Chociaż wybór dostępu z tętnicy promieniowej związany jest z mniejszym ryzykiem powikłań oraz skróceniem czasu hospitalizacji, pewne powikłania mogą występować, a pacjenci zwracają uwagę na obecny po zabiegu dyskomfort w obrębie nakłutej kończyny.

Na ten moment badania nad obecnością dolegliwości w obrębie nakłutej ręki po zabiegu cewnikowania tętnic z dostępu promieniowego są nieliczne. Istnieją prace, w których ocenia się częstość występowania powikłań po nakłuciu, jednak niewiele prac dotyczy oceny sprawności funkcjonalnej kończyny, występowania dolegliwości bólowych, zaburzeń czucia czy osłabienia siły mięśniowej. Brak również publikacji na temat zastosowania działań fizjoterapeutycznych w rekonwalescencji kończyny górnej po nakłuciu. Parametry takie jak siła mięśniowa, zakres ruchomości czy też odczuwane przez pacjenta dolegliwości w obrębie ręki mają niewątpliwy wpływ na jego funkcjonowanie w życiu codziennym.

Cele pracy

Głównym celem niniejszej pracy było porównanie sprawności funkcjonalnej ręki po nakłuciu tętnicy promieniowej w zakresie wybranych parametrów (obiektywne i subiektywne) w grupie pacjentów poddanych fizjoterapii w porównaniu do osób, u których nie podjęto działań fizjoterapeutycznych. Ponadto, celem pracy była ocena wartości wybranych parametrów poddających się fizjoterapii na sprawność ręki po zabiegu cewnikowania serca. Dodatkowo, za cel postawiono sprawdzenie czy pacjenci po nakłuciu tętnicy promieniowej mają obiektywne objawy zaburzenia funkcji ręki, czy

występują objawy subiektywne zgłaszane przez pacjenta oraz czy wybrane czynniki antropometryczne oraz związane z zabiegiem nakłucia tętnicy mają wpływa na zgłaszane dolegliwości.

Material i metody

Do badania włączono 85 kolejnych pacjentów przyjętych do Kliniki Kardiologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Mazowieckim Szpitalu Bródnowskim w celu wykonania badania koronarograficznego lub angioplastyki wieńcowej w latach 2018 – 2021. Wszyscy pacjenci, którzy wzięli udział w badaniu wyrazili świadomą, pisemną zgodę na uczestnictwo.

Kryteria włączenia obejmowały:

- wiek pomiędzy 45 – 80 lat;
- pierwszorazowe nakłucie tętnicy promieniowej;
- brak jednoznacznych powikłań tuż po przeprowadzonym zabiegu z nakłuciem tętnicy promieniowej;
- wyrażenie świadomej zgody na udział w badaniu.

Kryteria wyłączenia obejmowały:

- niespełnianie kryteriów włączających;
- zaburzenia krzepnięcia, niewydolność nerek, cukrzyca, deficyty neurologiczne, przebyte urazy w obrębie ręki i nadgarstka, choroby przewlekłe, które mogą zaburzać sprawność funkcjonalną ręki;
- zaburzenia psychiczne utrudniające podjęcie świadomej decyzji co do uczestnictwa w badaniu;
- brak pisemnej zgody na udział w badaniu.

Wszyscy pacjenci, biorący udział w programie naukowym, zostali podzieleni na dwie grupy: grupa badana to osoby, które po zabiegu nakłucia tętnicy promieniowej otrzymały zestaw ćwiczeń do samodzielnego wykonywania w domu przez okres 14 dni i grupa kontrolna, która nie otrzymywała ćwiczeń, ale była prowadzona według dotychczasowego toku postępowania. Protokół badania obejmował przeprowadzenie dwóch wizyt dla pacjentów z obydwu grup. Pierwsza wizyta odbywała się w szpitalu po

zdjęciu opatrunku uciskowego w ciągu 24h od zabiegu, a druga wizyta po 14 dniach od zabiegu. Na każdej wizycie u wszystkich pacjentów wykonano pomiary obiektywne wg. autorskiej karty badania tj. pomiar siły uścisku ręki, pomiar zakresu ruchomości, pomiar obwodu nadgarstka celem oceny obrzęku oraz ocenę występowania zaburzeń czucia. Wykonano także ocenę subiektywnych odczuć pacjenta za pomocą autorskiej ankiety. Podczas II wizyty każdy pacjent wypełniał dodatkowo kwestionariusz QuickDASH służący ocenie funkcjonalnej kończyny górnej poddanej zabiegowi.

Analiza statystyczna

Analiza zgodności danych liczbowych z rozkładem normalnym pokazała, że większość badanych cech nie posiada tej charakterystyki, dlatego do porównania danych wybrano testy nieparametryczne. W pracy użyto statystyki opisowe takie jak: mediana, wartość minimalną i maksymalną oraz przedstawiające je wykresy pudełkowe. Do pokazania różnic między wartościami liczbowymi badanych zmiennych pomiędzy grupami stosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya. Do analizy różnic w przypadku cech powiązanych np. odstępem czasu między dwoma pomiarami, w przypadku I i II wizyty pacjenta - w każdej z grup użyto testu kolejności par Wilcoxa. Analizę cech ilościowych przeprowadzono za pomocą testu chi-kwadrat lub tam, gdzie liczności obserwacji w komórkach tabeli były mniejsze od wartości 5 – dokładny test Fishera. Dla porównań dwukrotnych stanów liczebności (dychotomicznych – tak/nie czy plus/minus) zastosowano test McNemara. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $\alpha=0,05$, który był porównywany z wynikami wyliczonej wartości prawdopodobieństwa testowego „p”. Do obliczeń i analizy testowej użyto pakietu statystycznego MedCalc (v21 na licencji Zakładu Informatyki Medycznej i Telemedycyny WUM).

Badanie uzyskało pozytywną opinię Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym - KB/109/2017 r. – 11 kwietnia 2017 r.

Wyniki

Obie grupy (badana i kontrolna) były porównywalne pod względem danych antropometrycznych, płci, czasu pobytu w szpitalu oraz parametrów związanych z zabiegiem nakłucia tętnicy promieniowej. Parametry antropometryczne oraz te związane z zabiegiem nie wykazały istotnego wpływu na obiektywne i subiektywne

odczucia pacjenta. Zauważono jednak, że płeć żeńska miała istotne znaczenie w przypadku poprawy siły uścisku ręki ($p=0,03$) oraz poprawy zakresu ruchomości nadgarstka ($p=0,003$).

Większość obiektywnych (siła uścisku, zakres ruchomości, obrzęk, zaburzenia czucia) i subiektywnych (autorska ankieta) parametrów różniło się istotnie częściej między ręką nakłutą w porównaniu do nienakłutej.

Ponad połowa (52%) wszystkich badanych deklarowała występowanie dysfunkcji nakłutej ręki, a najczęstszymi zaburzeniami były obrzęk (46%), krwiak (27%) i dolegliwości bólowe (26%). 44% badanych uznało, że sprawność ręki uległa pogorszeniu po nakłuciu.

Nie stwierdzono istotnych różnic na I i II wizycie w zakresie parametrów obiektywnych (obwód nadgarstka, zakres ruchomości, siła uścisku ręki, zaburzenia czucia) i subiektywnych (ankieta autorska) między grupą badaną i kontrolną.

Wynik kwestionariusza QuickDASH uzupełnianego podczas II wizyty w grupie badanej i kontrolnej nie wykazał istotnej różnicy pomiędzy grupami. Zaobserwowano jednak tendencję do niższych wyników w odpowiedziach grupy badanej.

Zaobserwowano, że w grupie badanej zakres ruchomości nadgarstka we wszystkich mierzonych ruchach i siła uścisku nakłutej ręki uległy istotnej poprawie na wizycie II w stosunku do wizyty I. Zauważono także istotne zmniejszenie obwodu nadgarstka nakłutej kończyny oraz ustąpienie zaburzeń czucia u 24% pacjentów mierzone podczas II wizyty w porównaniu do I. W grupie badanej wykazano również, że istotnie mniej osób zgłosiło obawę przed użyciem nakłutej ręki na wizycie II niż na wizycie I. Istotność statystyczną odnotowano także w przypadku ustąpienia jakiegokolwiek dysfunkcji a także poprawie sprawności nakłutej ręki.

W grupie kontrolnej zaobserwowano istotną poprawę siły uścisku ręki, zakresu ruchomości z wyjątkiem ruchu przywiedzenia, istotne zmniejszenie obwodu nadgarstka na wizycie II w porównaniu do I. Zaburzenia czucia w grupie kontrolnej nie uległy istotnej poprawie na II wizycie, jeśli występowały na I wizycie. Wykazano także, że istotnie mniej osób zgłaszało obawę przed używaniem nakłutej ręki podczas II wizyty niż na I wizycie. Istotność statystyczna została ponadto zaobserwowana w przypadku

ustąpienia jakiejkolwiek dysfunkcji oraz odczucia poprawy sprawności nakłutej kończyny na wizycie II w stosunku do wizyty I.

Zaobserwowano istotną poprawę ruchu wyprostu na wizycie II w stosunku do wizyty I w grupie badanej i kontrolnej ($p=0,014$).

U 78% pacjentów grupy badanej i 61% pacjentów z grupy kontrolnej wystąpiła poprawa siły uścisku nakłutej ręki podczas II pomiaru w stosunku do I. Nie odnotowano jednak istotności statystycznej pomiędzy grupami. U 12% osób z grupy kontrolnej i u żadnej z grupy badanej zauważono pogorszenie siły uścisku ręki i różnica ta wykazała istotność statystyczną ($p=0,02$). Nie zaobserwowano istotnych różnic między grupami w zakresie poprawy zakresu ruchomości nadgarstka oprócz ruchu przywiedzenia ($p=0,013$).

Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy grupami w parametrach ustąpienia zaburzeń czucia, mimo że poprawa nastąpiła u większej liczby osób grupy badanej (20%) niż kontrolnej (13%). Poprawa parametru jakim jest obrzęk wystąpiła w obu grupach i nie była istotna statystycznie.

Porównanie wyników oceny obiektywnej i subiektywnej dotyczącej poprawy sprawności ręki pokazało, że zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej poprawa była istotnie częściej odnotowana w ocenie obiektywnej niż subiektywnej.

Wnioski

- Płeć żeńska ma istotne znaczenie w przypadku poprawy siły uścisku ręki i poprawy zakresu ruchomości nadgarstka.
- Ręka poddana nakłuciu jest istotnie częściej narażona na występowanie objawów dysfunkcji niż ręka nienakłuwana, a ponad połowa pacjentów zgłasza występowanie dyskomfortu w ręce po nakłuciu.
- Wyniki kwestionariusza QuickDASH wykazały, że grupa badana miała tendencję do lepszej oceny sprawności nakłutej kończyny.
- Zarówno w grupie badanej, jak i w grupie kontrolnej obserwowano poprawę obiektywnych: siła uścisku ręki, zakres ruchomości, zaburzenia czucia, obrzęk nadgarstka, jak i subiektywnych objawów upośledzenia ręki po nakłuciu ocenianych podczas dwóch wizyt. W grupie kontrolnej nie poprawił się ruch przywiedzenia i zaburzenia czucia.

- W grupie kontrolnej zaobserwowano u istotnej grupy pacjentów pogorszenie siły ręki podczas II wizyty w stosunku do I.
- W grupie badanej nastąpiła większa poprawa w zakresie czucia powierzchniowego i zakresu ruchomości, zakres ruchu przywiedzenia był istotny statystycznie.
- Występowanie niektórych dysfunkcji (np. zaburzenia czucia) odnotowano na wizycie II, przy ich nieobecności w ocenie po nakłuciu tętnicy, co świadczy o potrzebie oceny w okresie pozabiegowym (w programie – w okresie 14-dniowym).
- Poprawa w badaniach obiektywnych była częstsza niż deklarowana w ankiecie przez pacjenta.

10. Abstract

Background

The incidence of cardiovascular diseases is increasing with age. One of the most common cardiovascular diseases is ischaemic heart disease, which is often manifested as the coronary artery disease. This disease is primarily diagnosed with the use of coronary angiography, which enables assessment of the coronary artery anatomy and location of stenosis, leading to the establishment of an adequate treatment method. Apart from pharmacological treatment, an invasive technique of so-called coronary artery revascularisation is often used. Both coronary angiography and revascularisation are usually performed via radial artery access. Although the access via radial artery is associated with a lower risk of complications and shorter hospitalisation, certain complications may occur, and patients point to resulting discomfort in the punctured limb.

As of this moment, there are not many studies on the presence of pain in the area of the punctured arm post arterial catheterisation from radial access. There are papers assessing the incidence of complications post puncture. Few of them, however, refer to the assessment of functional performance of the limb, complaints of pain, sensory deficits, or muscle weakness. There are no publications on the use of physiotherapy in the convalescence of the upper limb post puncture, either. Such parameters as muscle strength, range of movement, or pain sensation in the arm have an undoubted influence on the patient's functioning in everyday life.

Objectives

The main objective of this paper was to compare the functional performance of the arm after radial artery puncture with regard to selected (objective and subjective) parameters in the group of patients receiving physiotherapy as compared to subjects not undergoing physiotherapy. Moreover, the study also aimed to assess selected parameters of those undergoing physiotherapy, with regard to arm function after the procedure of cardiac catheterisation. In addition, another objective was to verify if patients after radial artery puncture had objective symptoms of arm dysfunction, or if there were subjective symptoms reported by patients, and if selected anthropomorphic

factors and those related to the procedure of arterial puncture affected the complaints reported.

Material and methods

The study included 85 successive patients admitted to the Department of Cardiology, Hypertension and Internal Diseases of the Medical Faculty at the Medical University of Warsaw in Mazowiecki Bródnowski Hospital for the purpose of coronary angiography or coronary angioplasty in 2018 – 2021. All the patients who took part in the study gave their informed, written consent to the participation.

Inclusion criteria:

- age between 45 and 80;
- first radial artery puncture;
- no obvious complications right after the procedure with radial artery puncture;
- giving informed consent to the participation in the study.

Exclusion criteria:

- failure to meet the inclusion criteria;
- coagulation defects, renal failure, diabetes mellitus, neurological deficits, past injuries of arm and wrist, chronic diseases potentially impairing arm functional performance;
- mental disorders hindering an informed decision regarding the participation in the study;
- no written consent to take part in the study.

All the patients participating in the scientific programme were divided into two groups: the study group including subjects who after the procedure of radial artery puncture received a set of exercises to do at home on their own for the period of 14 days, and the control group who did not receive any exercises, but was managed according to the previous course of action. The study protocol provided for two visits of patients from both groups. The first visit took place in the hospital, after removing a pressure dressing within 24 hours of the procedure, and the second visit took place after 14 days of the procedure. At each visit, objective measurements were taken for all the patients, with the use of an authorial examination report, e.g. measurement of grip

strength, measurement of the range of movement, measurement of the wrist circumference to assess swelling, and assessment of the occurrence of sensory deficits. Subjective patient sensations were also assessed with the use of an authorial survey. At visit II, each patient filled an additional QuickDASH questionnaire used for functional assessment of the upper limb subject to the procedure.

Statistical analysis

An analysis of numerical data compatibility with normal distribution showed that most of the studied features did not have this characteristics: therefore, non-parametric tests were selected for data comparison. The study used such descriptive statistics as: median, minimum and maximum, and box plots presenting those statistics. A non-parametric Mann-Whitney-U test was used to show differences in numerical values of the studied variables between the groups. A Wilcoxon signed-rank test was used in each group to analyse differences in the case of related features, e.g. by time interval between two measurements, in the case of visit I and II. The analysis of quantitative features was conducted with the use of chi-square test or, where numbers of observations in table cells were lower than 5, Fisher exact test. A McNemar test was used for comparison of paired sizes (dichotomous – yes/no or plus/minus). Statistical significance was set at $\alpha=0.05$, which was compared with results of the calculated value of test probability “p”. Test analysis and calculations were made with the use of a statistical package MedCalc (v21 under licence of the Institute of Medical Information Technology and Telemedicine, Medical University of Warsaw).

The study received a positive opinion of the Ethics Committee at the Medical University of Warsaw – KB/109/2017 – 11 April 2017.

Results

Both groups (study and control) were comparable with regard to anthropomorphic features, sex, duration of hospitalisation and parameters related to the procedure of radial artery puncture. Anthropometric parameters and those related to the procedure did not show a significant effect on objective and subjective patient sensations. It was observed, however, that the female sex was significant for the improvement in the grip strength ($p=0.03$) and range of wrist movement ($p=0.003$).

Most objective parameters (grip strength, range of movement, swelling, sensory deficits) and subjective parameters (authorial survey) differed significantly between the punctured and non-punctured arm.

More than half (52%) of all the participants declared the occurrence of dysfunction in the punctured arm (46%), haematoma (27%) and complaints of pain (26%). 44% of the respondents stated that their arm performance decreased after puncture.

No significant differences were observed at visit I and II with regard to objective (wrist circumference, range of movement, grip strength, sensory deficits) and subjective (authorial survey) parameters between the study group and control.

The result of the QuickDASH questionnaire completed at visit II in the study group and control showed no significant difference between the groups. There was a tendency, however, to lower results in the responses of the study group.

It was observed that the range of wrist movement in the study group, with regard to all the movements measured, as well as the grip strength in the punctured arm were significantly improved at visit II as compared to visit I. It was also observed that the wrist circumference of the punctured limb was significantly reduced and sensory deficits disappeared in 24% patients at visit II as compared to visit I. It was also showed in the study group that significantly fewer subjects reported concern to use the punctured arm at visit II than at visit I. Statistical significance was also observed in the case of remission of any dysfunction and improvement in the performance of the punctured arm.

The control group revealed a significant improvement in the grip strength, range of movement except for adduction, and significant reduction in the wrist circumference at visit II as compared to visit I. Sensory deficits in the control group were not significantly improved at visit II, when present at visit I. It was also revealed that significantly fewer people reported concerns regarding the use of the punctured arm at visit II than at visit I. Statistical significance was also shown for remission of any dysfunction and sensation of improved performance of the punctured limb at visit II as compared to visit I.

A significant improvement in the extension movement was observed at visit II as compared to visit I in the study group and control ($p=0.014$).

78% of patients in the study group and 61% of patients in the control group had improved grip strength in the punctured arm at visit II as compared to visit I. However, no statistical significance was observed between the groups. 12% of subjects from the control group and none from the study group showed decreased grip strength, and the difference was statistically significant ($p=0.02$). No significant difference were observed between the groups with regard to improved range of wrist movement, except for adduction movement ($p=0.013$).

No significant differences were revealed between the groups in the remission of sensory deficits, although improvement was observed in a higher number of subjects in the study group (20%) than in the control group (13%). An improvement in the parameter of swelling occurred in both groups and was not statistically significant.

A comparison of the results of the objective and subjective assessment of arm performance showed that both in the study and control group, improvement was significantly more often observed with regard to objective rather than subjective assessment.

Conclusions

- The female sex is significant with regard to the improvement in the grip strength and range of wrist movement.
- The punctured arm is significantly more often exposed to symptoms of dysfunction than non-punctured arm, and more than half of the patients report discomfort in the arm after puncture.
- Results of the QuickDASH questionnaire showed that the study group had a tendency for higher assessment of the performance of the punctured limb.
- Both the study and control group showed improvement in the objective parameters: grip strength, range of movement, sensory deficits, wrist swelling, and in the objective parameters of arm impairment post puncture, assessed at two visits. In the control group, no improvement was observed with regard to the adduction movement and sensory deficits.

- In the control group, a significant number of patients showed decreased arm strength at visit II as compared to visit I.
- In the study group, higher improvement was observed with regard to superficial sensation and range of movement, and the range of adduction movement was statistically significant.
- Certain dysfunctions (e.g. sensory deficits) were observed at visit II, while being absent in the assessment after arterial puncture, which shows the need for assessment in the post-procedure period (in the program – a 14-day period).
- Improvement in objective examinations was more frequent than the one declared by the patient in the survey.

11. Piśmiennictwo

1. Timmis A, Townsend N, Gale CP et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *European Heart Journal* 2020; 1; 41; 1: 12-85.
2. Kuznetsova T. Sex Differences in Epidemiology of Cardiac and Vascular Disease. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2018; 1065: 61-70.
3. Bots SH, Peters SAE, Woodward M. Sex differences in coronary heart disease and stroke mortality: a global assessment of the effect of ageing between 1980 and 2010. *BMJ Global Health* 2017; 2: e000298.
4. Kośmicki MA. Choroba niedokrwienna serca w Polsce i na świecie - nierozwiązany w pełni problem. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2010; 1:35-48.
5. Kośmicki MA. Stabilna i niestabilna dławica piersiowa - budowa blaszki miażdżycowej i jej konsekwencje kliniczne. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2010; 2:137-151.
6. Pagliaro BR, Cannata F, Stefanini GG et al. Myocardial ischemia and coronary disease in heart failure. *Heart Failure Reviews* 2020; 25: 53–65.
7. Sousa CP, Sales F, Teixeira F et al. Anesthetic Management of a Patient With Prinzmetal Angina. *Cureus*. 2023; 13; 15; 7: e41857.
8. Ahmadi A, Stone GW, Leipsic J et al. Prognostic Determinants of Coronary Atherosclerosis in Stable Ischemic Heart Disease: Anatomy, Physiology, or Morphology? *Circulation Research* 2016; 8; 119; 2: 317-29.
9. Beręsewicz A, Duda M, Klemenska E i wsp. Patofizjologia miażdżycy i choroby niedokrwiennej serca. Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie, 2011.
10. Severino P, D'Amato A, Pucci M et al. Ischemic Heart Disease Pathophysiology Paradigms Overview: From Plaque Activation to Microvascular Dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 21; 21: 8118.

11. Malakar AK, Choudhury D, Halder B et al. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *Journal of Cellular Physiology* 2019; 234; 10: 16812-16823.
12. Medina-Leyte DJ, Zepeda-García O, Domínguez-Pérez M et al. Endothelial Dysfunction, Inflammation and Coronary Artery Disease: Potential Biomarkers and Promising Therapeutical Approaches. *International Journal of Molecular Sciences* 2021; 8; 22; 8: 3850.
13. Moroni F, Gertz Z, Azzalini L. Relief of Ischemia in Ischemic Cardiomyopathy. *Current Cardiology Reports* 2021; 3; 23; 7: 80.
14. Knuuti J, Wijns W, Saraste A i wsp. Wytyczne ESC dotyczące rozpoznawania i leczenia przewlekłych zespołów wieńcowych (2019). *Zeszyty Edukacyjne. Kardiologia Polska* 2020; 78.
15. Shao C, Wang J, Tian J, Tang YD. Coronary Artery Disease: From Mechanism to Clinical Practice. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2020; 1177: 1-36.
16. Smits PC. To screen and treat silent ischemia: A tough dilemma. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2018; 19; 7: 738-739.
17. Kimura K, Kimura T, Ishihara M et al. Japanese Circulation Society Joint Working Group. JCS 2018 Guideline on Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndrome. *Circulation Journal* 2019; 25; 83; 5: 1085-1196.
18. Atwood J. Management of Acute Coronary Syndrome. *Emergency Medicine Clinics of North America* 2022; 40; 4: 693-706.
19. Braun MM, Stevens WA, Barstow CH. Stable Coronary Artery Disease: Treatment. *American Family Physician* 2018; 97; 6: 376-384.
20. Balsam P, Szmit S. Rehabilitacja kardiologiczna a śmiertelność wśród pacjentów po angioplastyce naczyń wieńcowych. *Kardiologia po Dyplomie* 2011; 10; 7: 84-86.

21. Bartoszewicz M, Rać M. Czynniki ryzyka choroby wieńcowej - diagnostyka, leczenie i prewencja. *Hygeia Public Health* 2018; 53; 3: 253-261.
22. Jia S, Liu Y, Yuan J. Evidence in Guidelines for Treatment of Coronary Artery Disease. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2020; 1177: 37-73.
23. Kośmicki M. Zastosowanie kwasu acetylosalicylowego u pacjentów z chorobą niedokrwienną serca. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2011; 1: 52–66.
24. Lee CW. Dual Antiplatelet Therapy for Coronary Artery Disease. *Circulation Journal* 2015; 79: 255 – 262.
25. Saito Y, Kobayashi Y. Update on Antithrombotic Therapy after Percutaneous Coronary Intervention. *Internal Medicine* 2020; 59: 311-321.
26. Burzyńska J, Gruchała M, Rynkiewicz A. Jak stosować leki przeciwplateletowe u pacjentów z chorobą niedokrwienną serca lub ekwiwalentem wieńcowym? *Forum Medycyny Rodzinnej* 2009; 3; 2: 99–107.
27. Woźakowska-Kapłon B. Nowoczesna terapia ostrych zespołów wieńcowych oparta na prasugrelu - dostępna dla polskiego pacjenta. *Folia Cardiologica* 2020; 15; 1: 49–55.
28. Kumbhani DJ, de Lemos JA. The Optimal Antiplatelet Agent for Secondary Prevention of Coronary Artery Disease: Ring Out the Old? *Journal of the American College of Cardiology* 2023; 11; 82; 2: 106-108.
29. Collado A, Domingo E, Piqueras L, Sanz MJ. Primary hypercholesterolemia and development of cardiovascular disorders: Cellular and molecular mechanisms involved in low-grade systemic inflammation and endothelial dysfunction. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 2021; 139: 106066.
30. Last AR, Ference JD, Rollmann Menzel E. Hyperlipidemia: Drugs for Cardiovascular Risk Reduction in Adults. *American Family Physician* 2017; 95; 2: 78-87.
31. Pauli N, Rać M. PCSK9 – nowe perspektywy farmakoterapii hipolipemizującej u pacjentów z chorobą wieńcową. *Farmacja Polska* 2020; 76; 6: 312 - 317.

32. Wu HP, Yang FC, Lin HD et al. Association between statin therapy and long-term clinical outcomes in patients with stable coronary disease undergoing percutaneous coronary intervention. *Scientific Reports* 2024; 3; 14; 1:12674.
33. Wytyczne ESC/EAS dotyczące postępowania w dyslipidemiach: jak dzięki leczeniu zaburzeń lipidowych obniżyć ryzyko sercowo-naczyniowe 2019.
34. Giuseppe C, Paul J, Hans-Ulrich I. Use of nitrates in ischemic heart disease. *Expert Opinion on Pharmacotherapy* 2015; 16; 11:1567-72.
35. Münzel T, Gori T. Nitrate therapy and nitrate tolerance in patients with coronary artery disease. *Current Opinion in Pharmacology* 2013;13; 2: 251-9.
36. Nakano S, Kohsaka S, Chikamori T et al. JCS Joint Working Group. JCS 2022 Guideline Focused Update on Diagnosis and Treatment in Patients With Stable Coronary Artery Disease. *Circulation Journal* 2022; 25; 86; 5: 882-915.
37. Sueta D, Tabata N, Hokimoto S. Clinical roles of calcium channel blockers in ischemic heart diseases. *Hypertens Res.* 2017; 40; 5: 423-428.
38. Alderwish E, Schultz E, Kassam Z et al. Evaluation of acute chest pain: Evolving paradigm of coronary risk scores and imaging. *Reviews in Cardiovascular Medicine* 2019; 20; 4: 231–244.
39. Qaseem A, Fihn SD, Williams S i et al. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Diagnosis of stable ischemic heart disease: summary of a clinical practice guideline from the American College of Physicians/American College of Cardiology Foundation/American Heart Association/American Association for Thoracic Surgery/Preventive Cardiovascular Nurses Association/Society of Thoracic Surgeons. *Annals of Internal Medicine* 2012; 20; 157; 10: 729-34.
40. Xiang L. The correlation between stable angina and inflammatory factors and blood lipids: a case-control study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine* 2024; 23; 11: 1443450.

41. Kozlov SG, Chernova OV, Gerasimova EV et al. Noninvasive Testing for Diagnosis of Stable Coronary Artery Disease in the Elderly. *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 29; 21; 17: 6263.
42. Welk E. Przydatność badań nieinwazyjnych w stratyfikacji ryzyka w stabilnej chorobie wieńcowej. *Choroby Serca i Naczyń* 2016; 13; 6.
43. Machaj I, Janczewska E, Truszcwski Z i wsp. Nieinwazyjne badania obrazujące w kardiologii. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2015; 21, 4: 362–368.
44. Picano E, Morrone D, Scali MC et al. Integrated quadruple stress echocardiography. *Minerva Cardiology and Angiology* 2019; 67; 4: 330-339.
45. De Roos A, Nikolaou K. CT and MRI in Suspected Ischemic Heart Disease. *Diseases of the Chest, Breast, Heart and Vessels 2019–2022, IDKD Springer Series*.
46. Mordi IR, Badar AA, Irving RJ et al. Efficacy of noninvasive cardiac imaging tests in diagnosis and management of stable coronary artery disease. *Vascular Health and Risk Management* 2017;13: 427–437.
47. Sirajuddin A, Mirmomen SM, Kligerman SJ et al. Ischemic Heart Disease: Noninvasive Imaging Techniques and Findings. *Radiographics* 2021; 41; 4: 990-1021.
48. Niccoli G, Morrone D, De Rosa S et al. Interventional Cardiology and the Coronary Pathophysiology and Microcirculation Study Groups of the Italian Society of Cardiology, and on behalf of the Italian Society of Cardiology. The central role of invasive functional coronary assessment for patients with ischemic heart disease. *International Cardiology Journal* 2021; 331: 17-25.
49. Kośmicki AM, Inwazyjna i nieinwazyjna diagnostyka tętnic wieńcowych – koronarografia klasyczna i komputerowa oraz rezonans magnetyczny. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2011; 1: 33–48.
50. Ford TJ, Berry C. Angina: contemporary diagnosis and management. *Heart* 2020; 106: 387–398.

51. Duggan JP, Peters AS, Trachiotis GD, Antevil JL. Epidemiology of Coronary Artery Disease. *Surgical Clinics of North America* 2022; 102; 3: 499-516.
52. Dyszy S, Kluszczyńska M. Porównanie zabiegów pomostowania aortalno-wieńcowego metodą CABG, OPCAB i MIDCAB wykonanych u pacjentów z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym - opisy przypadków. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne* 2020; 10; 3: 189–195.
53. Doenst T, Haverich A, Serruys P et al. PCI and CABG for Treating Stable Coronary Artery Disease: *Journal of the American College of Cardiology* 2019; 5; 73; 8: 964-976.
54. Gasior P, Wojakowski W, Kedhi E. Revascularization in Ischemic Heart Failure with Reduced Left Ventricular Ejection Fraction. *Current Cardiology Reports* 2023; 25; 5: 401-409.
55. Więckowska B. Proces leczenia w Polsce - analizy i modele. Tom II Kardiologia. Warszawa 2015.
56. Dimagli A, Spadaccio C, Myers A et al. Quality of Life After Percutaneous Coronary Intervention Versus Coronary Artery Bypass Grafting. *Journal of the American Heart Association* 2023; 21; 12; 22: e030069.
57. Lee MO, Jeong KU, Kim KM, Song YG. Risk Factors Affecting Complications of Access Site in Vascular Intervention through Common Femoral Artery. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 2022; 25; 1: 85-89.
58. Gralak-Łachowska D, Lewandowski P. Dostęp naczyniowe w kardiologii inwazyjnej. *Postępy Nauk Medycznych* 2015; t. XXVIII, nr 11B.
59. Schahab N, Kavsur R, Mahn T et al. Endovascular management of femoral access-site and access-related vascular complications following percutaneous coronary interventions (PCI). *PLoS One* 2020; 19; 15; 3: e0230535.
60. Przewłocki T. Dostęp udowy czy promieniowy - czas na zmianę przyzwyczajeń? *Kardiologia Polska* 2011; 69; 8: 772-773.

61. Roik M, Pawlak M. Dostęp przez tętnicę promieniową w angiografii tętnic wieńcowych i PCI - czy to już standard? *Kardiologia po Dyplomie* 2010; 9; 3: 56-62.
62. Samul W, Turowska A, Kwasiborski PJ et al. Comparison of Safety of Radial and Femoral Approaches for Coronary Catheterization in Interventional Cardiology. *Medical Science Monitor* 2015; 21: 1464-1468.
63. Kolkailah AA, Alreshq RS, Muhammed AM et al. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018; 4: CD012318.
64. Brener MI, Bush A, Miller JM, Hasan RK. Influence of Radial Versus Femoral Access Site on Coronary Angiography and Interventions Outcomes. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2017; 90: 1093-1104.
65. Batra MK, Rai L, Khan NU et al. Radial or femoral access in primary percutaneous coronary intervention (PCI): Does the choice matters? *Indian Heart Journal* 2020; 72: 166-171.
66. Kilic S, Hermanides RS, Ottervanger JP et al. Effects of radial versus femoral artery access in patients with acute myocardial infarction: A large centre prospective registry. *Netherlands Heart Journal* 2017; 25: 33-39.
67. Sinha SK, Mishra V, Afdaali N et al. Coronary Angiography Safety between Transradial and Transfemoral Access. *Cardiology Research and Practice* 2016; Article ID 4013843, 7 pages
68. Batra MK, Rai L, Khan NU et al. Radial or femoral access in primary percutaneous coronary intervention (PCI): Does the choice matters? *Indian Heart Journal* 2020 ;72; 3: 166-171.
69. Scalise RFM, Salito AM, Polimeni A et al. Radial Artery Access for Percutaneous Cardiovascular Interventions: Contemporary Insights and Novel Approaches. *Journal of Clinical Medicine* 2019; 8: 1727.

70. Sgueglia GA, Di Giorgio A, Gaspardone A, Babunashvili A. Anatomic Basis and Physiological Rationale of Distal Radial Artery Access for Percutaneous Coronary and Endovascular Procedures. *JACC-Cardiovascular Interventions* 2018; 11; 20: 2113-2119.
71. Golamari R, Gilchrist IC. Collateral Circulation Testing of the Hand- Is it Relevant Now? A Narrative Review. *The American Journal of the Medical Sciences* 2021; 361; 6: 702-710.
72. Soydan E, Akın M. Left Distal Radial Artery Access Site in Primary Percutaneous Coronary Intervention: Is It Safe? *Balkan Medical Journal* 2020; 11; 37; 5: 276-280.
73. Tylkowski M, Kośmider M. Znaczenie wykorzystania dostępu przez tętnicę promieniową w leczeniu metodą angioplastyki pacjentów z ostrymi zespołami wieńcowymi. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2010; 1: 51-56.
74. Fanaroff AC, Rao SV, Swaminathan RV. Radial Access for Peripheral Interventions. *Interventional Cardiology Clinics* 2020; 9; 1: 53-61
75. Roy S, Kabach M, Patel DB et al. Radial Artery Access Complications: Prevention, Diagnosis and Management. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2022; 40: 163–171.
76. Coghill EM, Johnson T, Morris RE et al. Radial artery access site complications during cardiac procedures, clinical implications and potential solutions: The role of nitric oxide. *World Journal of Cardiology* 2020; 26; 12; 1: 26-34.
77. Hassel MECJ, Piek JJ. Upper-extremity dysfunction following transradial percutaneous procedures: an overlooked and disregarded complication? *Netherlands Heart Journal* 2015; 23: 510–513.
78. Winnige P, Vysoky R, Dosbaba F, Batalik L. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases. *World Journal of Cardiology* 2021; 9; 8: 1761-1784.

79. Kaminsky LA, German C, Imboden M et al. The importance of healthy lifestyle behaviors in the prevention of cardiovascular disease. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2022; 70: 8-15.
80. Gronek P, Wielinski D, Cyganski P et al. A Review of Exercise as Medicine in Cardiovascular Disease: Pathology and Mechanism. *Aging and Disease* 2020; 11; 2.
81. Dibben GO, Faulkner J, Oldridge N et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *European Heart Journal* 2023; 7; 44; 6: 452-469.
82. Long L, Mordi IR, Bridges C et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database Systematic Reviews* 2019; 29; 1; 1: Update in: *Cochrane Database Systematic Reviews* 2024; 7; 3: CD003331.
83. Patti A, Merlo L, Ambrosetti M, Sarto P. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Programs in Heart Failure Patients. *Heart Failure Clinics* 2021; 17; 2: 263-271.
84. Cheung ES, Zwaan EM, Schreuders TAR et al. Treatment and Management of Upper Extremity Dysfunction Following Transradial Percutaneous Coronary Intervention: A Prospective Cohort Study. *HAND* 2024; 19; 1: 154 –162.
85. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A i wsp. Wytyczne ESC/EACTS dotyczące rewaskularyzacji mięśnia sercowego (2018). *Kardiologia Polska* 2018; 76, 12: 1585-1664.
86. Sciahbasi A, Rigattieri S, Sarandrea A et al. Radial Artery Occlusion and Hand Strength After Percutaneous Coronary Procedures: Results of the HANGAR Study. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2016; 87: 868–874.
87. Marcano-Fernández F, Prada C, Johal H. Physical outcome measures: The role of strength and range of motion in orthopaedic research. *Injury* 2020; 51; 2: S106-S110.

- 88.** Golicki D, Krzysiak M, Strzelczyk P. Tłumaczenie i adaptacja kulturowa polskich wersji kwestionariuszy Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) oraz QuickDASH. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2014; 4; 16: 387-395.
- 89.** Alkagiet S, Petroglou D, Nikas DN, Kolettis TM. Access-site Complications of the Transradial Approach: Rare But Still There. *Current Cardiology Reviews* 2021; 17: 279-293.
- 90.** Roth GA, Mensah GA, Johnson CO et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. *Journal of the American College of Cardiology* 2020; 76; 25: 2983-3021.
- 91.** Goldsborough E 3rd, Osuji N, Blaha MJ. Assessment of Cardiovascular Disease Risk: A 2022 Update. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 2022; 51; 3: 483-509.
- 92.** Ciumărnean L, Milaciu MV, Negrean V et al. Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 25; 19; 1: 207.
- 93.** Saraste A, Knuuti J. ESC 2019 guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: Recommendations for cardiovascular imaging. *Herz* 2020; 45; 5: 409-420.
- 94.** Pyxaras SA, Wijns W, Reiber JHC, Bax JJ. Invasive assessment of coronary artery disease. *Journal of Nuclear Cardiology* 2018; 25; 3: 860-871.
- 95.** Costa M. Radial access in cardiac catheterization: Can we do even better? *Revista Portuguesa de Cardiologia* 2017; 36; 6: 415-416.
- 96.** Lindner SM, McNeely CA, Amin AP. The Value of Transradial: Impact on Patient Satisfaction and Healthcare Economics. *Interventional Cardiology Clinics* 2020; 9; 1: 107–115.

97. Roy S, Kabach M, Patel DB et al. Radial Artery Access Complications: Prevention, Diagnosis and Management. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2022; 40: 163-171.
98. Aoun J, Hattar L, Dgayli K et al. Update on complications and their management during transradial cardiac catheterization. *Expert Review of Cardiovascular Therapy* 2019; 17; 10: 741-751.
99. Ayyaz Ul Haq M, Rashid M, Gilchrist IC et al. Incidence and Clinical Course of Limb Dysfunction Post Cardiac Catheterization - A Systematic Review. *Circulation Journal* 2018; 25; 82; 11: 2736-2744.
100. Yang X, Li Y, Ren X et al. Effects of exercise-based cardiac rehabilitation in patients after percutaneous coronary intervention: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Scientific Reports* 2017; 7: 44789;
101. Prabhu NV, Maiya AG, Prabhu NS. Impact of Cardiac Rehabilitation on Functional Capacity and Physical Activity after Coronary Revascularization: A Scientific Review. *Cardiology Research and Practice* 2020, Article ID 1236968, 9 pages.
102. Lewandowski P, Zuk A, Slomski T et al. The Impact of Using a Larger Forearm Artery for Percutaneous Coronary Interventions on Hand Strength: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine* 2021; 10; 1099.
103. Sciahbasi A, Rigattieri S, Sarandrea A et al. Radial Artery Occlusion and Hand Strength After Percutaneous Coronary Procedures: Results of the HANGAR Study. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2016; 87: 868–874.
104. van Leeuwen MA, van Mieghem NM, Lenzen MJ et al. The Effect of Transradial Coronary Catheterization on Upper Limb Function. *JACC-Cardiovascular Interventions* 2015; 8; 4: 515-523.
105. Mattea V, Salomon C, Menck N et al. Low rate of access site complications after transradial coronary catheterization: A prospective ultrasound study. *International Journal of Cardiology. Heart & Vasculture* 2017; 14: 46–52.

- 106.**Ul Haq MA, Rashid M, Kwok CS et al. Hand function after radial catheterization for coronary procedures. *World Journal of Cardiology* 2017; 26; 9; 7: 609-619.
- 107.**Lee YH, Hur SH, Sohn J et al. Impact of Home-Based Exercise Training with Wireless Monitoring on Patients with Acute Coronary Syndrome Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of Korean Medicine Science* 2013; 28: 564-568.
- 108.**Meijers TA, Aminian A, van Wely M et al. Extremity Dysfunction After Large-Bore Radial and Femoral Arterial Access. *Journal of the American Heart Association* 2022; 11: e023691.
- 109.**Dorf E, Blue C, Smith BP, Koman LA. Therapy after injury to the hand. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2010; 18; 8: 464-73.
- 110.**van der Heijden DJ, van Leeuwen MAH, Ritt MJPF et al. Hand Sensibility after Transradial Arterial Access: An Observational Study in Patients with and without Radial Artery Occlusion. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2019; 30: 1832-1839.
- 111.**Jang HJ, Kim JY, Han JD et al. Numbness after Transradial Cardiac Catheterization: the Results from a Nerve Conduction Study of the Superficial Radial Nerve. *Korean Circulation Journal* 2016; 46; 2: 161-168.
- 112.**Dharma S, Kedev S, Patel T et al. The Predictors of Post-Procedural Arm Pain after Transradial Approach in 1706 Patients Underwent Transradial Catheterization. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2019; 20: 674–677.
- 113.**Zwaan EM, Koopman AG, Holtzer CA et al. Revealing the impact of local access-site complications and upper extremity dysfunction post transradial percutaneous coronary procedures. *Netherlands Heart Journal* 2015; 23: 514–524.
- 114.**Zwaan E, Cheung E, IJsselmuiden A et al. Predictive Value of the (Quick)DASH Tool for Upper Extremity Dysfunction Following Percutaneous Coronary Intervention. *Patient Related Outcome Measures* 2022; 13: 145–155.

- 115.** Dhuli K, Naureen Z, Medori MC et al. Physical activity for health. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* 2022; 63; 3: E150-E159.
- 116.** Mamas MA, Fraser DG, Ratib K et al. Minimising radial injury: prevention is better than cure. *Euro Intervention* 2014; 10: 824-832.