

**Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu**

Katedra Geriatrii i Gerontologii



Ewa Zasadzka

**SAMODZIELNOŚĆ OSÓB STARSZYCH W ASPEKCIE
MOŻLIWOŚCI ICH USPRAWNIANIA**

Rozprawa doktorska

**Promotor:
prof. dr hab. n. med.
Katarzyna Wieczorowska-Tobis**

Poznań, 2013 r.

*Składam serdeczne podziękowania promotorowi ,
Pani Prof. dr hab. n med. Katarzynie Wieczorowskiej-Tobis
za opiekę naukową, okazaną pomoc i cenne wskazówki
w trakcie pisania pracy.*

Spis treści

Wykaz skrótów.....	6
1. Wstęp.....	7
1.1. Proces starzenia.....	7
1.2. Starzenie się układu mięśniowego.....	9
1.3. Zmiany w układzie kostno-stawowym.....	12
1.4. Zmiana postawy ciała w procesie starzenia.....	15
1.5. Zmiany chodu w procesie starzenia.....	18
1.6. Upadki.....	19
1.7. Wpływ aktywności fizycznej na sprawność osoby starszej.....	23
2. Cel pracy.....	26
3. Materiał i metody.....	27
3.1. Grupa badana.....	27
3.2. Schemat badania.....	28
3.3. Metoda prowadzonych badań.....	28
3.4. Analiza statystyczna.....	34
4. Wyniki.....	35
4.1. Charakterystyka badanej grupy.....	35
4.2. Porównanie sprawności w analizowanych punktach czasowych.....	39
4.2.1. Porównanie sprawności w zakresie podstawowych czynności życiowych w analizowanych punktach czasowych.....	39
4.2.2. Porównanie sprawności w zakresie złożonych czynności życiowych w analizowanych punktach czasowych.....	40
4.2.3. Porównanie wyników w teście Wstań i idź w analizowanych punktach czasowych.....	40
4.2.4. Porównanie wyników uzyskanych w teście SPPB w analizowanych punktach czasowych.....	42
4.2.4.1. Test SPPB analiza całościowa.....	42
4.2.4.2. Test SPPB analiza poszczególnych parametrów.....	44
4.2.5. Porównanie wyników pomiaru siły uścisku dłoni w analizowanych punktach czasowych.....	48
4.2.6. Porównanie badań w skali NRS w analizowanych punktach czasowych.....	50
4.2.6.1. NRS ból.....	50

4.2.6.2.NRS sprawność.....	52
4.2.6.3.NRS samopoczucie.....	54
4.3. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas miesiąca usprawniania w domu po hospitalizacji na sprawność funkcjonalną.....	56
4.3.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych.....	56
4.3.2. Ryzyko upadku – test wstań i idź.....	58
4.3.3. Sprawność fizyczna – test SPPB.....	59
4.3.3.1. Analiza całościowa.....	59
4.3.3.2. Analiza poszczególnych parametrów.....	59
4.3.4. Siła uścisku dłoni.....	61
4.3.5. Porównanie badań w skali NRS.....	62
4.3.5.1. NRS ból.....	62
4.3.5.2. NRS sprawność.....	63
4.3.5.3. NRS samopoczucie.....	63
4.4. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas kolejnych dwóch miesięcy usprawniania w domu po hospitalizacji na sprawność funkcjonalną.....	65
4.4.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych.....	65
4.4.2. Ryzyko upadku – test wstań i idź.....	67
4.4.3. Sprawność fizyczna – test SPPB.....	68
4.4.3.1. Analiza całościowa.....	68
4.4.3.2. Analiza poszczególnych parametrów.....	69
4.4.4. Siła uścisku dłoni.....	70
4.4.5. Porównanie badań w skali NRS.....	71
4.4.5.1. NRS ból.....	71
4.4.5.2. NRS sprawność.....	72
4.4.5.3. NRS samopoczucie.....	73
4.5. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas trzech miesięcy usprawnianie w domu jako kontynuacji rehabilitacji szpitalnej na sprawność funkcjonalną.....	74
4.5.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych.....	74
4.5.2. Ryzyko upadku – test wstań i idź.....	76
4.5.3. Sprawność fizyczna – test SPPB.....	78
4.5.3.1. Analiza całościowa.....	78
4.5.3.2. Analiza poszczególnych parametrów.....	79
4.5.4. Siła uścisku dłoni.....	82

4.5.5. Porównanie badań w skali NRS.....	84
4.5.5.1. NRS ból.....	84
4.5.5.2. NRS sprawność.....	85
4.5.5.3. NRS samopoczucie.....	87
4.6. Analiza powiązań pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w testach sprawności funkcjonalnej.....	89
4.6.1. Analiza wpływu ryzyka upadków na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych.....	89
4.6.2. Analiza wpływu sprawności fizycznej na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych.....	90
4.6.3. Analiza wpływu siły uścisku dłoni na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych.....	91
4.6.4. Ocena związku ryzyka upadków na natężenie bólu i deklarowanego samopoczucia oraz sprawności.....	91
4.6.5. Analiza wpływu sprawności fizycznej na natężenie bólu i deklarowanego samopoczucia oraz sprawności.....	92
4.6.6. Analiza wpływu ryzyka upadków na sprawność fizyczną.....	93
4.6.7. Analiza związku pomiędzy siłą uścisku dłoni i występowaniem bólu oraz samooceną sprawności i samopoczucia.....	94
4.6.8. Analiza związku pomiędzy występowaniem i natężeniem bólu a samooceną sprawności i samopoczucia.....	94
4.6.9. Analiza wpływu deklarowanego samopoczucia na samoocenę sprawności....	96
5. Dyskusja.....	97
6. Wnioski.....	105
7. Streszczenie.....	106
8. Abstract.....	108
9. Piśmiennictwo.....	110
10. Spis rycin.....	123
11. Spis tabel.....	129

Wykaz skrótów

ADL	– Activities of Daily Living
BBS	– Berg Balance Scale
BMI	– Body Mass Index
DGI	– Dynamic Gait Index
EWGOSP	– The European Working Group on Sarcopenia in Older People
GDS	– Geriatric Depression Scale
GUS	– Główny Urząd Statystyczny
IADL	– Instrumental Activities of Daily Living
Kg	– Kilogram
MMSE	– Mini-Mental State Examination
M	– Mediana
NRS	– Numeric Rating Scale
Pkt	– punkty
POMA	– The Performance Oriented Mobility Assessment
S	– Sekundy
SPPB	– Short Physical Performance Battery
TUG	– The Timed Up and Go test
WHO	– World Health Organization
Z	– Zakres ocenianych parametrów
6MWT	– The six-minute walk test

1. Wstęp

1.1. Proces starzenia się

Zwiększające się zainteresowanie procesem starzenia wynika ze wzrastającego odsetka osób starszych. W Polsce proces starzenia jest szczególnie intensywny, gdyż prognoza GUS na lata 2007–2035 przewiduje zmniejszenie liczby ludności. Udział osób w wieku 65 lat i więcej w społeczeństwie zwiększy się z 16,8% w 2010r. (ok. 6,5 mln osób) do prawie 26,7% (ok. 9,6 mln osób) w 2035r. na skutek wchodzenia w wiek emerytalny pokolenia powojennego wyżu demograficznego¹. Komisja Europejska prognozuje, że do 2060 r. liczba osób mających ponad 65 lat zwiększy się w Europie niemal dwukrotnie – z 87 mln obecnie do 153 mln. Jeszcze bardziej wzrośnie grupa Europejczyków w wieku 80 lat i więcej - prawie się ona potroi, rosnąc z obecnych 23 mln do 62 mln osób².

Starzenie się organizmu definiowane jest, jako zespół postępujących w czasie zmian, anatomicznych i fizjologicznych, prowadzących do zmniejszenia istniejących rezerw i ograniczenia zdolności utrzymania homeostazy w warunkach stresu. Zachodzące zmiany odbijają się na funkcjonowaniu każdej pojedynczej komórki, dotyczą więc wszystkich układów i tkanek. Są etapem naturalnych przemian ustrojowych, a więc nieuniknioną częścią życia każdego człowieka. Choć nie prowadzą one nieuchronnie do chorób i niesprawności, to jednak wyraźnie zwiększają ryzyko ich wystąpienia. W związku z tym, aby przeciwstawić starzenie w nieobecności choroby i takie, gdzie wraz z upływem czasu pojawiają się kolejne schorzenia wprowadzono pojęcia starzenia zwyczajnego i patologicznego.

Jednak Rowe i Kahn³ zauważyli, że wśród osób starszych, u których nie występują żadne choroby można nadal wyróżnić dwie grupy różniące się przebiegiem procesu starzenia. U przedstawicieli pierwszej z nich pomimo braku patologii występuje jednak znaczne ryzyko ich pojawienia się, podczas gdy przedstawiciele drugiej charakteryzuje małe ryzyko wystąpienia schorzeń przewlekłych i jednocześnie wysoka sprawność. Autorzy ci wprowadzili więc pojęcie pozytywnego starzenia (określane też jako starzenie z sukcesem [*ang. successful aging*] przeciwstawiając je starzeniu zwyczajnemu [*ang. usual aging*]). Pokazali, że typowe zmiany towarzyszące temu ostatniemu stanowią kombinację zmian nieuniknionych związanych z upływem

czasu i modyfikowalnych, wynikających ze stylu życia oraz narażenia na stres. Podkreśla to możliwość oddziaływania na proces starzenia. Według tej koncepcji są trzy kluczowe elementy, niezbędne do pozytywnego starzenia: niskie prawdopodobieństwo wystąpienia chorób i związanej z nimi niesprawności (*ang. avoidance of diseases and disability*), utrzymanie wysokiej sprawności fizycznej i funkcji poznawczych oraz aktywne zaangażowanie w życie społeczne, w tym zachowanie kreatywności i produktywności. Pod pojęciem niskiego ryzyka chorób i niesprawności rozumieć należy takie postępowanie, które zwiększa prawdopodobieństwo ich uniknięcia, co obejmuje aktywność psychiczną, fizyczną i społeczną, tak więc wszystkie trzy wymienione elementy są ze sobą wzajemnie powiązane.

Niestety jednak zauważono, że w praktyce unikanie chorób nie zawsze jest możliwe, a większość osób starszych ma przynajmniej jedną patologię przewlekłą. Co więcej, w wyniku chorób w najstarszych grupach wiekowych stosunkowo często obserwuje się ograniczenia w samodzielności w zakresie czynności dnia codziennego. Pomimo to osoby starsze charakteryzować się mogą bardzo dobrą jakością życia. W związku z tym wprowadzono pojęcie optymalnego starzenia (*ang. optimal aging*)⁴ rozumianego jako utrzymanie optymalnej kondycji psycho-fizycznej i aktywności społecznej pomimo obecności chorób.

Z kolei, w utrzymaniu optymalnej kondycji, zwraca się uwagę na możliwość przywrócenia sprawności dzięki prowadzonemu usprawnianiu, w tym także na możliwość kompensacji utraconych w wyniku procesów chorobowych funkcji. Działania te pozwalają na utrzymanie samodzielności i niezależnego funkcjonowania znacznej części populacji osób starszych. Wprowadzono, więc pojęcie efektywnego starzenia czyli takiego w efekcie którego nie dochodzi do utraty sprawności funkcjonalnej, a więc zachowana zostaje dobra jakość życia (*ang. effective aging/compensatory aging*)⁵. Pozwala to na pozytywne spojrzenie na sprawnego osiemdziesiąt latka, który jest aktywny, nawet jeśli z powodu zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych i kolanowych porusza się używając kuli, choć w klasycznym rozumieniu jego proces starzenia nie jest przykładem starzenia z sukcesem.

1.2. Starzenie się układu mięśniowego

Wraz z wiekiem następuje utrata masy i siły mięśni nawet u osób aktywnych fizycznie⁶. Jest to jedna z przyczyn pogorszenia stanu funkcjonalnego w starości. Badania pokazały, że po przekroczeniu 45. roku życia masa mięśni zmniejsza się średnio o około 6% na każdą dekadę, co daje zmniejszenie o 24% u osoby 85. letniej czyli o $\frac{1}{4}$ ⁷. Obniżenie siły mięśniowej następuje w jeszcze szybszym tempie; pomiędzy 50 i 60 rokiem życia jest to 1,5% na rok, zaś po 60 roku życia – nawet 3% rocznie⁸.

Utrata masy mięśniowej jest większa w kończynach dolnych niż górnych. Różnica ta wynika między innymi ze zmniejszonej aktywności fizycznej w grupie osób starszych, a tym samym mniejszego obciążenia mięśni dolnych partii ciała⁹. Masa mięśni maleje też bardziej u mężczyzn niż u kobiet, gdyż jest u nich początkowo większa¹⁰.

Zmiany w procesie starzenia dotyczą głównie włókien szybko kurczących się o metabolizmie glikolitycznym podtypu IIb¹¹. Włókna te są podatne na zmęczenie, tak więc wraz z wiekiem maleje przede wszystkim możliwość wykonania dużego wysiłku w krótkim czasie¹². Zmiany w obrębie włókien IIa (włókna szybko kurczące się, o metabolizmie tlenowo-glikolitycznym) są późniejsze i mniej nasilone. Typ I włókien, czyli włókna wolno kurczące się, mające metabolizm tlenowy, nie ulegają istotnym zmianom aż do późnej starości, co powoduje, że jedną z typowych cech procesu starzenia mięśni jest przewaga właśnie tego typu włókien.

Obserwowane w procesie starzenia zmiany w mięśniach są przynajmniej częściowo konsekwencją pogorszenia ich unerwienia. Maleje częstotliwość potencjałów czynnościowych, a postępująca demielinizacja aksonów alfa-motoneuronów prowadzi do zmniejszenia szybkości przewodzenia impulsów. Z czasem może dochodzić nawet do utraty motoneuronów, co oznacza utratę całych jednostek ruchowych. W efekcie dochodzi do zwolnienia szybkości skurczu mięśni, obniżenia zdolności do przyspieszania ruchu i pogorszenia stabilności równowagi; u osób w wieku podeszłym szczególnie sprzyja to upadkom¹³.

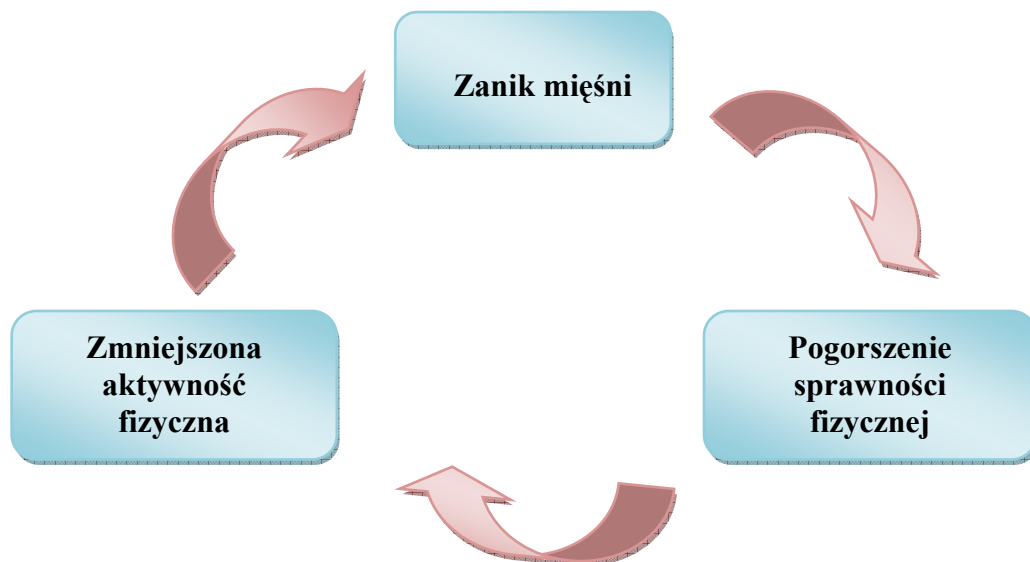
Zmiany w obrębie mięśni są również odpowiedzią na zmniejszone wytwarzanie hormonu wzrostu (GH), a w konsekwencji insulinopodobnego czynnika wzrostu-1 (IGF-1) oraz testosteronu u mężczyzn, a estrogenów u kobiet¹⁴. Hormony te pełnią rolę

czynników anabolicznych dla komórek mięśniowych. W związku z koncepcją *inflamm-aging* czyli narastania subklinicznego stanu zapalnego w procesie starzenia zwraca się też uwagę na rolę cytokin (zwłaszcza IL-6) w zależnych od wieku zmianach w obrębie mięśni. Pokazano to np. w badaniach Longitudinal Aging Study Amsterdam, gdzie stwierdzono, że wysoki poziom cytokiny IL-6 ($>5\text{pg/ml}$) wiązał się ze zwiększonym ryzykiem utraty masy i siły mięśni u osób starszych w trzy letnim okresie obserwacji¹⁵.

Procesy metaboliczne w obrębie mięśni są również regulowane przez witaminę D₃. Aktywacja receptorów dla tej witaminy w obrębie mięśni wpływa nie tylko pozytywnie na syntezę białek, ale także nasila dokomórkowy transport wapnia. Wykazano, że niedobór witaminy D₃ jest powiązany z zanikiem masy mięśniowej, zwłaszcza nasila zanik włókien typu IIb¹⁵.

Obniżenie aktywności fizycznej oraz siedzący tryb życia są dodatkowymi czynnikami wywołującymi i nasilającymi zmiany w mięśniach u osób starszych¹⁶. Brak regularnego skurczu mięśni powoduje m.in. zmniejszoną biosyntezę białek mięśni. Najbardziej podatne na bezczynność są włókna mięśniowe typu II, obecne w mięśniach posturalnych¹⁷. Badania pokazują, że podejmowanie regularnej aktywności ruchowej może spowolnić utratę masy mięśniowej, a nawet ją zahamować¹⁸. Warto jednak pamiętać, że istnieje pogląd, iż nawet utrzymywanie przez całe życie aktywności fizycznej nie zapobiega zmniejszaniu się liczby włókien mięśniowych, choć może w znaczący sposób, poprzez hipertrofię pozostałych włókien, korzystnie wpłynąć na całkowitą masę mięśni¹⁹.

Starzenie mięśni jest przez niektórych autorów nazywane sarkopenią. Nie budzi wątpliwości, że zmiany wynikające z procesu starzenia w obrębie mięśni są nasilane przez wiele przewlekłych patologii, takich jak cukrzyca, niewydolność serca czy przewlekła obturacyjna choroba płuc²⁰ – wpływają one niekorzystnie np. na metabolizm białek mięśni. Dodatkowo, wtórnie schorzenia te potęgują bierność chorych, co nasila zmiany zanikowe. Powstaje więc typowy dla starości mechanizm błędnego koła (Ryc.1). Zdawać też trzeba sobie sprawę, że niekiedy bardzo trudno jest rozróżnić, które z obecnych zmian wynikają tylko z upływu czasu, a które – już ze zmian chorobowych.



Ryc. 1. Mechanizm błędnego koła nasilający zmiany w mięśniach

W związku z przedstawionymi wątpliwościami, Europejska Grupa Robocza do spraw Sarkopenii u Osób Starszych (*ang. EWGSOP – The European Working Group on Sarcopenia in Older People*) zaproponowała kryteria definiujące sarkopenię. Rozpoznaje się ją u osób, które obok niskiej masy mięśniowej mają niską siłę mięśniową lub niską sprawność fizyczną. W przypadku, gdy spełnione zostaje wyłącznie kryterium niskiej masy mięśniowej, EWGSOP proponuje stosowanie pojęcia presarkopenii²¹. Rekomenduje się do oceny siły mięśni pomiar izometryczny siły uścisku dłoni (*ang. hand grip*) za pomocą standardowego dynamometru, a do oceny sprawności fizycznej test Short Physical Performance Battery (SPPB), który obejmuje ocenę wytrzymałości i siły mięśni kończyn dolnych oraz chodu i równowagi, a także test *wstań i idź* (TUG *ang. timed up and go*) oceniający zmianę pozycji i prędkość chodu.

Sarkopenię wynikającą z patologii uważa się za problem potencjalnie odwracalny. Jest to możliwe poprzez zastosowanie ćwiczeń, a także odpowiedniej diety. Rekomendowany jest trening siłowy połączony z treningiem funkcjonalnym²². Zwiększenie masy mięśni i ich siły zaobserwowano nawet u osób w bardzo zaawansowanym wieku²³. Dieta musi zawierać odpowiednią ilość białka²⁴ i witaminy D²⁵, choć przyznać trzeba, że sugestie co do zawartości w diecie tych dwóch składników są niejednoznaczne.

1.3. Zmiany w układzie kostno-stawowym

Starzenie układu kostnego rozpatrywać należy wspólnie z pozostałymi elementami układu ruchu. Tak więc np. obniżenie siły mięśniowej zmniejsza stymulację mechaniczną i wpływa niekorzystnie na mikroarchitekturę kości²⁶. Z drugiej strony często może być trudne jednoznaczne określenie granicy czy obserwowane zmiany wynikają tylko ze starzenia czy też są już następstwem procesu chorobowego, gdyż od ok. 45. roku życia bilans przebudowy tkanki kostnej zaczyna być wyraźnie ujemny, co prowadzi do stopniowego zmniejszania się masy i gęstości kości. W konsekwencji może powstawać osteopenia. Starzenie układu kostnego zachodzi szybciej u kobiet niż u mężczyzn, zwłaszcza po menopauzie. Przed menopauzą tempo utraty masy kostnej wynosi ok. 1% rocznie, a po menopauzie wzrasta nawet do 7% rocznie przez pierwszych 5 lat²⁷. W efekcie tego, jak pokazały badania wykonane w USA, w grupie wiekowej 50 – 59 lat prawidłową masę kości ma jeszcze 65% mężczyzn i 39% kobiet, natomiast w grupie wiekowej 70-79lat – 51% mężczyzn i tylko 5% kobiet^{28, 29}.

Obserwowane zmiany wynikają z przewagi aktywności osteoklastów nad osteoblastami. Wiąże się to m. in. z nasiloną apoptozą tych ostatnich. Uważa się powszechnie, że w procesie starzenia dochodzi do deficytu kościotworzenia, ale wraz z zaburzeniami hormonalnymi (niedobór estrogenów) nasila się również resorpcja kości. Co ciekawe, jak pokazano u myszy, czynniki hamujące apoptozę osteoblastów działające poprzez receptor estrogenowy powodują nie tylko zmniejszenie resorpcji kości, ale także nasilają kościotworzenie^{30, 31}. Ze względu na znaczenie estrogenów w starzeniu kości bardziej nasilone zmiany obserwuje się u kobiet. Dodatkowo, jednak znaczenie ma tu także niższa, w stosunku do mężczyzn, szczytowa masa kości²⁹.

Drugim ważnym czynnikiem mającym znaczenie w starzeniu kości jest, określana jako fizjologiczna, wtórna nadczynność przytarczyc²⁸. Negatywny bilans gospodarki wapniowej w starości wynika z jednej strony ze zmniejszonej dostępności witaminy D₃, a z drugiej – również z niedoboru estrogenów, ze względu na ich wpływ na wchłanianie tego pierwiastka z przewodu pokarmowego, ale i resorpcję zwrotną w kanalikach nerkowych. Wraz z wiekiem zmniejsza się też zarówno systemowa, jak i lokalna synteza insulinopodobnych czynników wzrostu (IGF-1, IGF-2) wpływając negatywnie na kościotworzenie³².

Ponadto czynnikiem przyczyniającym się do utraty masy kostnej w procesie starzenia jest też niska aktywność fizyczna. Badania pokazują pozytywny wpływ na zahamowanie utraty tkanki kostnej treningu fizycznego powodującego pionowe naprężenia w obrębie układu kostnego. Prawidłowo dobrany trening wpływa korzystnie na homeostazę tkanki kostnej³³.

Starzenie kości zwiększa ryzyko wystąpienia osteoporozy. Ponad 200 milionów osób dotkniętych jest tą chorobą na całym świecie. Osteoporozę stwierdza się u 9% osób w populacji co najmniej 50. letnich mieszkańców USA; dotyczy ona 3% mężczyzn i 7% kobiet w wieku 50-59 lat oraz 10% mężczyzn i 35% kobiet w wieku 80 i więcej lat²⁹. W Polsce według szacunkowych danych osteoporoza występuje u 2,8 mln osób i dotyczy aż 1/3 tych po 50. roku życia, w tym 7% kobiet w wieku 45- 54 lat, ale aż 50% w wieku 75-84 lat³⁴.

Od dawna wiadomo, że prawie 90% złamań nasady bliższej kości udowej oraz trzonów kręgow u kobiet wynika z osteoporozy. U mężczyzn jest to ponad 70%³⁵. Wśród obecnych 50. latków do końca życia co druga kobieta i co czwarty mężczyzna dozna złamania trzonu kręgu w wyniku osteoporozy. Złamania te, poza bólem i zmianą sylwetki, często prowadzą do ciężkich powikłań narządowych. Pojedyncze złamanie kompresyjne trzonu kręgu piersiowego może prowadzić do utraty nawet 9% natężonej pojemności życiowej płuc³⁶. Osteoporoza zwiększa ryzyko upadków i złamań kości³⁷. Jednak, jak wykazano, nawet osteopenia przyczynia się do zwiększonej śmiertelności niezwiązanej z urazami i złamaniami³⁸.

Proces starzenia dotyczy także struktur stawowych. Patrząc na starzenie, jako na zaburzenia równowagi pomiędzy stresorami powodującymi uszkodzenia oraz mechanizmami naprawy i zapobiegania temu uszkodzeniu, zmiany w stawach rozpatrywać można, jako wyczerpanie możliwości reagowania na przewlekłe obciążenie.

Wraz z upływem czasu dochodzi do zmian zarówno w obrębie chondrocytów, jak i substancji międzykomórkowej. Zmiany te nasilają się wzajemnie. Co więcej często jednoznaczne odróżnienie starzenia od choroby zwyrodnieniowej może być trudne ze względu na podobieństwo zachodzących procesów.

Makroskopowo w normalnej chrząstce w obrębie kłykci kości udowej liczba chondrocytów zmniejsza się o połowę pomiędzy 20. a 90. rokiem życia. Istnieją dowody na powiązania pomiędzy apoptozą chondrocytów i niedoborami proteoglikanów. Nasila to ryzyko choroby zwyrodnieniowej.

Wraz z wiekiem chondrocyty stają się mniej wrażliwe na proliferacyjny i anaboliczny efekt czynników wzrostu. Może on być mierzony syntezą proteoglikanów i kolagenu w odpowiedzi na IGF-1. Z drugiej strony starzeniu towarzyszy intensyfikacja sygnałów katabolicznych, czyli np. uwalnianie niektórych metaloproteaz MMP-13 (*matrix metalloproteinase 13*) w odpowiedzi na IL-1w chondrocytach osób starszych w porównaniu do młodszych osób jest zwiększone. Zmiany te prowadzą do remodelingu. Jednak ich nasilenie sprzyja powstawaniu choroby zwyrodnieniowej³⁹.

Elastyczność chrząstki stawowej zależy m. in. od odpowiedniej ilości i jakości zawartych w niej proteoglikanów. Wielkość agregatów proteoglikanowych zmniejsza się wraz z wiekiem, co niekorzystnie wpływa na mechaniczne właściwości tkanki i powoduje zwiększoną jej podatność na urazy oraz degenerację. Zmniejszona hydratacja nasila sztywność i dodatkowo pogarsza funkcjonowanie chrząstki stawowej⁴⁰.

Zmiany zachodzące w stawach w procesie starzenia przyczyniają się do zmniejszenia zakresu ruchów. Wykazano, że spadek ten występuje niezależnie od zmian zwyrodnieniowych u osób w wieku powyżej 50 lat. Dane wskazują, że wiek jest najbardziej istotnym czynnikiem zmniejszenia zakresu ruchu⁴¹.

Proces starzenia się stawów powoduje zmiany, których nasilenie prowadzi do choroby zwyrodnieniowej. Zmiany o charakterze zwyrodnieniowym stwierdza się u około 60% osób, które przekroczyły 60. rok życia. Spośród nich u około 80% dochodzi do znacznego ograniczenia ruchomości stawów, ale tylko u 25% do niepełnosprawności⁴². W badaniach radiologicznych prowadzonych w USA chorobą zwyrodnieniową stawów stwierdzono u około 80% osób w wieku powyżej 75. roku życia⁴³. Najczęściej dotyczy ona stawów biodrowych i kolanowych, odcinka lędźwiowego i szyjnego kręgosłupa, stawów międzypaliczkowych rąk. Głównym objawem klinicznym procesu zwyrodnieniowego jest ból stawowy o charakterze mechanicznym, towarzyszy mu utrata funkcji i niepełnosprawność^{42, 43}.

1.4. Zmiana postawy ciała w procesie starzenia

Prawidłowa postawa jest takim układem poszczególnych segmentów ciała, który zapewnia równowagę, wymaga minimalnego wysiłku mięśniowego do jej utrzymania i stwarza warunki do optymalnego ułożenia narządów wewnętrznych⁴⁴. Postawa człowieka jest jego indywidualną cechą. Zmienia się w zależności od wieku, stanu zdrowia, ale też od samopoczucia i trybu życia. Aby utrzymać postawę wyprostowaną niezbędne jest prawidłowe funkcjonowanie układu ruchu⁴⁵.

Negatywny wpływ na postawę ciała mają nieprawidłowe nawyki np. podczas codziennej wielogodzinnej pracy przy komputerze przyjmowana jest postawa zgięciowa^{46,47}. Dochodzi wtedy do nadmiernego rozciągnięcia mięśni prostowników grzbietu, a skróceniu ulegają mięśnie zginacze. Niekorzystne nawyki posturalne w połączeniu ze zmianami wynikającymi z procesu starzenia oraz zmniejszoną aktywnością przyczyniają się do przyjmowania nieprawidłowej postawy. Stopniowo zmniejsza się też możliwość jej korygowania^{48,49}.

Patofizjologia zmian postawy w procesie starzenia jest złożona^{50,51}. Uważa się, że wraz z wiekiem następuje pogłębienie kifozy piersiowej, które rozpoczyna się po 40. roku życia. Oznacza to, że kąt kifozy Cobba, który wyznaczają linie przebiegające pomiędzy trzecim i czwartym trzonem kręgów piersiowych oraz trzonem dwunastego kręgu piersiowego i pierwszego kręgu lędźwiowego wzrasta, szybciej u kobiet niż mężczyzn⁵². U kobiet wynosi on ok. 43° w wieku od 55 do 60 lat i aż ok. 52° w wieku od 76 do 80 lat⁵³.

Wraz ze wzrostem kąta kifozy, następuje zmniejszenie lordozy lędźwiowej⁴⁷. Powoduje to bóle kręgosłupa wynikające z zaburzeń pracy więzadeł i mięśni przykręgosłupowych, a także wpływa na powstawanie wtórnych zmian, takich jak przykurcze i zaniki mięśni przykręgosłupowych⁵⁴. Hiperkifoza ma też istotny wpływ na powstawanie patologii w obrębie krążków międzykręgowych (dyskopati), co również może przyczyniać się do powstawania bólu⁵⁵.

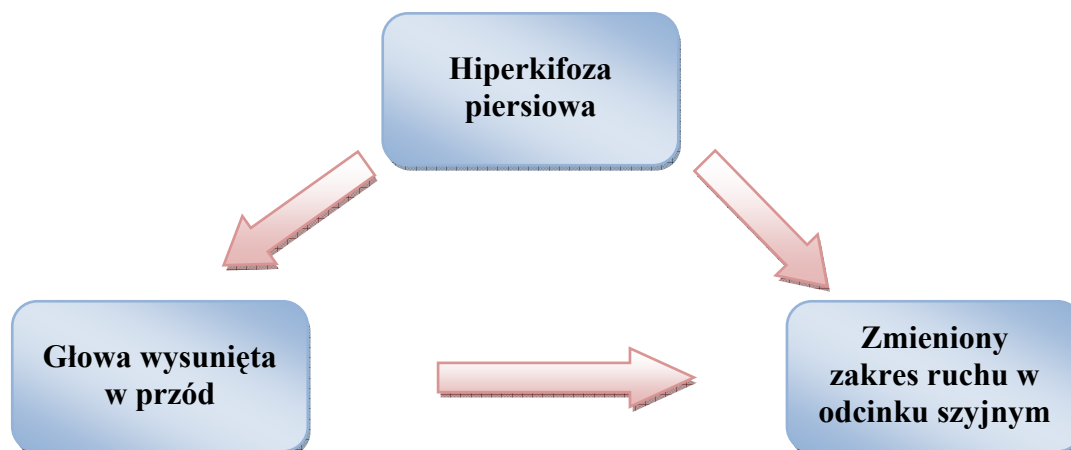
Ból kręgosłupa jest jednym z najczęściej spotykanych objawów związanym z układem mięśniowo-szkieletowym⁴⁷. Powoduje on, że osoba starsza niechętnie

przyjmuje pozycje, które go wywołują a tym samym może prowadzić do ograniczenia ruchów. Dodatkowo przyczynia się do przyjmowania nawykowej nieprawidłowej postawy ciała⁵⁶.

Powiększająca się wraz z wiekiem kifoza powoduje też funkcjonalne ograniczenia⁵⁷. U osoby starszej z hiperkifozą siedzenie w pozycji nadmiernie zgiętej wywołuje zwiększony ucisk narządów jamy brzusznej. Sprzyja to dysfunkcjom jelit. Dochodzi także do ograniczenia ruchów przepony i w konsekwencji problemów z oddychaniem⁵⁸. Hiperkifoza może nawet prowadzić do ograniczenia udziału w aktywnościach życia codziennego⁴⁸, a co za tym idzie gorszej samooceny stanu zdrowia i mniejszego zadowolenie z życia⁵⁹. Badania pokazują także, że hiperkifoza wiąże się ze zwiększonym ryzykiem upadków⁵⁵. U starszych kobiet z hiperkifożą występuje także o 70% większe ryzyko przyszłych złamań, niezależnie od wieku czy poprzednich złamań; ryzyko to wzrasta proporcjonalnie do pogłębiającej się hiperkifozy⁶⁰.

Poza hiperkifożą piersiową, drugim charakterystycznym elementem zmiany postawy w procesie starzenia jest wysunięcie głowy do przodu. Jednak i ten problem wynika przynajmniej częściowo ze złych nawyków związanych z siedzącym trybem życia. W przypadku, gdy głowa wysunięta jest w przód, ciężar głowy znajduje się przed osią ciężkości ciała, co prowadzi do pogłębienia lordozy szyjnej i ograniczenia ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa^{61, 62}. Nadmierne wysunięcie głowy do przodu może powodować trudności w połykaniu, oddychaniu, a także niezdolność do leżenia na wznak⁶³.

Głowa wysunięta do przodu i powiększenie kifozy piersiowej są ściśle ze sobą związane mechanicznie i funkcjonalnie, ze względu na to, że zmiany biomechaniczne w odcinku piersiowym kręgosłupa powodują zmiany w odcinku szyjnym (Ryc.2)⁶⁴. Ponadto Tsunoda K w swoich badaniach wykazał, że hiperkifoza i zgięcie odcinka szyjnego kręgosłupa mają znaczący wpływ na zwiększenie ryzyka wystąpienia udaru mózgu⁶⁵.



Ryc. 2. Wzajemne powiązanie poszczególnych elementów zmiany postawy ciała osób starszych

Wtórnie do hiperkifozy piersiowej i wysunięcia głowy do przodu dochodzić może do zgięcia kończyn dolnych w stawach kolanowych dla ułatwienia zachowania równowagi, co prowadzi do przyjmowania zgięciowej postawy ciała i powstania charakterystycznych zmian sylwetki. W konsekwencji obserwuje się obniżenie siły mięśni prostowników kręgosłupa i mięśni obręczy barkowej oraz zmniejszenie zakresu ruchu w stawach biodrowych⁴⁷.

Zmiana postawy w procesie starzenia, a także współistniejące problemy zdrowotne takie jak osteoporoza czy choroba zwyrodnieniowa stawów (szczególnie choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa), zwykle wpływają na biomechanikę mięśni posturalnych u osób starszych nasilając zaburzenia postawy⁶⁶.

Negatywne skutki zmian w postawie ciała zachodzące z wiekiem można modyfikować poprzez indywidualnie dobrane ćwiczenia. Badania wykazały, że program ćwiczeń wzmacniający siłę mięśni prostowników grzbietu i ćwiczeń rozciągających mięśnie piersiowe i zginacze biodra w sposób znaczący poprawia postawę osób starszych⁶⁷. Jednak Sinaki M⁶⁸ stwierdził, że korzystny wpływ ćwiczeń korygujących postawę szybko znika po ich zaprzestaniu.

1.5. Zmiany chodu w procesie starzenia

Chód polega na przeniesieniu ciała do przodu w najbardziej energooszczędny sposób. Bezpieczne poruszanie się wymaga zdolności szybkiego przyspieszenia i zwalniania ruchów oraz angażowania mechanizmów kontroli⁶⁹.

Procesowi starzenia towarzyszą zmiany w cyklu chodu⁷⁰. Poza starzeniem układu mięśniowego znaczenie ma tu także zwolnienie reakcji z powodu zmniejszenia szybkości przewodzenia impulsów w układzie nerwowym. Ponadto pogarsza się sprawność gałki ocznej i narządu słuchu, a także obniża czucie proprioceptywne. Wszystko to wpływa na mniejszą dokładność oceny wymagań środowiskowych oraz gorszą samoocenę pozycji ciała w statyce i ruchu. Dodatkowo niesprzyjającym czynnikiem jest nieprawidłowa postawa ciała osób starszych, w tym kifotyzacja tułowia połączona ze zgięciem w stawach biodrowych i zgięciem w stawach kolanowych, która nie pozwala na wykonywanie optymalnych ruchów, a tym samym na prawidłowy cykl chodu⁷¹. Zmniejszony zakres ruchu w stawach biodrowych, stawach kolanowych i w stawach skokowych prowadzi do skrócenia długości kroku⁷².

Wraz z wiekiem wydłuża się czas fazy podwójnego podporu podczas chodu⁷³ i szerszy staje się rozstaw stóp podczas chodzenia⁷². Zmniejszeniu ulega także wysokość unoszenia stóp nad podłoże⁷⁴. Zmiany te prowadzą do asekuracyjnego wzorca chodu w celu zwiększenia stabilności i zmniejszenia prawdopodobieństwa upadków. Paradoksalnie jednak asekuracyjny wzorzec chodu zwiększa to ryzyko⁷⁵.

W procesie starzenia dochodzi też do zmniejszenia szybkości chodu⁷⁶. Szacuje się, że szybkość chodu obniża się o około 0,013 m/s/rok po 60. roku życia⁷⁷. Punkt odcięcia tempa chodu, który identyfikuje osoby starsze ze znacznym ograniczeniem funkcji kończyn dolnych to 1,0 m/s. Tak znaczne zmiany jednak nigdy nie wynikają ze zwyczajnego starzenia. Są wynikiem współistniejących chorób przewlekłych, które wpływają też na cykl chodu np. choroby zwyrodnieniowej⁷⁸, cukrzycy⁷⁹ czy udaru⁸⁰.

Szybkość chodu jest czynnikiem prognostycznym powiązaniem z możliwością niezależnego funkcjonowania⁸¹. Zwolnienie szybkości chodu szczególnie często dotyczy osób z problemami poznawczymi, gdyż chód wymaga planowania, uwagi i szybkiego reagowania na zmiany w otaczającym środowisku⁸². Wykazano, że wolne tempo chodu wiąże się ze zwiększeniem ryzyka występowania nietrzymania moczu⁸³,

upadków i złamań^{84, 85}, oraz prowadzić może do problemów z poruszaniem się i wstawaniem z krzesła⁸⁶. Zwiększa także ryzyko hospitalizacji⁸⁷ uzależnienia od opiekuna⁸⁸, a nawet zgonu⁸⁹.

Pokazano, że 10% osób w wieku powyżej 75. roku życia wymaga pomocy w chodzeniu po pokoju (zaopatrzenie ortopedyczne: kula, balkonik), 20% nie jest w stanie wejść po schodach bez pomocy, a 40% nie jest w stanie przejść 800 metrów⁹⁰.

Kompleksowe badanie chodu obejmuje ocenę zakresu ruchów w stawach za pomocą goniometru i ocenę siły mięśni według skali Lowetta. Analiza parametrów chodu jest elementem składowym oceny ryzyka upadków np. testu *wstań i idź* (TUG), testu 6-minutowego marszu (6MWT ang. *6 Minute Walk Test*), testu oceny mobilności Tinnetti (POMA ang. *The Performance-Oriented Mobility Assessment*) czy dynamicznego indeksu chodu (DGI ang. *Dynamic Gait Index*)⁹¹.

1.6. Upadki

Upadki u osób powyżej 65 roku życia są jednym z problemów stanowiących zagrożenie dla ich sprawności i samodzielności⁹².

Badania prowadzone na świecie pokazują, że 20–30% osób w wieku podeszłym upada co najmniej raz w roku⁹³. W Polsce problem dotyczy ok. 20% osób starszych⁹⁴; jest jednak znacznie częstszy w późnej starości, niż we wczesnej – według badań POLSenior (wykonanego na reprezentatywnej grupie Polaków) upada 12% osób w wieku 65 – 69 lat, ale aż do 36% w grupie wiekowej 90 lat i więcej. Upadki występują częściej u kobiet w porównaniu z mężczyznami; jednak po 90 roku życia te różnice się wyrównują⁹⁵. Do upadków osób starszych najczęściej dochodzi podczas podstawowych czynności życiowych takich jak np. chodzenie (ok. 40%) czy wstawanie z łóżka (ok. 25%)⁹⁵.

Częstość upadków narasta wraz z wiekiem ze względu na zmiany w układzie ruchu i układzie sensorycznym. Jednak na ryzyko upadków mają również wpływ choroby przewlekłe i leki oraz czynniki środowiskowe⁹⁶. Do chorób zwiększających ryzyko upadków należą m.in.: choroba zwyrodnieniowa stawów, cukrzyca, udar czy choroba Parkinsona.

Również osoby starsze z zaburzeniami funkcji poznawczych są narażone na większe ryzyko upadków; szczególnie te, które mają problemy z funkcjami wykonawczymi i uwagą⁹⁷. Uwidaczniają to testy obejmujące jednoczesne wykonywanie dwóch czynności (*ang. dual task*). Jednym z nich jest test *stop walking while talking* oceniający zdolność prowadzenia rozmowy podczas chodzenia^{98, 99}. Już piętnaście lat temu Ludin–Olsson i wsp. pokazali, że osoby, które miały problem z wykonywaniem testu charakteryzowały się znacznie większym ryzykiem upadków¹⁰⁰.

Najczęstszym rodzajem niesprawności prowadzącym do upadków są zaburzenia równowagi i chodu. Przyczyniają się one od 10% aż do 43% upadków⁹⁷. Ryzyko upadku zwiększa się dodatkowo u osób, które doświadczyły już upadku wcześniej⁹¹.

Jeśli chodzi o leki, to przyjmowanie przez osobę starszą więcej niż czterech leków dziennie powoduje wzrost zagrożenia upadkiem. Szczególnie podwyższają ryzyko m. in. leki uspokajające, nasenne i diuretyki¹⁰¹.

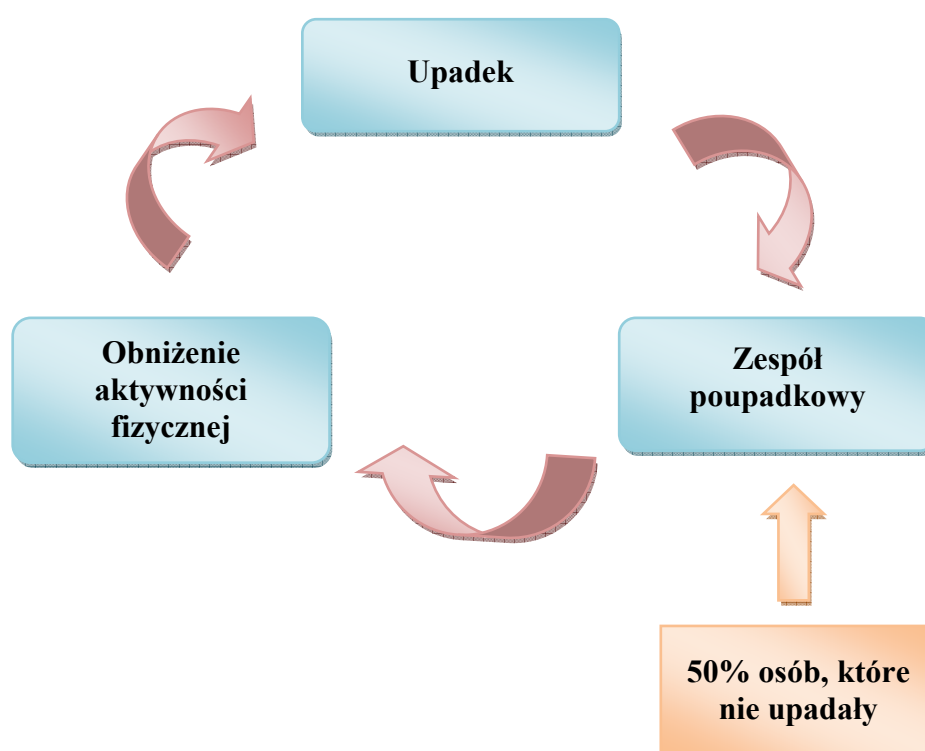
Środowiskowe czynniki ryzyka mają znaczenie w 20–40 % upadków¹⁰². Są one szczególnie ważne ponieważ modyfikacje otoczenia są stosunkowo proste, a więc łatwo można w ich wyniku zmniejszyć ryzyko upadków. Ocena w tym zakresie jest rekomendowana u wszystkich osób starszych, które upadły lub mają zwiększone ryzyko upadków¹⁰³.

Upadki mogą prowadzić do urazów. Kobiety częściej narażone są na urazy w wyniku upadku w porównaniu z mężczyznami¹⁰⁴. Najczęstsze następstwa upadku to stłuczenia i zranienia^{96,97}. Ciężkie urazy są konsekwencją 10–15% upadków, w tym 5 % osób doświadcza złamań (1–2% to złamania bliższej nasady kości udowej). Z drugiej strony analizując grupę osób starszych ze złamaniami to aż 90% z nich jest wynikiem upadku¹⁰⁵. W badaniach przeprowadzonych przez *Center for Disease Control and Prevention* w USA wykazano, że co trzecia upadająca osoba wymagała interwencji medycznej lub co najmniej jednodniowego ograniczenia aktywności¹⁰⁶.

U osób w wieku 65–74 lat po upadku złamania nadgarstka są bardziej powszechne niż złamania nasady bliższej kości udowej, natomiast te ostatnie dominują w wieku 75 lat i więcej. Jest to spowodowane spowolnieniem reakcji i utratą zdolności do szybkiej reakcji obronnej poprzez asekuracje kończynami górnymi⁹¹. Badania pokazują także, że do złamania nasady bliższej kości udowej najczęściej dochodzi

podczas upadku w bok, u osób wykazujących niską aktywność fizyczną, a najczęstszym ich miejscem jest środowisko domowe¹⁰⁷.

Konsekwencją upadków może być też zespół poupadkowy wynikający z lęku przed upadkiem. W jego wyniku osoba starsza unika aktywności, co prowadzi do obniżenia sprawności fizycznej i w mechanizmie błędnego koła, dodatkowo zwiększa ryzyko upadków. Podkreślić należy, że zespół poupadkowy dotyczy często także osób, które nigdy nie doświadczyły upadku (50%)¹⁰⁸. (Ryc. 3)



Ryc.3. Mechanizm błędnego koła zwiększającego ryzyko upadków

Po upadku, jednym z niekorzystnych czynników rokowniczych jest wydłużający się czas spędzony na podłodze prowadzący się do problemów osoby starszej ze wstaniem. Bloch F w swojej metaanalizie pokazał nawet, że zwiększa on ryzyko zgonu prawie dwukrotnie¹⁰⁹.

Konsekwencją upadków jest często niesprawność funkcjonalna. Sekaran i wsp. w oparciu o badania *Health and Retirement Study* wykonanym na reprezentatywnej grupie mieszkańców USA w wieku 51 lat i więcej, wykazali, że dwuletnie ryzyko

utruty sprawności w zakresie podstawowych czynności życiowych (np. jedzenie, ubieranie się) wynosi dla osób po upadku bez obrażeń 30%, a po upadku z urazem - 80%. Wzrasta jednak szczególnie dramatycznie w przypadku upadków wielokrotnych - bez urazu do 140%, a z urazem aż do 275%¹¹⁰. W przeprowadzonych w Hongkongu badaniach Chu i wsp.¹¹¹ zaobserwowali w okresie roku obserwacji u osób upadających, trzykrotne zwiększenie ryzyka utraty sprawności w zakresie podstawowych czynności życiowych oraz czterokrotnie złożonych czynności (np. obsługa finansów czy robienie zakupów).

W związku z zagrożeniami wynikającymi z upadków analiza ich ryzyka powinna stanowić nieodłączny element oceny sprawności osób starszych. Jednym z testów używanych do tego celu jest *test stania na jednej nodze*. Ocenia on postawę statyczną. Ze względu na prostotę wykonania testu wydaje się on być obiecującym narzędziem przesiewowym w ocenie ryzyka upadków. Jednak brak jednorodnej procedury rekomendowanej do jego przeprowadzania, a także punktu odcięcia czasu pomiaru stanowi pewną trudność¹¹².

Ponieważ wiele upadków wynika z zaburzeń równowagi i chodu ich analiza stanowić może podstawę oceny. Test *wstań i idź* (TUG) obejmuje pomiar czasu wykonania zmiany pozycji i chodu na dystansie 3 metrów. Wynik prawidłowy dla osób dorosłych to 10 sekund. Dla osób starszych został on wydłużony do 12 sekund¹¹³ lub nawet 14 sekund¹¹⁴. Test Tinetti (POMA)¹¹⁵ analizuje ryzyko upadków w oparciu o ocenę równowagi i chodu, a skala Berga (BBS *ang. Berg Balance Scale*)¹¹⁶ w oparciu o równowagę podczas wykonywania prostych czynności takich jak sięganie po przedmiot z podłogi.

Badania wykazały, że ryzyko upadków można znacząco zredukować poprzez zastosowanie programów prewencyjnych w szczególności wprowadzenie treningu wzmacniającego mięśnie oraz ćwiczeń równoważnych¹¹⁷.

1.7. Wpływ aktywności fizycznej na sprawność osoby starszej

Według WHO aktywność fizyczna to wszelkiego rodzaju czynności związane z ruchem podejmowane w życiu codziennym, począwszy od pracy, wypoczynku aż po uprawianie sportu¹¹⁸.

Dobór aktywności ruchowej dla osób starszych zależy przede wszystkim od ich stanu zdrowia oraz od stopnia sprawności fizycznej. Powinna ona poprawiać wydolność tlenową, wzmacniać siłę mięśniową, utrzymywać prawidłowe zakresy ruchów w stawach, a także optymalizować równowagę i koordynację ruchów. Zaleca się, aby zawierała przynajmniej trzy elementy: ćwiczenia wytrzymałościowe (aerobowe), siłowe oraz rozciągające. Zalecenia WHO dotyczące minimalnej tygodniowej aktywności fizycznej rekomendowanej dla osób starszych w trzech wariantach przedstawiono w tabeli 1¹¹⁹.

Ćwiczenia aerobowe opóźniają spadek VO_2max (zdolność pochłaniania tlenu) o około 10 do 20 lat u osób aktywnych fizycznie w porównaniu do prowadzących siedzący tryb życia. Intensywność ćwiczeń aerobowych powinna odbywać się na poziomie 40-60% rezerwy częstości skurczów serca¹²⁰. Do kontroli obciążeń służy także skala Borga, według której za granicę dla bezpiecznego treningu przyjmuje się 11-12 punktów czyli poziom dość lekkiego wysiłku według samooceny¹²¹. Wykazano, że u osób po 80. roku życia następuje poprawa pojemności tlenowej oraz obniżenie skurczowego ciśnienia krwi stosując program ćwiczeń aerobowych¹²².

Drugim, obok wydolności aerobowej, podstawowym wskaźnikiem determinującym sprawność fizyczną i niezależność funkcjonalną osób starszych jest siła mięśniowa. Rekomenduje się wykonywanie ćwiczeń siłowych po 10-15 powtórzeń przy obciążeniu początkowym 30-40% obciążenia maksymalnego dla mięśni górnej połowy ciała oraz 50-60% - dla mięśni dolnej połowy ciała¹²³. Program ćwiczeń obejmujący trening 3 razy w tygodniu daje wyraźną poprawę mobilności i siły mięśniowej np. u chorych z cukrzycą¹²⁴.

Ćwiczenia rozciągające mają na celu utrzymanie prawidłowego zakresu ruchu w stawach. Dla lokomocji szczególne znaczenie mają stawy biodrowe, kolanowe i skokowe, gdyż ograniczenia w ich ruchomości przekładają się na problemy z chodem i zwiększają ryzyko upadków. Z kolei dla zachowania prawidłowej postawy ciała

ważne są ćwiczenia rozciągające w obrębie klatki piersiowej, kręgosłupa i obręczy barkowej.

Tab.1. Zalecenia WHO dotyczące aktywności fizycznej dla osób starszych (opracowanie własne na podstawie WHO Global Recommendations on Physical Activity for Health 2011 <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>)

Wariant 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 150 minut ćwiczeń aerobowych w tygodniu o umiarkowanej intensywności aktywność np. szybki marsz, jazda na rowerze, pływanie. ➤ ćwiczenia wzmacniające siłę mięśni co najmniej 2 razy w tygodniu, aktywizujące wszystkie główne grupy mięśniowe (kończyny dolne, obręcz biodrowa, mięśnie kręgosłupa, mięśnie brzucha, mięśnie klatki piersiowej, obręcz barkową, mięśnie kończyny górnej) ➤ codzienne ćwiczenia rozciągające przez około 5 – 10 minut.
Wariant 2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 75 minut aktywność o dużej intensywności w tygodniu ➤ ćwiczenia wzmacniające mięśnie co najmniej 2 razy w tygodniu, aktywizujące wszystkie główne grupy mięśniowe (kończyny dolne, obręcz biodrowa, mięśnie kręgosłupa, mięśnie brzucha, mięśnie klatki piersiowej, obręcz barkową, mięśnie kończyny górnej) ➤ codzienne ćwiczenia rozciągające przez około 5 – 10 minut.
Wariant 3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinacja aktywności aerobowej umiarkowanej i intensywnej ➤ ćwiczenia wzmacniające mięśnie co najmniej 2 razy w tygodniu, angażujące wszystkie główne grupy mięśniowe (kończyny dolne, obręcz biodrowa, mięśnie kręgosłupa, mięśnie brzucha, mięśnie klatki piersiowej, obręcz barkową, mięśnie kończyny górnej) ➤ codzienne ćwiczenia rozciągające przez około 5 – 10 minut.

Rekomendowane dla osób starszych są także ćwiczenia równoważne i funkcjonalne. Ćwiczenia równoważne mają na celu pomoc w utrzymaniu bezpieczeństwa podczas wykonywania czynności dnia codziennego, są także elementem ćwiczeń zapobiegających upadkom. Przykładem takich ćwiczeń jest trening Tai Chi, który poprzez mobilizację stawów, poprawę elastyczności mięśni i poprawę świadomości własnego ciała wpływa korzystnie na równowagę¹²⁵.

Ćwiczenia funkcjonalne wykonywane są w celu utrzymania aktywności dnia codziennego, zalicza się tutaj ćwiczenia samoobsługi a także np. zmiany pozycji. Ma to na celu zmniejszenie ryzyka niesprawności¹²⁶.

Optymalny efekt treningu fizycznego uzyskuje się poprzez połączenie wyżej opisanych aktywności ruchowych w schematach indywidualnych w zależności od potrzeb danej osoby. W prewencji upadków najlepszy efekt daje połączenie treningu siłowego, wytrzymałościowego i ćwiczeń równoważnych w tym ćwiczeń chodu¹²⁷. Jednak już sam odpowiednio dobrany program ćwiczeń chodu wpływa pozytywnie na obniżenie ryzyka upadków¹²⁸.

Aktywność fizyczna spowalnia zmiany zachodzące w postawie osoby starszej. Wykazano, że odpowiednio dobrane ćwiczenia wzmacniające mięśnie klatki piersiowej, kręgosłupa oraz mięśnie brzucha wpływają pozytywnie na zmniejszenie kąta kifozy piersiowej¹²⁹. Przedstawiono specjalnie dobrany program ćwiczeń dla zgięciowej sylwetki ciała (*Adapted Physical Activity*), w którym osoby starsze brały udział przez 3 miesiące. Uzyskano polepszenie postawy w kierunku wyprostnym a także wzmocnienie siły mięśni tułowia⁶⁷.

Wykazano, że program ćwiczeń obejmujący ćwiczenia funkcjonalne i wzmacniające siłę oraz ćwiczenia wytrzymałościowe, stosowane 3 razy w tygodniu znacząco poprawiają siłę mięśniową a także gęstość mineralną kości nawet u starszych kobiet z niską wydolnością fizyczną¹³⁰. Odpowiedni program ćwiczeń u osób w wieku podeszłym z chorobą zwyrodnieniową stawów może być częścią leczenia bólu¹³¹, oraz pozytywnie wpływa na polepszenie sprawności fizycznej (zakresu ruchów w stawach, siły mięśniowej)¹³².

Regularnie podejmowana aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko pogorszenie funkcjonowania poznawczego i demencji¹³³, a także wpływa pozytywnie na samopoczucie osób starszych zwłaszcza trening aerobowy¹³⁴.

2. Cel pracy

Celem pracy jest ocena wpływu usprawniania na samodzielność osób starszych. Poszukiwano odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy rehabilitacja szpitalna poprawia sprawność funkcjonalną?
 - a) Czy wpływa na poprawę podstawowych i złożonych czynności życiowych ocenianych przy pomocy skali Katza i skali Lawton?
 - b) Czy ma wpływ na ryzyko upadków oceniane przy pomocy testu *wstań i idź*?
 - c) Czy wpływa na sprawność fizyczną ocenianą testem SPPB?
 - d) Czy poprawia siłę uścisku dłoni mierzoną dynamometrem?
 - e) Czy wpływa na zmniejszenie natężenia dolegliwości bólowych ocenianych przy pomocy skali NRS ból?
 - f) Czy zmienia samoocenę sprawności i deklarowanego samopoczucia ocenianych za pomocą skali NRS?
2. W jaki sposób usprawnianie w warunkach domowych zmienia oceniane parametry?
3. Czy w zależności od systematyczności ćwiczeń oceniane parametry ulegają modyfikacji?

3. Materiał i metody

3.1. Grupa badana

Do badań kwalifikowani byli pacjenci hospitalizowani w oddziale rehabilitacyjnym w wieku 65 lat i więcej spełniający kryteria włączenia do badań aż do osiągnięcia liczebności 100. Kryterium włączenia, poza wiekiem, był brak w badaniach przesiewowych zaburzeń funkcji poznawczych odpowiadających otępieniu oraz depresji.

Ocenę sprawności w zakresie funkcji poznawczych przeprowadzono przy użyciu Krótkiej Skali Oceny Stanu Psychicznego według Folsteinów (*ang. Mini Mental State Examination – MMSE*)¹³⁵ wykorzystując korektę Mungasa uwzględniającą wiek i wykształcenie. Skala analizuje: orientację w czasie i miejscu, zapamiętywanie, uwagę i liczenie, przypominanie, funkcje językowe i prakcję kontaktową. W skali tej uzyskanie 23 punktów na 30 możliwych określa się jako próg otępienia, od tej wartości ryzyko występowania otępienia jest zwiększone. Decyzja odnośnie nie włączenia pacjentów z wynikami w skali MMSE odpowiadającymi progowi otępienia lub poniżej podyktowana była wątpliwościami czy osoby te będą pamiętać zalecenia fizjoterapeuty dotyczące ćwiczeń.

Ocenę stanu emocjonalnego pod kątem ryzyka depresji przeprowadzono na podstawie Geriatrycznej Skali Depresji (GDS)¹³⁶. Zastosowano skróconą wersję skali – 15 pytań. Jest to skala samooceny. Uzyskanie powyżej 5 punktów w tej skali wskazuje na zwiększone ryzyko występowania depresji. Osoby, które uzyskały taki wynik nie były kwalifikowane do dalszych badań ze względu na obniżony nastrój, który mógł niekorzystnie wpłynąć na współpracę fizjoterapeuty z pacjentem, w tym jego podatność na zalecenia dotyczące realizacji programu ćwiczeń w domu po zakończeniu hospitalizacji.

3.2.Schemat badania

Podczas pobytu na oddziale każdy z pacjentów realizował indywidualnie dobrany program usprawniania obejmujący kinezyterapię indywidualną i grupową, zabiegi fizykoterapii (zabiegi elektroterapii, impulsowe pole magnetyczne, laser, ultradźwięki, krioterapię, masaż wirowy), a także masaż leczniczy. Na zakończenie hospitalizacji każdy pacjent otrzymał krótki program ćwiczeń do wykonywania samodzielnie w domu – przeprowadzono indywidualny instruktaż oraz wyjaśniono, dlaczego ważne jest codzienne wykonywanie ćwiczeń. Dodatkowo pacjenci byli proszeni o zapisywanie każdego dnia czy ćwiczyli czy nie, dla analizy systematyczności ćwiczeń.

3.3.Metoda prowadzonych badań

Badania trwały od listopada 2009 do listopada 2012 roku. Przeprowadziła je jedna osoba (fizjoterapeuta).

U wszystkich osób zakwalifikowanych do badań zebrano dane charakteryzujące te osoby wypełniając metryczkę (wiek, płeć, wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy zawodowej, informacje dotyczących występujących schorzeń, odnotowano również zlecone rodzaje zabiegów kinezyterapeutycznych i fizykoterapeutycznych) oraz wykonano czterokrotnie ocenę sprawności funkcjonalnej w oparciu o wybrane elementy kompleksowej oceny geriatrycznej.

Ocenę wykonano:

- pierwszy raz – w ciągu pierwszych 48 godzin pobytu w oddziale
- drugi raz – na zakończenie hospitalizacji (trwała ona 4 – 5 tygodni),
- trzeci raz – po miesiącu pobytu w domu i realizacji zleconego przez fizjoterapeutę dobrego indywidualnie programu ćwiczeń,
- czwarty raz - po dalszych dwóch miesiącach (3 miesiące po zakończeniu hospitalizacji).

Każdorazowo oceniono:

- pomiar wzrostu i wagi dla wyliczenia wskaźnika masy ciała (BMI – *ang. Body Mass Index*: współczynnik powstaje przez podzielenie masy ciała podanej w kilogramach przez kwadrat wzrostu podanego w metrach),
- sprawność (samodzielność) w zakresie podstawowych funkcji życiowych (ADL – *Activities of Daily Living*),
- sprawność (samodzielność) w zakresie złożonych funkcji życiowych (IADL – *Instrumental Activities of Daily Living*),
- ryzyko upadków,
- sprawność fizyczną,
- siłę uścisku dłoni,
- natężenie występowania bólu,
- subiektywne odczucie sprawności,
- subiektywne zdanie na temat samopoczucia.

Użyte narzędzia scharakteryzowano poniżej.

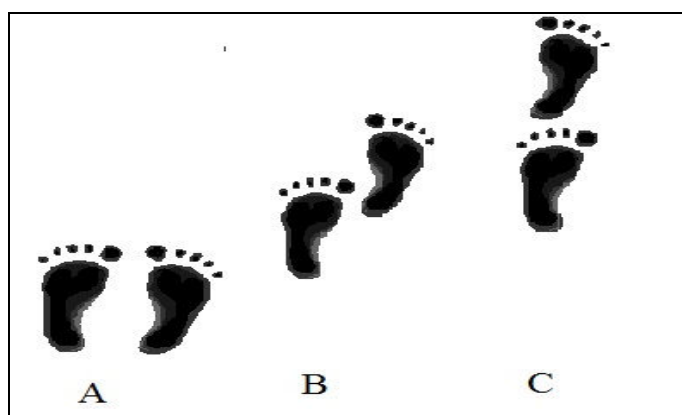
1. Do analizy samodzielności w zakresie ADL zastosowano skalę Katz'a¹³⁷. Obejmuje ona ocenę sprawności w zakresie 6 czynności: kąpiel, ubieranie się i rozbieranie, jedzenie, korzystanie z toalety, wstawanie i kładzenie do łóżka oraz kontrolowane wydalanie moczu i stolca (panowanie nad zwieraczami). W przypadku samodzielności w ocenianym zakresie przyznaje się 1 punkt, a jej braku – 0 punktów. Sumaryczny wynik 0-2 punktów interpretowany jest jako znaczne upośledzenie sprawności w zakresie czynności dnia codziennego, 3-4 punktów – umiarkowane upośledzenie sprawności, a 5-6 punktów – jako sprawność.

2. Do oceny samodzielności w zakresie złożonych funkcji życiowych zastosowano skalę Lawton¹³⁸. Ocenia ona 8 czynności jak: umiejętność korzystania z telefonu, zdolność do korzystania ze środków transportu, robienie zakupów, przyrządzanie posiłków, wykonywanie prac związanych z prowadzeniem gospodarstwa domowego (pranie i sprzątanie) oraz możliwość samodzielnego przyjmowania leków i zarządzanie finansami. Podobnie do skali Katz'a stosuje się ocenę 0/1. Maksymalna ocena to 8 punktów. Skala ta nie ma punktów odcięcia. Pozwala ona na przybliżone zobiektywizowanie potrzeb chorego w zakresie pomocy lub opieki - gorsze wyniki wskazują na większą zależność od pomocy.

3. Do oceny ryzyka upadków użyto testu *wstań i idź* (TUG ang. *Timed Up and Go*)¹³⁹. Obejmuje on przejście z pozycji siedzącej do stojącej, marsz w szybkim tempie na krótkim dystansie po płaskim terenie (3 metry) tam i z powrotem oraz powrót do pozycji siedzącej. Jeśli badany porusza się używając laski lub kuli/kul wykonuje test z ich wykorzystaniem. Przyjmuje się, że jeśli czas potrzebny na wykonanie testu przekracza 14 sekund to ryzyko upadku jest zwiększone¹¹⁴. Kolejne zakresy czasu oznaczają stopniowe zwiększanie ryzyka upadków. Więcej niż 30 sekund uzyskane w teście sugeruje konieczność używania pomocy do chodzenia¹⁴³.

4. Do oceny sprawności fizycznej zastosowano test SPPB (ang. *Short Physical Performance Battery*). Analizuje on funkcje kończyny dolnej w trzech obszarach. Są to: równowaga statyczna, prędkość chodu oraz wstawanie z krzesła i siadanie, a więc zadań, ważnych dla niezależnego życia.

Aby ocenić wytrzymałość i siłę kończyn dolnych poleca się badanemu wstanie ze standardowego krzesła bez pomocy kończyn górnych. Jeśli potrafi wykonać to zadanie, proszony jest o wstanie 5 razy bez pomocy kończyn górnych najszybciej jak potrafi i notuje się sumaryczny czas wykonania zadania. Dla oceny równowagi statycznej pacjent proszony jest o zachowanie przez 10 sekund równowagi w trzech różnych pozycjach. Kolejną pozycję przyjmuje się tylko, jeśli poprzednia nie sprawia problemu. Pierwsza pozycja to pozycja ze stopami obok siebie (ang. *Side-by-side*), druga - z wybraną nogą w wykroku do przodu tak, aby bok pięty jednej stopy dotykał dużego palca drugiej stopy (ang. *Semi Tandem Stand*), a trzecia - ze stopą ustawioną za stopą tak, aby pięta jednej stopy stała przed i dotykała palców drugiej stopy (ang. *Tandem Stand* ; Ryc. 4)^{140, 141}.



Ryc. 4. Pozycje ocenie w teście równowagi w ramach SPPB: A – pozycja *Side-by-side* (stopy obok siebie), B – pozycja *Semi Tandem Stand* (pozycja w wykroku), C – pozycja *Tandem Stand* (stopa ustawiona za stopą).

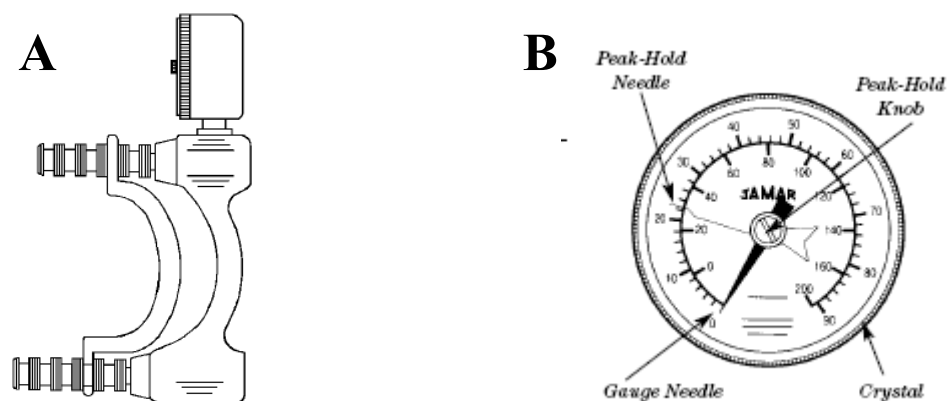
Dla oceny szybkości chodu pacjent jest proszony o przejście 3 metrów; czas zaczyna się mierzyć po komendzie „start”, a kończy, gdy pacjent przekracza linię 3 metrów.

W każdej podskali SSPB badany może otrzymać od 0 do 4 punktów, gdzie 0 oznacza, że nie jest w stanie wykonać zadania, a 4 – najwyższą możliwą sprawność. Przykładowa interpretacja wyników dla szybkości chodu wygląda następująco:

- 0 pkt. – badany nie jest w stanie wykonać próby,
- 1 pkt. – czas próby 6.52 sek. i więcej,
- 2 pkt. – czas próby 4,66 – 6,52 sek.,
- 3 pkt. – czas próby 3,63 – 4.65sek.,
- 4 pkt. – czas próby 3,62 i mniej.

Wylicza się sumę wyników uzyskanych w trzech podskalach i w oparciu o to klasyfikuje się pacjentów następująco: 0-3 ciężkie ograniczenia, 4-6 umiarkowane ograniczenia, 7-9 łagodne ograniczenia, 10-12 brak ograniczeń¹⁴².

5. Pomiar siły uścisku dłoni został przeprowadzony za pomocą dynamometru ręcznego Jamar (JAMAR Hand Dynamometer, Sammons Preston Rolyan, USA) zgodnie z zaleceniami American Society of Hand Therapists; dokładność urządzenia 1kg; Ryc. 5). Pomiar był wykonywany w pozycji siedzącej na krześle bez podłokietników (stopy oparte płasko na podłodze, ramiona przywiedzione wzdłuż tułowia, staw łokciowy zgięty pod kątem 90 stopni, przedramię w pozycji neutralnej, a nadgarstek w wyproście pomiędzy 0 a 30 stopni). Następnie polecano badanemu maksymalnie zacisnąć dłoń i utrzymać uścisk przez 6 sekund. Procedurę powtórzono trzy razy, z jednonumutowym odpoczynkiem pomiędzy próbami. Odnotowywano średnią z trzech pomiarów (w kilogramach)¹⁴³.



Ryc. 5. A: Dynamometr ręczny - widok ogólny; B: Tarcza dynamometru

6. Natężenie bólu oraz sprawność ruchową i samopoczucie oceniono przy pomocy skali numerycznej (ang. *Numeric Rating Scale* – NRS)¹⁴⁴. Skala jest 11 punktowym odcinkiem, na którym pacjent zaznaczał swoje odczucia dotyczące natężenia bólu (punkt 0 – brak bólu, punkt 10 – ból maksymalny) oraz sprawności ruchowej (punkt 0 – maksymalna niesprawność, punkt 10 – pełna sprawność) i samopoczucia (punkt 0 – najgorsze samopoczucie, punkt 10 – samopoczucie bardzo dobre; najlepsze możliwe). Dla skali bólu zgodnie z rekomendacjami, przyjęto że: 0 oznacza brak bólu, 1–3: łagodny ból, 4–7: umiarkowany ból, 8–10: silny ból¹⁴⁴.

Ocena systematyczności ćwiczeń

Do oceny systematyczności ćwiczeń po miesiącu usprawniania w domu badanych podzielono na dwie grupy. W skład grupy A₁ zaliczono osoby, które mało regularnie ćwiczyły 1–2 razy w tygodniu a do grupy B₁ osoby ćwiczące 3–5 razy w tygodniu. Podział ten wynika z rekomendacji podanych przez WHO¹¹⁹.

Po dalszych dwóch miesiącach samodzielnych ćwiczeń w domu ponownie podzielono pacjentów na dwie grupy w zależności od częstości wykonywanych ćwiczeń. Do grupy A₂ zaliczono osoby ćwiczące 1–2 razy w tygodniu w czasie ocenianych dwóch miesięcy a do grupy B₂ 3–5 razy w tygodniu.

Dodatkowo przeprowadzono analizę dla pełnych trzech miesięcy usprawniania w domu dzieląc badanych na następujące grupy:

- grupa A ćwiczący 1–2 razy w tygodniu,
- grupa B ćwiczący 3–5 razy w tygodniu,

- grupa C osoby, które w pierwszym miesiącu po hospitalizacji ćwiczyły regularnie 3 – 5 razy tygodniowo, a podczas kolejnych dwóch miesięcy zmniejszyły systematyczność ćwiczeń do 1 – 2 razy w tygodniu.

3.4. Analiza statystyczna

Wszystkie analizy przeprowadzono przy użyciu programu GraphPad Prism 5.

W analizach wykorzystano:

- dla charakterystyki usprawniania w warunkach szpitalnych różnice wyników badania II i badania I,
- dla charakterystyki pierwszego miesiąca samodzielnych ćwiczeń w warunkach domowych różnica wyników badania III i badania II,
- dla dwóch kolejnych miesięcy samodzielnych ćwiczeń w domu różnica wyników badania IV i badania III,
- dla trzech miesięcy samodzielnych ćwiczeń w domu różnica wyników badania IV i badania II,
- dla całego cyklu usprawniania różnica wyników badania IV i badania I.

W przeprowadzonych analizach w pierwszej kolejności sprawdzano normalność rozkładu na pomocą testu Shapiro-Wilka. Ze względu na brak rozkładu normalnego niektórych danych uzyskane wyniki przedstawiono, poza średnimi i odchyleniem standardowym, także z wykorzystaniem mediany (M) i zakresu ocenianych parametrów (Z).

Do porównania dwóch grup zmiennych ilościowych wykorzystano test Manna-Whitneya dla zmiennych niezależnych oraz test Wilcoxon - w przypadku zmiennych zależnych. Dla większej liczby zmiennych zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA (test Friedmanna) z wykorzystaniem jako post-hoc testu Bonferroni - dla zmiennych zależnych, a dla zmiennych niezależnych - test Kruskal-Wallis i jako post-hoc - test Dunns.

W analizie jakościowej, ze względu na wielkość grup, zastosowano test Fishera.

Aby odpowiedzieć na pytanie o istnienie zależności pomiędzy dwiema wielkościami wyliczono współczynnik sumy rang Spearmana. Do analiz włączono wyniki wszystkich czterech badań.

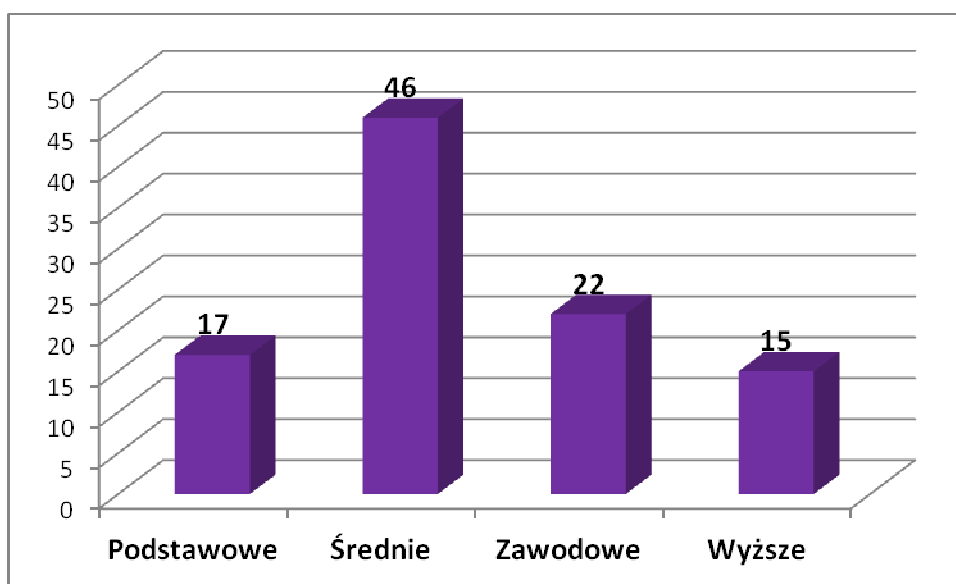
Za poziom istotny statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$. Wartość od $p < 0,05$ do $p < 0,1$ przyjęto za bliską istotności statystycznej.

4. Wyniki

4.1. Charakterystyka badanej grupy

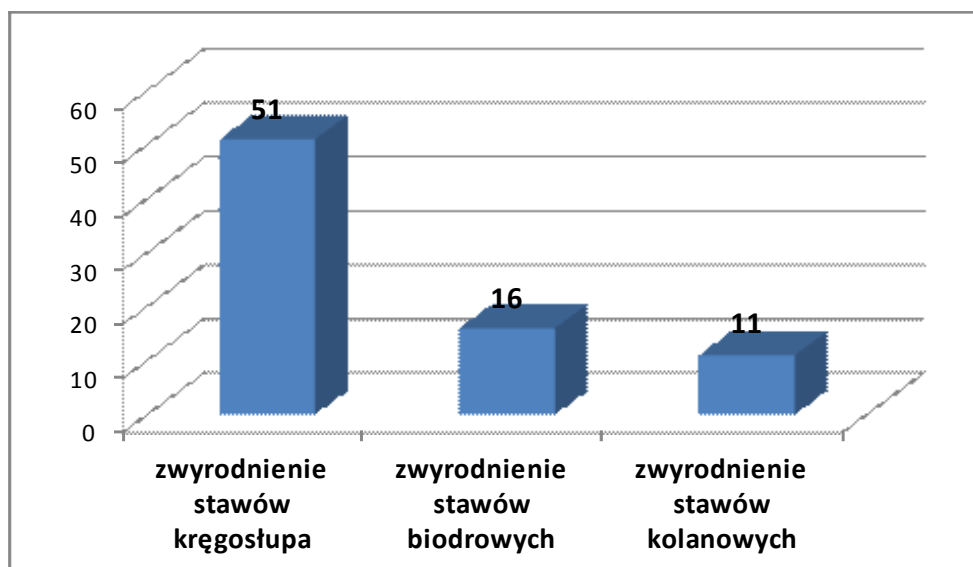
W badaniach wzięło udział 100 osób, w tym 79 kobiet (79%). Średnia wieku badanych respondentów to: $72,3 \pm 6,1$ lat (M: 73,0 lat; Z: 65-87 lat). Średnia wieku kobiet i mężczyzn była porównywalna (kobiety $72,8 \pm 6,0$ lat [M: 73,0 lat; Z: 65–87 lat]; mężczyźni $70,3 \pm 6,3$ lat [M: 68,0 lat; Z: 65–84 lat]).

Wśród badanych najliczniejszą grupę stanowiły osoby z wykształceniem średnim (n=46; 46,0%), a najmniej liczną – z wykształceniem wyższym (n=15; 15,0%) (Ryc. 6) W badanej grupie 53 osoby (53,0%) wykonywało pracę umysłową, a 47 – fizyczną (47,0%).



Ryc. 6. Wykształcenie analizowanych osób (na podstawie deklaracji)

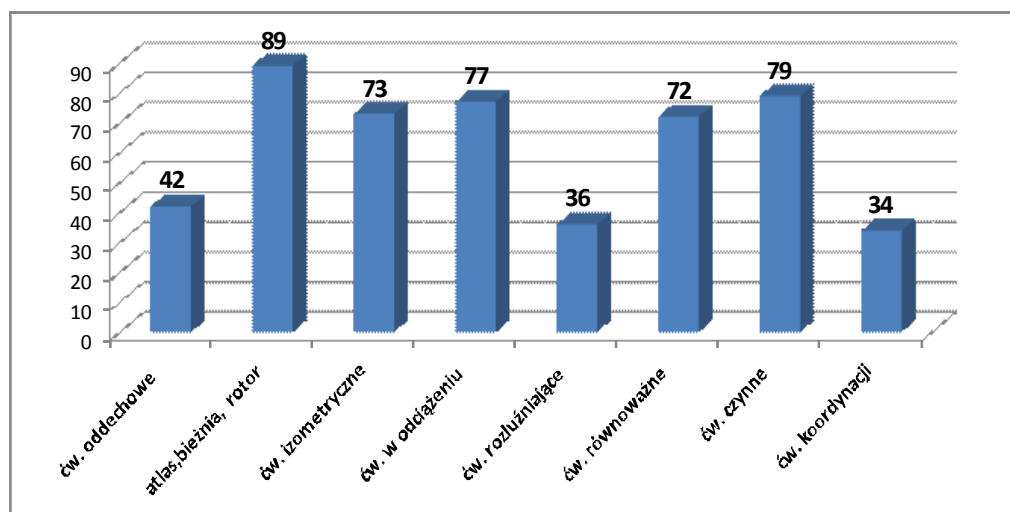
Najczęstszą przyczyną hospitalizacji w oddziale rehabilitacyjnym była choroba zwyrodnieniowa (51%), która dotyczyła stawów kręgosłupa (Ryc. 7). Do innych częstych wskazań do usprawniania należały: stan po edoprotezooplastyce (35%) i stan po udarze (18%). Pojedyncze osoby hospitalizowano z powodu schorzeń takich jak reumatoidalne zapalenie stawów (2 osoby), choroba Parkinsona (1 osoba), stwardnienie rozsiane (1 osoba), złamania kończyn (2 osoby). U 10 osób było podwójne wskazanie do usprawniania w warunkach szpitalnych.



Ryc. 7. Lokalizacja zmian w chorobie zwyrodnieniowej w badanej grupie osób starszych

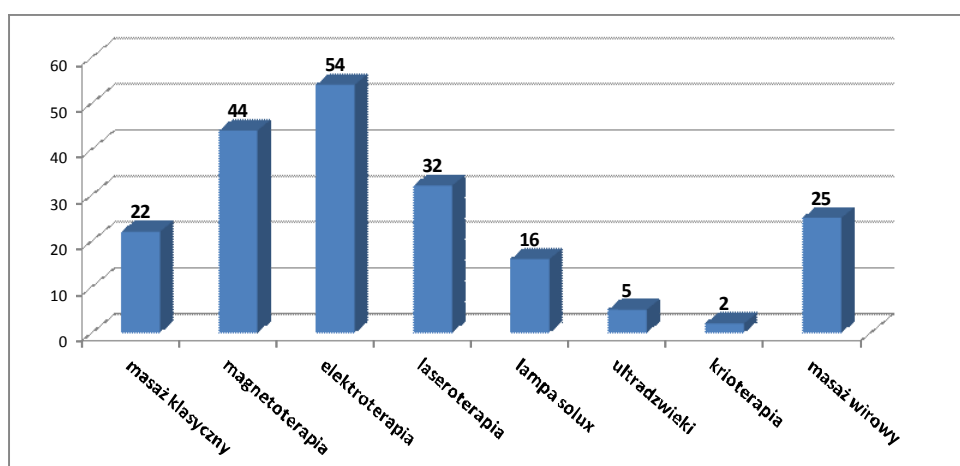
Oprócz schorzenia, które było wskazaniem do hospitalizacji u większości analizowanych osób (85%) występowały choroby współistniejące. Najczęściej były to: nadciśnienie tętnicze (54%), osteoporoza (16%) oraz cukrzyca (14%). U 40 chorych występowało jedno schorzenie towarzyszące, a pozostałych 45 osób (45%) co najmniej dwa.

Pacjenci podczas pobytu w oddziale realizowali indywidualnie dobrany program kinezyterapii, który obejmował pięć procedur (zgodnie z zaleceniami Narodowego Funduszu Zdrowia). Częstość stosowania poszczególnych procedur przedstawiono na rycinie 8.



Ryc. 8. Rodzaje zabiegów kinezyterapeutycznych stosowanych podczas pobytu w oddziale u badanych osób

Dodatkowo każdy pacjent korzystał z dwóch zabiegów fizykoterapeutycznych (zgodnie z zaleceniami Narodowego Funduszu Zdrowia). Częstość stosowania poszczególnych zabiegów przedstawiono na rycinie 9.



Ryc. 9. Rodzaje zabiegów fizykoterapeutycznych stosowanych podczas pobytu w oddziale u badanych osób

Średnie BMI osób badanych wynosiło $27,9 \pm 4,7$ kg/m^2 (M: $27,3$ kg/m^2 ; Z: $16-41,6$ kg/m^2). U 11 osób BMI było poniżej 23 kg/m^2 , a u 45 - powyżej 28 kg/m^2 . Wynik BMI powyżej 40 kg/m^2 odnotowano tylko u jednej osoby ($41,6$ kg/m^2 ; 81 letniej kobiety po przebytej endoprotezoplastyce obu stawów kolanowych ze stwierdzoną cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym; waga - 100 kg, wzrost - 1,55 m). Wskaźnik BMI nie uległ znaczącym zmianom podczas prowadzenia badań. (Tab.2).

Tab. 2. Wynik BMI w poszczególnych badaniach (badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)

BMI	Średnia	SD	Mediana	Zakres
I badanie	27,9	4,7	27,3	16,1-41,6
II badanie	27,8	4,7	27,4	16,1-40,8
III badanie	27,7	4,6	27,4	16,1-40,1
IV badanie	27,7	4,6	27,3	16,1-40,1

W teście MMSE badani uzyskali średni wynik $27,5 \pm 2,0$ pkt (M: 28,0 pkt; Z: 24-30 pkt). Wynik prawidłowy (30-27 punktów) uzyskało 70 osób, pozostali (30 osób) – wynik oznaczający łagodnie zaburzenia poznawcze (24-26 punktów).

Badani zostali zapytani o używanie pomocy do chodzenia; 20 osób poruszało się przy pomocy jednej kuli, 23 – przy pomocy dwóch kul 23, a 2 – używały balkonik. Pozostałe 55 osób poruszało się samodzielnie. Zmiany w poszczególnych badaniach przedstawiono w tabeli 3 nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie.

Tab. 3. Sposób poruszania badanych (badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)

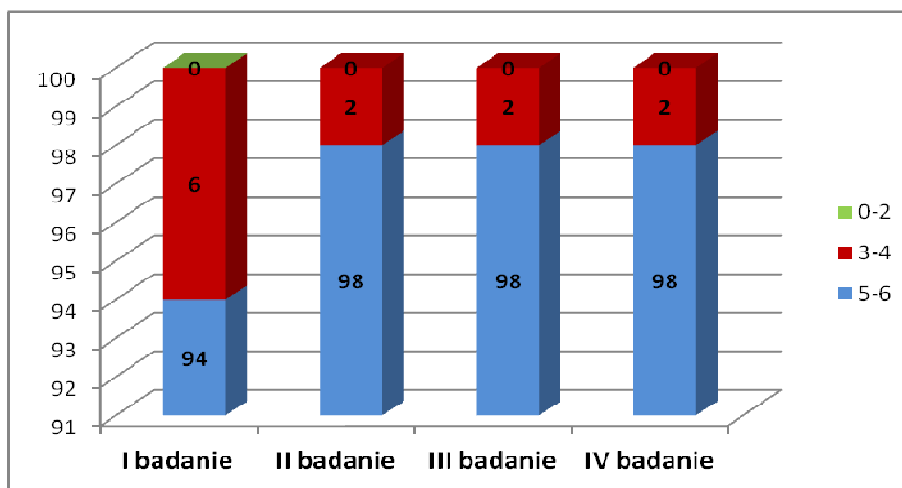
	1 kula	2 kule	balkonik	bez pomocy
I badanie	20	23	2	55
II badanie	21	21	2	56
III badanie	21	20	2	57
IV badanie	21	19	2	58

4.2. Porównanie sprawności w analizowanych punktach czasowych

4.2.1. Porównanie sprawności w zakresie podstawowych czynności życiowych w analizowanych punktach czasowych

W badaniu I (przy przyjęciu na oddział) pacjenci uzyskali średni wynik w skali Katza $5,7 \pm 0,6$ pkt (M: 6,0 pkt; Z: 4-6 pkt), przy czym aż 79 osób uzyskało wynik maksymalny (6 pkt.). Największym problemem w realizacji podstawowych czynności dnia codziennego (ADL) było samodzielne kąpanie się. Problem ten dotyczył wszystkich osób, które nie uzyskały maksymalnej liczby punktów w skali Katza (21 badanych). Aktywnością, w zakresie której często też występowała niesamodzielność było ubieranie się szczególnie dolnej części ciała (6 osób).

Sprawność w zakresie w ADL w analizowanej grupie nie uległa zmianie zarówno podczas pobytu w szpitalu (badanie II), jak i podczas samodzielnego wykonywania ćwiczeń w domu (badanie III i badanie IV). Średni wynik w badaniach II, III, IV to $5,8 \pm 0,4$ pkt (M: 6.0 pkt; Z: 4,0–6,0 pkt), a liczba osób z maksymalną liczbą punktów to 84 (Ryc. 10).



Ryc. 10. Porównanie samodzielności badanych w skali Katza: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (wynik 0-2 oznacza całkowitą niesprawność; 3-4 częściową niesprawność; 5-6 całkowita sprawność)

4.2.2. Porównanie sprawności w zakresie złożonych czynności życiowych w analizowanych punktach czasowych

W zakresie złożonych czynności życiowych (IADL) podczas badania I pacjenci uzyskali średni wynik $7,0 \pm 1,3$ pkt (M: 7,5 pkt; Z: 3-8 pkt). Maksymalną liczbę punktów uzyskało 50 osób. Największym problemem w zakresie złożonych czynności dnia codziennego było korzystanie ze środków transportu. Ten problem miały wszystkie osoby, które nie uzyskały maksymalnej liczby punktów (50 osób).

Sprawność w zakresie w IADL w analizowanej grupie nie uległa zmianie zarówno podczas pobytu w szpitalu (badanie II), jak i podczas samodzielnego wykonywania ćwiczeń w domu (badanie III i badanie IV). Średni wynik w badaniu II, III i IV to $7,1 \pm 1,1$ pkt (M: 8,0 pkt; Z: 4,0–8,0 pkt), a liczba osób z maksymalną liczbą punktów to 52 w badaniu II i 55 w badaniu III i IV.

4.2.3. Porównanie wyników w teście *wstań i idź* w analizowanych punktach czasowych

Wyniki testu *wstań i idź* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 11 i 12.

W badaniu I w teście *wstań i idź* (TUG) wynik w zakresie wartości referencyjnych (poniżej 14 s) uzyskało 47 osób. U pozostałych ryzyko upadków było zwiększone (53 badanych). Średni uzyskany przez pacjentów wynik w TUG to $16,9 \pm 7,4$ s (M: 15,2 s; Z: 5,5–43,0 s).

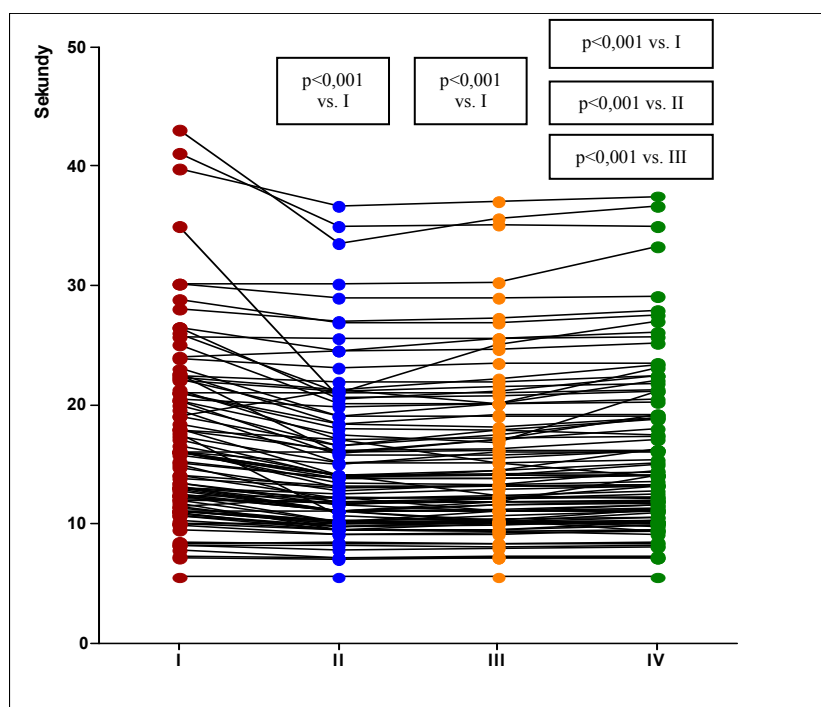
W badaniu II wynik poniżej 14 sekund uzyskało 61 osób. Średni wynik to $15,0 \pm 6,4$ s (M: 13,1 s; Z: 5,5–36,6 s). Uzyskano poprawę istotną statystycznie średnio o $1,9 \pm 2,2$ s ($p < 0,001$; M: 1,4 s; Z: -2,3–14,3 s). Podczas hospitalizacji u 90 osób odnotowano poprawę uzyskanego czasu.

Po miesiącu pobytu w domu (badanie III) wynik poniżej 14 sekund odnotowano u 59 osób. Średni czas TUG wynosił $15,1 \pm 6,5$ s (M: 13,2 s; Z: 5,5–37,1 s). Nie stwierdzono istotnych różnic w stosunku do badania II, ale wynik nadal był istotnie lepszy niż w badaniu I ($p < 0,001$; $1,7 \pm 2,2$ s; M: 1,3 s; Z: -3,2–14,2 s). W badaniu III lepszy czas uzyskało 17 osób w porównaniu z badaniem II, ale gorszy 62 osoby. Największe pogorszenie odnotowano u 74 letniej pacjentki po przebytym udarze z prawostronną hemiplegią, u której czas wykonania testu pogorszył się o 4,0 sekundy

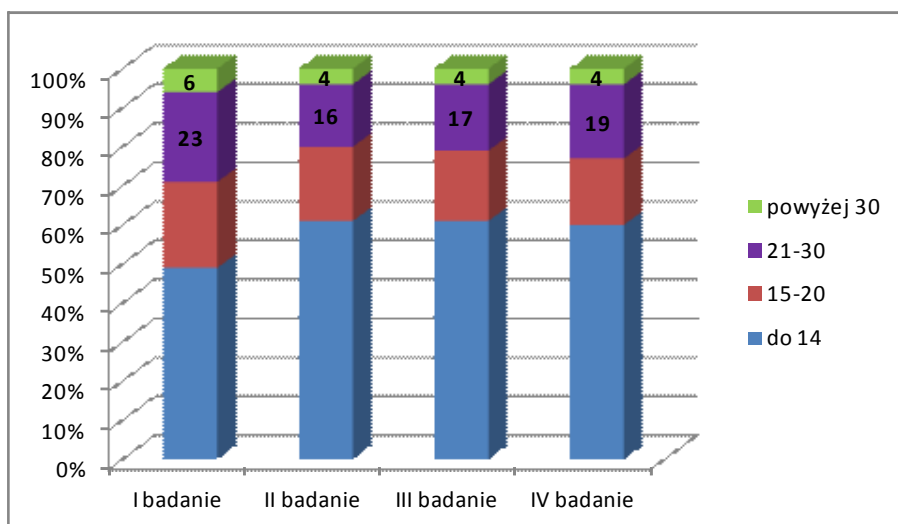
i wzrósł do 25,0 s. Chora ta deklarowała, że wykonywała ćwiczenia w domu dwa razy w tygodniu.

Po dalszym 2 miesięcznym usprawnianiu w domu wynik poniżej 14 sekund uzyskało 58 osób. Średni czas TUG w badaniu IV wynosił $15,5 \pm 6,8$ s (M: 13,4 s; Z: 5,5–37,5 s). W stosunku do badania III zaobserwowano istotne pogorszenie ($p < 0,001$; $0,4 \pm 0,8$ s; M: 0,2 s; Z: -4,3–1,2 s). Wynik uzyskany w badaniu IV był też istotnie gorszy niż w badaniu II ($p < 0,001$; $0,6 \pm 1,2$ s; M: -0,4 s; Z: -6-3,2 s), ale ciągle lepszy niż w badaniu I ($p < 0,001$; $-1,3 \pm 2,2$ s; M: 0,6 s; Z: -4,3–13,8 s).

Pełny cykl ocenianego usprawniania (obejmujący hospitalizację i 3 miesiące ćwiczeń w domu mierzony różnicą pomiędzy badaniem IV i I) doprowadził do poprawy u 78 osób, w tym największe polepszenie nastąpiło u 2 osób (o 13,8 sekund i o 7,6 sekund). U 12 osób odnotowano pogorszenie czasu, a u 10 osób czas nie zmienił się. Po zakończeniu okresu usprawniania zmniejszenie ryzyka upadku nastąpiło u 11 badanych.



Ryc. 11. Porównanie wyników testu *wstań i idź*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu



Ryc. 12. Wynik testu *wstań i idź*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (wynik do 14 s – brak ryzyka upadku; kolejne zakresy czasu – oznaczające stopniowe zwiększanie ryzyka upadków)

4.2.4. Porównanie wyników uzyskanych w teście SPPB w analizowanych punktach czasowych

4.2.4.1. Test SPPB analiza całościowa

Wyniki testu SPPB uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 13 i 14.

W badaniu I maksymalną możliwą do uzyskania liczbę punktów w teście SPPB (12 pkt) otrzymały tylko 2 osoby. Średni wynik to $6,1 \pm 2,9$ pkt (M: 6,0 pkt; Z: 1–12 pkt).

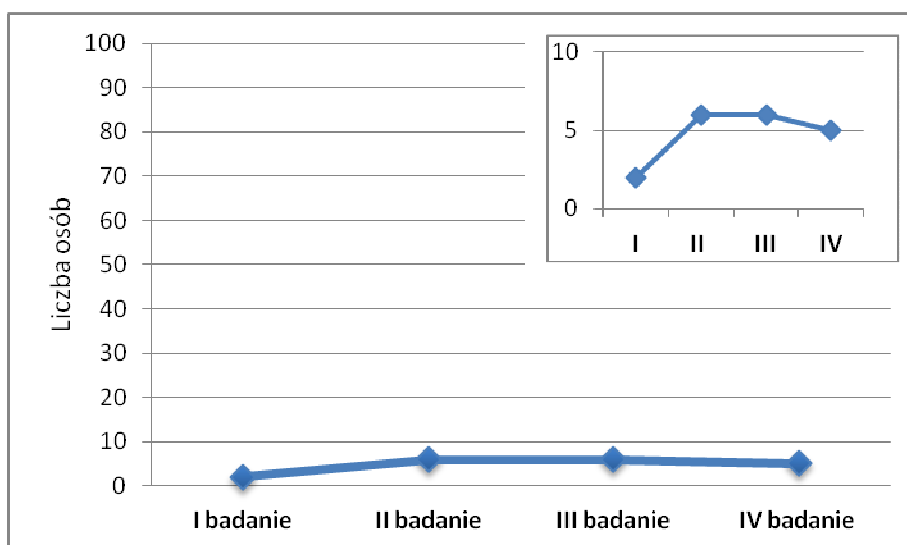
W wyniku hospitalizacji sprawność w teście SPPB uległa poprawie o $0,8 \pm 1,1$ pkt ($p < 0,001$; M: 1,0 pkt; Z: -1–5 pkt). Średni wynik badania II to $6,9 \pm 3,0$ pkt (M: 7,0 pkt; Z: 1–12 pkt). Maksymalną liczbę punktów uzyskało 6 chorych. Porównując z badaniem I lepsze wyniki uzyskały aż 52 osoby, a tylko 1 gorszy (pacjentka 72 letnia z reumatoidalnym zapaleniem stawów po endoprotezoplastyce obu stawów kolanowych).

Po miesiącu pobytu w domu liczba osób z maksymalną punktacją nie zmieniła się. Podobnie średni uzyskany wynik w badaniu III był porównywalny do badania II

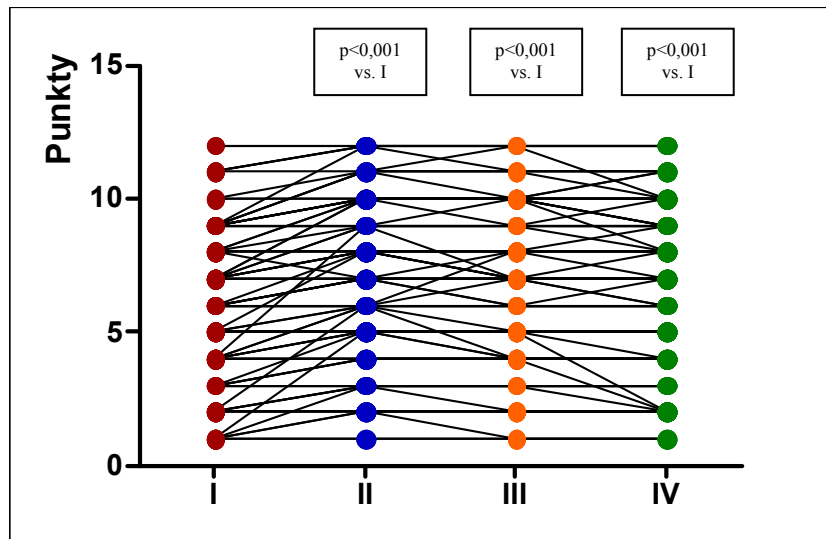
($6,7 \pm 3,0$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1–12 pkt). W stosunku do badania II odnotowano pogorszenie u 16 osób, ale poprawę 5.

Po dalszym 2 miesięcznym okresie samodzielnych ćwiczeń w domu maksymalną liczbę punktów uzyskało 5 osób. Średni wynik testu SPPB w badaniu IV nie uległ zmianie w stosunku do badania III ($6,6 \pm 3,0$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1–12 pkt). W tym badaniu porównując z badaniem III gorsze wyniki uzyskało 15 badanych a lepsze 6 osób. Wyniki badania IV nie różniły się również w stosunku do badania II.

Oceniany cykl usprawniania (badanie IV vs. badanie I) doprowadził do poprawy sprawności mierzonej testem SPPB u 39 osób, a pogorszenie nastąpiło tylko u 2 badanych. Największą poprawę (aż o 5 pkt) stwierdzono u 72 letniej kobiety po endoprotezoplastyce prawego stawu kolanowego. Porównując badanie IV i I średnia poprawa w skali SPPB wyniosła $0,5 \pm 0,9$ pkt ($p < 0,001$; M: 0 pkt; Z: -1–5 pkt).



Ryc. 13. Osoby z maksymalną liczbą punktów w teście SPPB: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu



Ryc. 14. Porównanie wyników testu SPPB: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu

4.2.4.2. Test SPPB analiza poszczególnych parametrów

Wstawianie z krzesła

Wyniki testu SPPB *wstawianie z krzesła* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 15.

Podczas badania I maksymalną liczbę punktów (4 punkty) uzyskało 6 badanych. Średni wynik to $1,1 \pm 1,2$ pkt (M: 1,0 pkt; Z: 0–4 pkt).

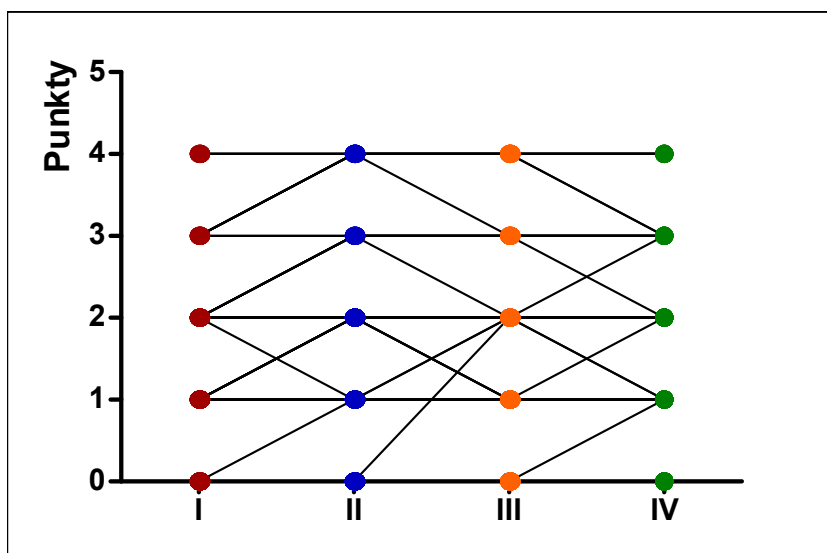
Po hospitalizacji 12 pacjentów uzyskało maksymalną liczbę punktów. Średni uzyskany wynik w badaniu II był porównywalny do badania I ($1,3 \pm 1,4$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0–4 pkt). Odnotowano poprawę wyniku u 27 osób, a 1 badany uzyskał gorszy wynik. Była to pacjentka 65 letnia ze zmianami zwyrodnieniowymi w stawach kręgosłupa, nadciśnieniem tętniczym i chorobą wieńcową serca.

W badaniu III maksymalną liczbę punktów uzyskało 11 osób. Średnie wyniki w badaniu III i II nie różniły się (III: $1,3 \pm 1,3$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0–4 pkt). Porównując z badaniem II pogorszyło się 6 osób a poprawiło 4 badanych.

Po trzech miesiącach samodzielnych ćwiczeń maksymalną liczbę punktów uzyskało 9 osób. Średni wynik w badaniu IV nie różnił się w porównaniu z badaniem

III ($1,3 \pm 1,3$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0–4 pkt). W tym badaniu porównując z badaniem III wyniki pogorszyły się u 5 osób, a poprawiły u 3 badanych.

Pełny cykl usprawniania doprowadził do poprawy w zakresie *wstawania z krzesła* u 14 badanych; u nikogo nie nastąpiło pogorszenie. Porównując badanie IV i I średnie wyniki nie różniły się.



Ryc. 15. Porównanie wyników w teście SPPB *wstawanie z krzesła* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – na zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)

Równowaga

Wyniki testu SPPB *równowaga* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 16.

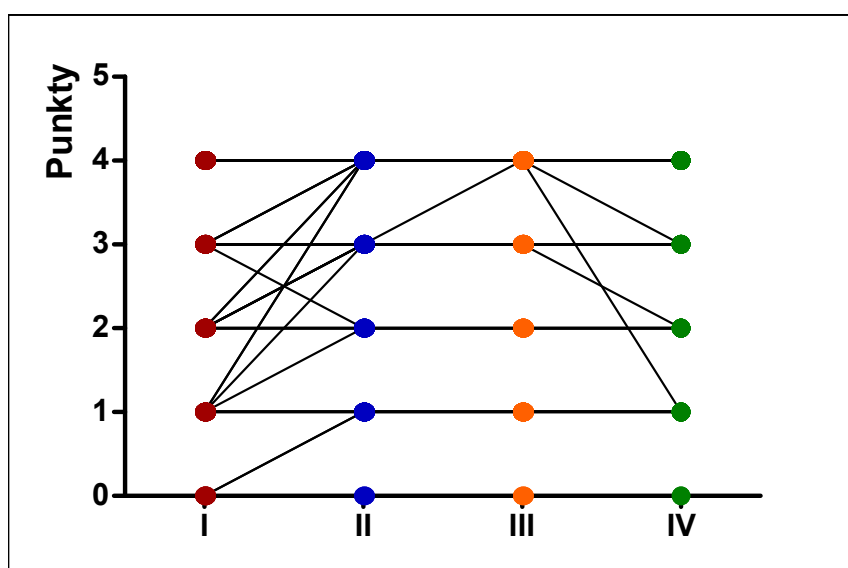
Maksymalną liczbę punktów (4 pkt) w ocenie *równowagi* uzyskało 43 badanych. Podczas przyjęcia na oddział rehabilitacyjny średni wynik to $2,7 \pm 1,3$ pkt (M: 3,0 pkt; Z: 0–4 pkt)

Po hospitalizacji 50 pacjentów uzyskało maksymalną liczbę punktów. Średni uzyskany wynik w badaniu II był porównywalny do badania I (II: $2,9 \pm 1,2$ pkt; M: 3,5 pkt; Z: 0–4 pkt). Porównując z badaniem I odnotowano poprawę wyniku u 16 osób, a u 1 osoby się pogorszył. Był to 84 letni mężczyzna po obustronnej endoprotezoplastyce stawów biodrowych poruszający się przy pomocy 2 kul łokciowych.

Po miesiącu usprawniania w warunkach domowych maksymalną liczbę punktów uzyskało 51 osób. Porównywalny średni wynik w badaniu III jak w badaniu II ($3,0 \pm 1,3$ pkt; M: 4,0 pkt; Z: 0–4 pkt). W tym badaniu porównując z badaniem II odnotowano poprawę wyniku u 1 osoby, a u pozostałych badanych nie odnotowano zmian.

Podczas badania IV maksymalną liczbę punktów uzyskało 49 osób. Średni wynik w badaniu IV był porównywalny z poprzednim ($2,9 \pm 1,3$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0–4 pkt). W tym badaniu porównując z badaniem III wynik uległ pogorszeniu u 3 osób a polepszenie wyniku nie nastąpiło u nikogo z badanych. Największe pogorszenie o 3 pkt nastąpiło u 81 letniej pacjentki z chorobą zwyrodnieniową stawów kręgosłupa oraz osteoporozą i nadciśnieniem tętniczym.

Po zakończeniu cyklu badań poprawę odnotowano u 16 osób, a pogorszenie u 1 osoby. Największą poprawę (3 punkty) w zakresie SPPB *równowaga* uzyskała 78 letnia pacjentka z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa. Porównując badanie IV i I średnie wyniki nie różniły się.



Ryc. 16. Porównanie wyników testu SPPB *równowaga* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – na zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)

Szybkość chodu

Wyniki testu SPPB *szybkość chodu* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 17.

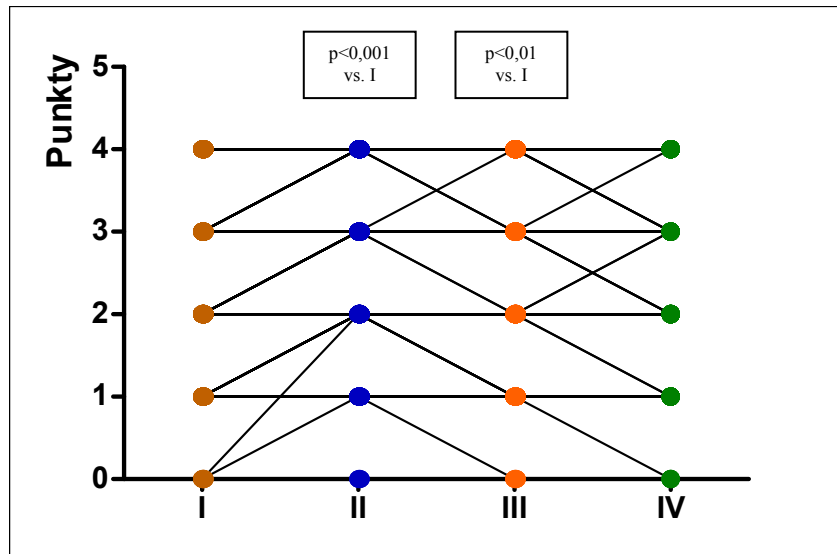
W ocenie *szybkości chodu* w badaniu I maksymalną liczbę punktów uzyskało 19 pacjentów. Średni wynik to $2,2 \pm 1,2$ pkt (M: 2,0 pkt; Z: 0-4 pkt).

Po miesiącu rehabilitacji w szpitalu 30 pacjentów uzyskało maksymalną liczbę punktów. Średni wynik to $2,6 \pm 1,2$ pkt (M: 3,0 pkt; Z: 0-4 pkt) czyli uzyskano poprawę o $0,4 \pm 0,5$ pkt ($p < 0,001$: M: 0,0 pkt; Z: 0 – 2 pkt). Porównując z badaniem I odnotowano poprawę wyniku u 40 osób, nikt się nie pogorszył.

W badaniu III maksymalną liczbę punktów uzyskało 28 osób. Średni wynik to $2,5 \pm 1,2$ pkt (M: 2,5 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt); nie stwierdzono istotnych zmian w stosunku do badania II, ale nadal wynik był istotnie lepszy niż w badaniu I ($p < 0,01$). W tym badaniu porównując z badaniem II odnotowano pogorszenie wyniku u 12 osób, a polepszenie tylko 1.

Po dwu miesięcznym usprawnianiu w warunkach domowych maksymalną liczbę punktów uzyskało 25 osób. Średni wynik w tym badaniu był porównywalny z poprzednim ($2,4 \pm 1,2$ pkt; M: 2,0 pkt; Z: 0–4 pkt). Porównując z badaniem III pogorszenie wyniku nastąpiło u 11 badanych, a polepszenie u 3.

Biorąc pod uwagę cały czas usprawniania (od przyjęcia na oddział - badanie I do badania IV wykonanym po trzech miesiącach pobytu w domu) polepszenie w zakresie *szybkości chodu* uzyskało 20 badanych a pogorszenie nastąpiło tylko u 1 osoby. Był to 77 letni mężczyzna z chorobą zwyrodnieniową stawów kręgosłupa i stawów biodrowych, poruszający się za pomocą jednej kuli. Porównując badanie IV i I średnie wyniki nie różniły się.



Ryc. 17. Porównanie wyników w teście SPPB *szybkość chodu* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – na zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)

4.2.5. Porównanie wyników pomiaru siły uścisku dłoni w analizowanych punktach czasowych

Wyniki pomiaru siły uścisku dłoni uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 18.

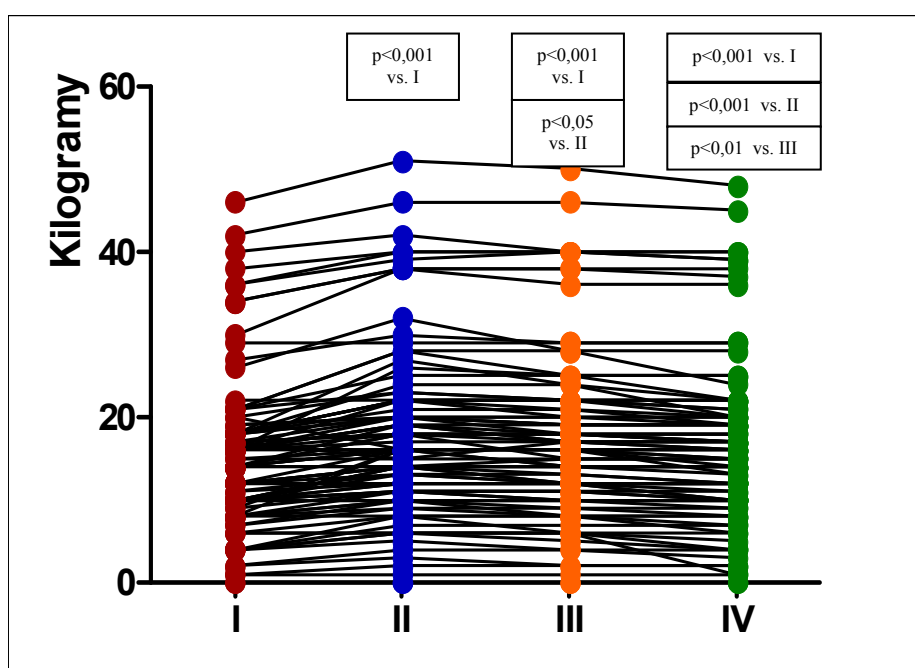
W zakresie siły uścisku dłoni pacjenci w badaniu I uzyskali średnio $15,1 \pm 9,2$ kg (M: 14 kg; Z: 0-46 kg).

Po hospitalizacji siła uścisku dłoni uległa poprawie średnio o $2,4 \pm 2,3$ kg ($p < 0,001$; M: 2 kg; Z: -4-10 kg). Średni uzyskany wynik w badaniu II to $17,5 \pm 10,1$ kg (M: 16 kg; Z: 0-51 kg). Odnotowano poprawę aż u 80 osób, ale u 2 badanych wynik pogorszył się.

Po miesiącu pobytu w domu stwierdzono zmniejszenie siły uścisku dłoni średnio o $0,5 \pm 0,9$ kg ($p < 0,05$; M: 0 kg; Z: -4-2 kg), ale nadal wynik był istotnie większa niż w badaniu I ($p < 0,001$; $1,9 \pm 2,2$ kg; M: 2,0 kg; -6-9 kg). Średni uzyskany wynik w badaniu III to $16,9 \pm 10,0$ kg (M: 16 kg; Z: 0-50 kg). Porównując z badaniem II odnotowano pogorszenie aż u 37 badanych, a poprawę wyniku u 3 osób.

Podczas kolejnych 2 miesięcy zaobserwowano dalsze pogorszenie w zakresie ocenianego parametru (IV vs. III: $p < 0,01$; $0,6 \pm 1,0$ kg; M: 0 kg; Z: -5–0 kg). Średni wynik badania IV to $16,3 \pm 9,9$ kg (M: 15 kg; Z: 0–48 kg). Wynik gorszy niż dwa miesiące wcześniej uzyskało 41 osób; nikt nie uzyskał lepszego wyniku.

Porównując cały cykl usprawniania (badanie IV vs. badanie I) polepszenie siły uścisku dłoni uzyskało 57 osób, a pogorszenie 9. Średni wynik uzyskany w badaniu IV był istotnie gorszy niż w badaniu II ($p < 0,001$; $-1,2 \pm 1,4$ kg; M: -1,0 kg; Z: -7–2 kg), ale nadal lepszy niż w badaniu I ($p < 0,001$; poprawa o $1,2 \pm 2,8$ kg (M: 1 kg; Z: -16–9 kg).



Ryc. 18. Porównanie wyników siły uścisku dłoni: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu

4.2.6. Porównanie badań w skali NRS w analizowanych punktach czasowych

4.2.6.1. NRS ból

Wyniki w skali NRS *ból* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 19 i 20.

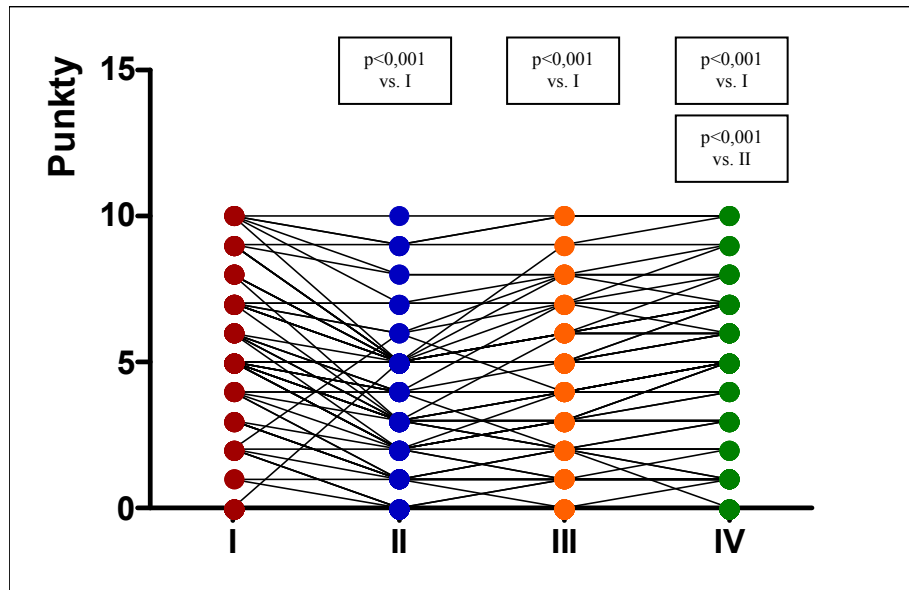
Podczas badania I 20 badanych deklaroowało brak występowania dolegliwości bólowych. Średni wynik w skali NRS *ból* to $4,6 \pm 3,1$ pkt (M: 5,0 pkt; Z: 0–10 pkt).

Na zakończenie hospitalizacji 23 osoby deklaroowały brak bólu. W badaniu II średni wynik wynosił $3,1 \pm 2,5$ pkt (M: 3,0 pkt; Z: 0–10 pkt) czyli uzyskano poprawę o $1,5 \pm 1,6$ pkt ($p < 0,001$; M: 2,0 pkt; Z: -5–5 pkt). U 67 osób stwierdzono zmniejszenie dolegliwości bólowych ale u 2 osób nastąpiło pogorszenie. Byli to pacjenci w wieku 84 lat (mężczyzna) i 74 lat (kobieta) po obustronnej endoprotezoplastyce stawów biodrowych.

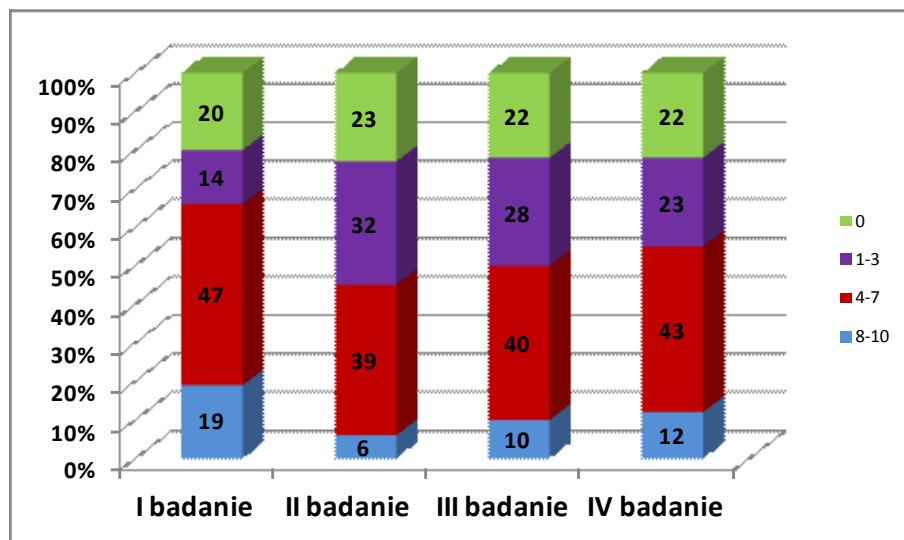
Podczas oceny po miesiącu ćwiczeń w domu ból nie występował u 22 badanych. Średni wynik w skali NRS *ból* był porównywalny do badania II (III: $3,5 \pm 2,8$ pkt; M: 3,5 pkt; Z: 0–10 pkt), ale nadal istotnie lepszy w porównaniu z badaniem I ($p < 0,001$; $-1,1 \pm 1,6$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: -6-4 pkt). Zmniejszenie dolegliwości bólowych stwierdzono u 8 badanych, ale zwiększenie odczuwania bólu aż u 35 osób, największe, bo aż o 4 punkty u 78 letniej pacjentki z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa i dyskopatią, która skarżyła się na bardzo duże dolegliwości bólowe okolicy kręgosłupa podczas przyjęcia na oddział rehabilitacyjny deklarowała ból o natężeniu 10 pkt, po hospitalizacji zmniejszył się do 5 pkt, jednak po miesiącu usprawniania w domu dolegliwości bólowe ponownie się nasiliły i osiągnęły natężenie 9 pkt.

W badaniu IV liczba osób bez objawów bólowych była taka sama jak w badaniu III (22). Również średni wynik był porównywalny z poprzednim ($3,9 \pm 3,0$ pkt; M: 4,0 pkt; Z: 0–10 pkt), ale był istotnie gorszy w porównaniu do badania II ($p < 0,001$; $0,7 \pm 1,3$ pkt; M: 0,0 pkt; Z: -5-4 pkt)). Zmniejszenie dolegliwości bólowych nastąpiło u 5 badanych ale zwiększenie odczuwania bólu u 32 osób w stosunku do badania III.

W całym cyklu usprawniania dolegliwości bólowe zmniejszyły się u 50 osób, ale u 8 nastąpiło ich zwiększenie. Porównując badanie IV z I uzyskano średnią poprawę w skali NRS *ból* o $-0,7 \pm 1,6$ pkt ($p < 0,001$; M: 0,5 pkt; Z: -6-6 pkt).



Ryc. 19. Porównanie wyników w skali NRS *ból*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu



Ryc. 20. Uzyskany wynik w skali NRS *ból*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (0 – brak bólu, 1 – 3 łagodny ból, 4 – 7 umiarkowany ból, 8 – 10 silny ból)

4.2.6.2. NRS *sprawność*

Wyniki w skali NRS *sprawność* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 21 i 22.

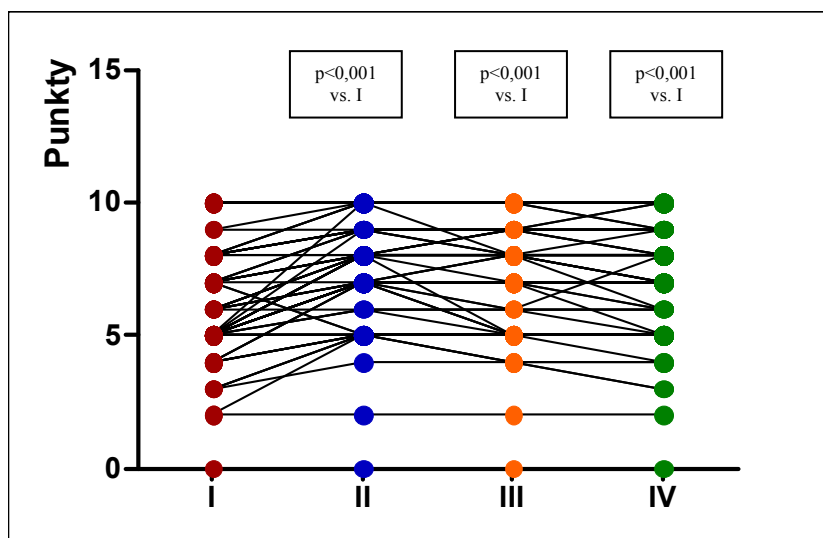
W skali NRS *sprawność* w badaniu I maksymalną liczbę punktów uzyskało 10 badanych. Średni wynik to $6,1 \pm 2,0$ pkt (M: 6,0 pkt; Z: 0-10 pkt).

Podczas II badania 15 pacjentów uzyskało maksymalną liczbę punktów. Średni wynik to $7,4 \pm 1,9$ pkt (M: 8,0 pkt; Z: 0-10 pkt). W stosunku do badania I zaobserwowano istotne polepszenie o $1,3 \pm 1,2$ pkt ($p < 0,001$; M: 1,0 pkt; Z: -2-5 pkt). Odnotowano poprawę wyniku u 74 osób, u 2 badanych pogorszył się wynik o 2 punkty.

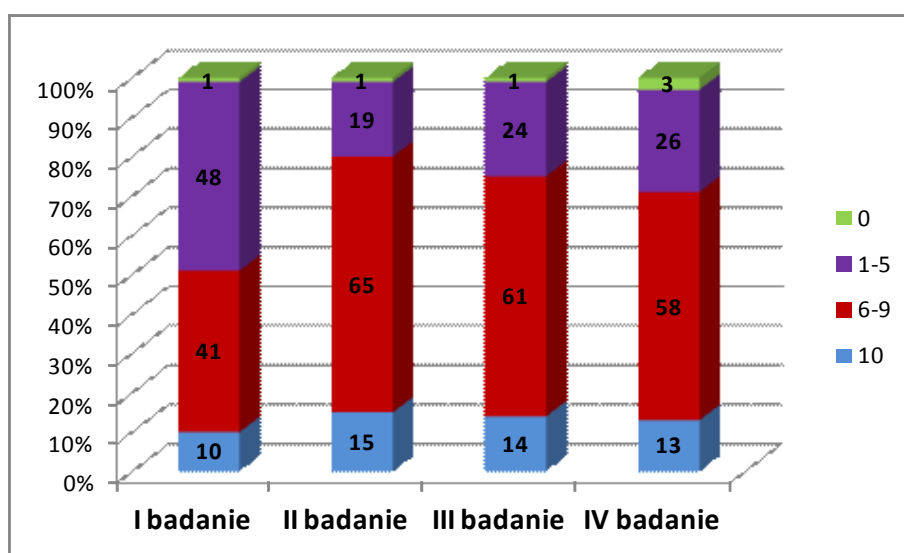
Po miesiącu usprawniania w domu maksymalną liczbę punktów uzyskało 14 osób. Średni wynik nie różnił się znacząco od badania II (III; $7,3 \pm 2,0$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 0-10 pkt), ale był nadal istotnie lepszy w stosunku do badania I ($p < 0,001$; $1,2 \pm 1,3$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: -3-4 pkt). W tym badaniu odnotowano pogorszenie wyniku u 15 osób ale poprawę u 8 osób.

Po dalszym dwumiesięcznym pobycie w domu maksymalną liczbę punktów uzyskało 13 osób. Średni wynik nie różnił się znacząco od poprzedniego ($7,1 \pm 2,3$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 0-10 pkt). Samoocena sprawności była gorsza u 19 badanych ale polepszyła u 4 osób.

Pełen cykl usprawniania (badanie IV vs, I) doprowadził do polepszenia w zakresie NRS *sprawność* u 59 osób a pogorszenia u 4. Porównując badanie IV z I uzyskano średnią poprawę o $1,0 \pm 1,6$ pkt ($p < 0,001$; M: 1,0 pkt; Z: -7-5 pkt).



Ryc. 21. Porównanie wyników w skali NRS *sprawność*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu



Ryc. 22. Uzyskany wynik w skali NRS *sprawność*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu

4.2.6.3. NRS *samopoczucie*

Wyniki w skali NRS *samopoczucie* uzyskane przez badanych w poszczególnych punktach czasowych przedstawiono na rycinie 23 i 24.

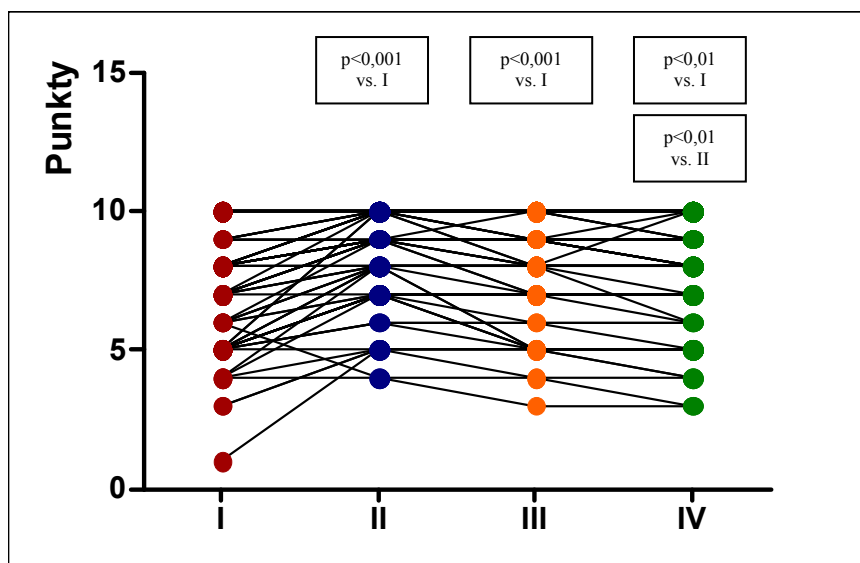
W skali NRS *samopoczucie* w badaniu I maksymalną liczbę punktów uzyskało 28 badanych. Średni wynik to $7,5 \pm 2,2$ pkt (M: 8,0 pkt; Z: 1-10 pkt).

Maksymalną liczbę punktów podczas badania II uzyskało 42 pacjentów. Średni wynik to $8,6 \pm 1,6$ pkt (M: 9,0 pkt; Z: 4-10 pkt); w stosunku do badania I zaobserwowano polepszenie samopoczucia ($p < 0,001$; $1,1 \pm 1,2$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 1-8 pkt). Lepsze wyniki odnotowano u 62 osób, ale u 1 osoby wynik pogorszył się o 2 punkty (84 letni mężczyzna po obustronnej endoprotezoplastyce stawów biodrowych poruszającej się przy pomocy 2 kul łokciowych, pogorszenie mogło mieć związek z dolegliwościami bólowymi).

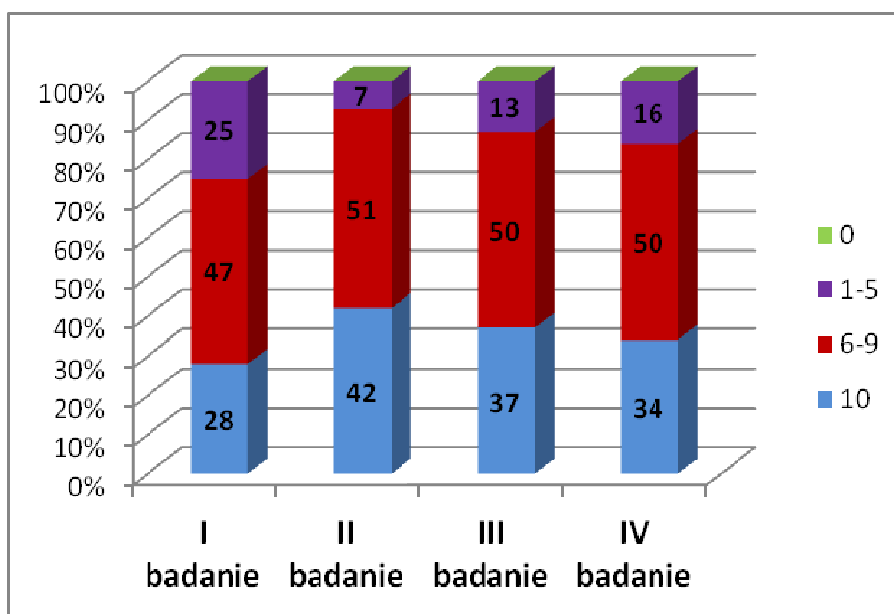
Po miesiącu ćwiczeń w domu maksymalną liczbę punktów uzyskało 37 osób. Średni wynik w tym badaniu był porównywalny z badaniem poprzednim ($8,3 \pm 1,8$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 3-10 pkt), ale nadal istotnie lepszy w stosunku do badania I ($p < 0,001$; $0,8 \pm 1,2$ pkt; M: 0,0; Z: -3-5 pkt). Porównując z badaniem II odnotowano pogorszenie deklarowanego samopoczucia u 22 osób a poprawę wyniku tylko u 1 osoby.

Podczas badania IV maksymalną liczbę punktów uzyskały 34 osoby. Średni wynik nie różnił się znacząco od poprzedniego ($8,0 \pm 2,1$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 1-10 pkt), ale wynik uzyskany w badaniu IV był istotnie gorszy niż w badaniu II ($p < 0,01$; $-0,6 \pm 1,4$ pkt; M: 0,0; Z: -9-2 pkt). Pogorszenie deklarowanego samopoczucia nastąpiło u 17 osób, a polepszenie odnotowano u 3 osób.

W całym cyklu usprawniania (badanie IV vs. I) uzyskano średnią poprawę o $0,5 \pm 1,6$ pkt ($p < 0,01$; M: 0,0 pkt; Z: -8-5 pkt). W zakresie NRS *samopoczucie* polepszenie nastąpiło u 42 osób, najwięcej o 5 punktów u 75 letniej kobiety z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych. Pogorszenie odnotowano u 6 pacjentów w tym najwięcej bo aż o 3 punkty u 70 letniej pacjentki z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych po endoprotezoplastyce lewego stawu kolanowego.



Ryc. 23. Porównanie wyników w skali NRS *samopoczucie*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu



Ryc. 24. Uzyskany wynik w skali NRS *samopoczucie*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu

4.3. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas miesiąca pobytu w domu po hospitalizacji na sprawność funkcjonalną

4.3.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych

Grupa A₁ (osoby ćwiczące 1 – 2 razy w tygodniu) liczyła 22 osoby, w tym 18 kobiet (81,8%), a grupa B₁ (osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu) - 78 osób, w tym 61 kobiet (78,2%). Liczebność kobiet była porównywalna w obydwu grupach, podobnie jak wiek zakwalifikowanych do nich osób (A₁: 74,0±6,9 lat [M: 75,0 lat; Z: 65-85 lat]; B₁: 71,8±5,8 lat [M: 71,5; Z: 65-87 lat]). W grupie A₁ więcej osób miało wykształcenie podstawowe (36,4% vs. 11,5%, p<0,05; Tab.4)

Tab. 4. Wykształcenie osób z badanych grup (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

	Grupa A ₁		Grupa B ₁		Poziom istotności
	liczba osób	%	liczba osób	%	
Wykształcenie					
Podstawowe	8	36,4	9	11,5	p<0,05
Zawodowe	2	9,1	20	25,6	ns
Średnie	8	36,4	38	48,7	ns
Wyższe	4	18,2	11	14,1	ns

Wyniki MMSE w obu grupach nie różniły się znacząco (A₁: 27,2±2,1 pkt; [M: 28 pkt; Z: 24–30 pkt]; B₁: 27,7±1,9 pkt; [M: 28 pkt; 24–30 pkt]).

Średnia wartość BMI także nie różniła się w grupie A₁ i B₁ (A₁: 28,1±4,7 kg/m²; [M: 26,8 kg/m²; Z: 21,2–35,5 kg/m²]; B₁: 27,9±4,7 kg/m² [M: 27,5 kg/m²; Z: 16,1–41,6 kg/m²]).

Częstość używania pomocy do chodzenia w grupie A₁ i B₁ były porównywalne (Tab. 5).

Tab. 5. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa, B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

	A₁		B₁	
	Bez pomocy	Z pomocą	Bez pomocy	Z pomocą
II badanie	11	11	45	33
III badanie	11	11	46	32

Zarówno w grupie A₁, jak i B₁ badaniu II i III w zakresie ADL wyniki były identyczne (A₁: 5,6±0,7 pkt; M: 6,0 pkt; Z: 4,0-6,0 pkt; B₁: 5,9±0,3 pkt; M: 6,0 pkt; Z: 5,0-6,0 pkt).

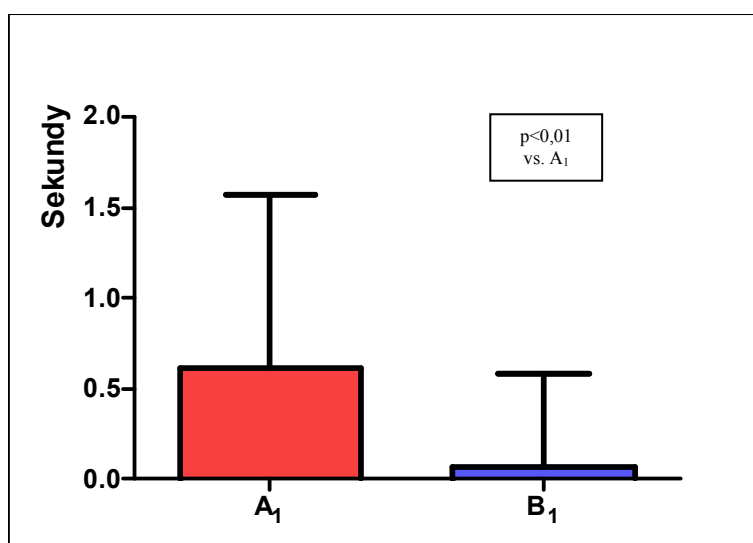
W zakresie IADL po miesiącu ćwiczeń w domu w obydwu grupach wyniki były porównywalne do tych zaraz po hospitalizacji (Tab.6).

Tab. 6. Wyniki w grupie A₁ i B₁ w zakresie IADL w badaniach III i II (badanie II – na zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu)

		Średnia	SD	Mediana	Zakres
IADL Grupa A₁	Badanie II	7,0	1,1	7,0	4,0-8,0
	Badanie III	7,0	1,3	7,0	4,0-8,0
IADL Grupa B₁	Badanie II	7,1	1,1	8,0	4,0-8,0
	Badanie III	7,2	1,1	8,0	4,0-8,0

4.3.2. Ryzyko upadku – test *wstań i idź*

Po miesiącu ćwiczeń w domu w teście *wstań i idź* osoby z grupy A_1 uzyskały gorsze wyniki w stosunku do tych na zakończenie hospitalizacji $p < 0,01$ (III: $16,2 \pm 8,0$ s; M: 13,1 s; Z: 8,3-37,1 s; II: $15,6 \pm 7,5$ s; M: 12,6 s; Z: 8,3-36,6 s). W grupie B_1 wyniki także istotnie się pogorszyły $p < 0,01$ (III: $14,8 \pm 6,1$ s; M: 13,2 s; Z: 5,5-35,1 s; II: $14,7 \pm 6,0$ s; M: 13,3 s; Z: 5,5-35,0 s). Jednak obserwowane pogorszenie było większe w grupie A_1 w stosunku do grupy B_1 ($p < 0,01$; Ryc. 25).

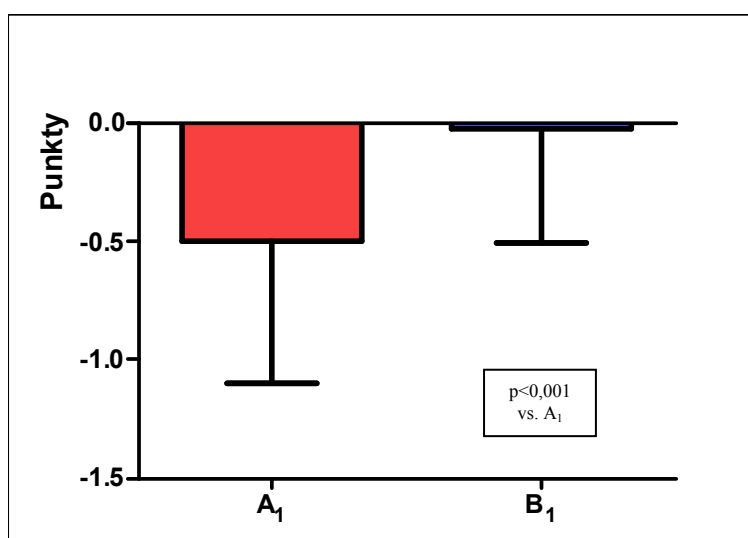


Ryc. 25. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A_1 : badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B_1 : badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.3. Sprawność fizyczna test SPPB

4.3.3.1. Analiza całościowa

W badaniu III w teście SPPB osoby z grupy A_1 uzyskały gorsze wyniki w stosunku do tych w badaniu II $p < 0,05$ (III: $6,1 \pm 2,7$ pkt; M: 6,5 ; Z: 1,0–12,0 pkt; II: $6,6 \pm 2,7$ pkt; M: 7,0 ; Z: 1,0–12,0 pkt). W grupie B_1 wyniki badań III i II były identyczne ($6,9 \pm 3,1$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1,0-12,0 pkt). Miesiąc samodzielnych ćwiczeń w domu wpłynął istotnie statystycznie gorzej na sprawność fizyczną w grupie A_1 w stosunku do grupy B_1 ($p < 0,001$; Ryc. 26).



Ryc. 26. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A_1 : badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B_1 : badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.3.2. Test SPPB analiza poszczególnych parametrów

Wstawanie z krzesła

W teście SPPB *wstawanie z krzesła* po miesiącu usprawniania w warunkach domowych w grupie A_1 wyniki były porównywalne do tych uzyskanych na zakończenie hospitalizacji (III: $1,0 \pm 1,0$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt; II: $1,1 \pm 1,1$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt).

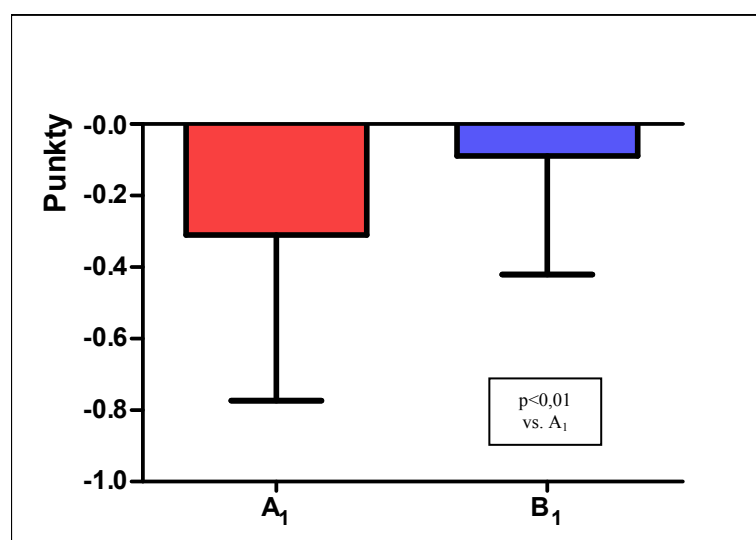
W grupie B₁ stwierdzono identyczne wyniki (1,4± 1,4 pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt). Różnice pomiędzy wynikami badania III i II były porównywalne w obu grupach.

Równowaga

W teście SPPB *równowaga* badani z grupy A₁ uzyskali identyczne wyniki po miesiącu ćwiczeń w domu w stosunku do tych zaraz po hospitalizacji (2,9±1,3 pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt). W grupie B₁ wyniki były identyczne (3,0±1,2 pkt; M: 4,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt). Zmiany wyników pomiędzy badaniem III i II w obu grupach były porównywalne.

Szybkość chodu

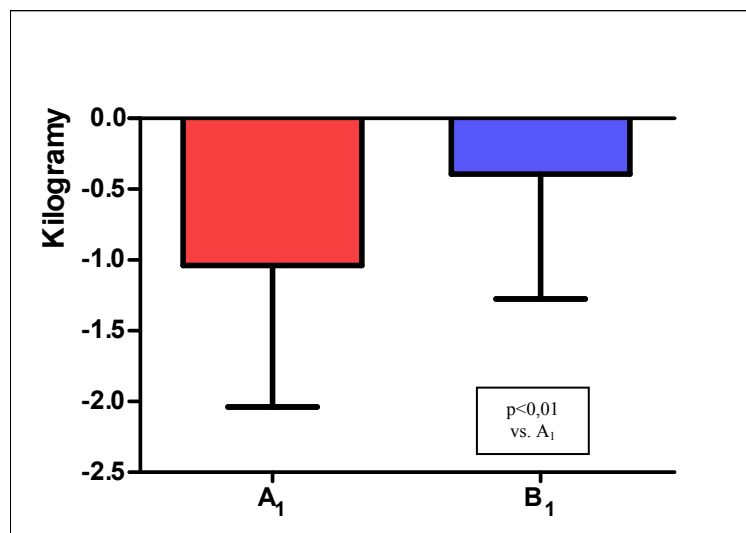
W teście SPPB *szybkość chodu* osoby z grupy A₁ uzyskały po miesiącu ćwiczeń w domu gorsze wyniki od tych uzyskanych przy opuszczeniu oddziału rehabilitacyjnego ($p<0,05$; III: 2,2±1,3 pkt; M: 2,5 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt; II: 2,5±1,2 pkt; M: 3,0 pkt; Z: 1,0-4,0 pkt). Natomiast w grupie B₁ wyniki były porównywalne (III: 2,5±1,2 pkt; M: 2,5 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt; II: 2,6±1,2 pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt). Obserwowane zmiany były większe w grupie A₁ w stosunku do grupy B₁ ($p<0,01$; Ryc. 27).



Ryc. 27. Porównanie różnic w teście SPPB *szybkość chodu* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.4. Siła uścisku dłoni

W grupie A₁ stwierdzono niższą siłę uścisku dłoni w badaniu III w stosunku do badania II ($p < 0,01$; III: $13,3 \pm 8,9$ kg; M: 12,0 kg; Z: 0,0-36,0 kg; II: $14,3 \pm 9,1$ kg; M: 12,5 kg; Z: 0,0-38,0 kg) W grupie B₁ wyniki także pogorszyły się znacząco ($p < 0,001$; III: $17,9 \pm 10,1$ kg; M: 16,0 kg; Z: 0,0-50,0 kg; II: $18,3 \pm 10,2$ kg; M: 16,0 kg; Z: 0,0-51,0 kg). Jednak średnie pogorszenie wyników było większe w grupie A₁ w stosunku do grupy B₁ ($p < 0,01$; Ryc. 30).

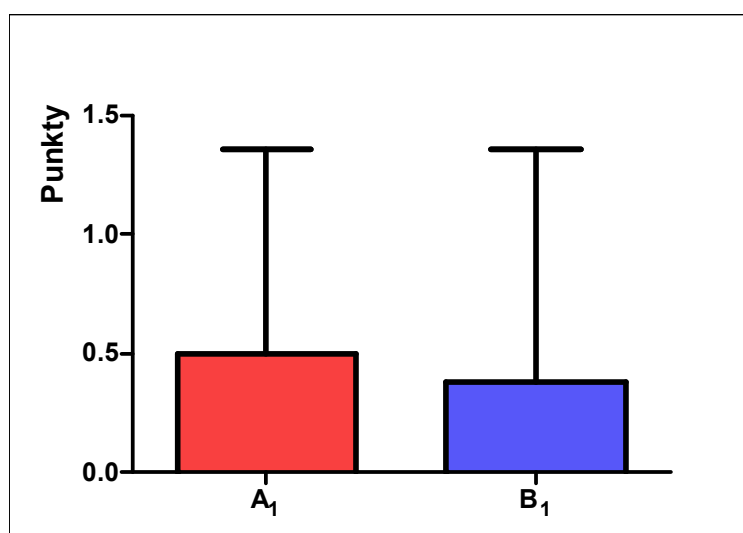


Ryc. 28. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.5. Porównanie badań w skali NRS w analizowanych punktach czasowych

4.3.5.1. NRS *ból*

W grupie A₁ w skali NRS *ból* podczas miesiąca usprawniania w domu nastąpiło pogorszenie ($p < 0,05$; III: $5,1 \pm 3,2$ pkt; M: 5,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt; II: $4,6 \pm 3,0$ pkt; M: 5,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt). W grupie B₁ także odnotowano istotny wzrost natężenia dolegliwości bólowych ($p < 0,01$; III: $3,1 \pm 2,6$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0–9,0 pkt; II: $2,7 \pm 2,2$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0–9,0 pkt). Pogorszenie w obu grupach było porównywalne. (Ryc. 29)

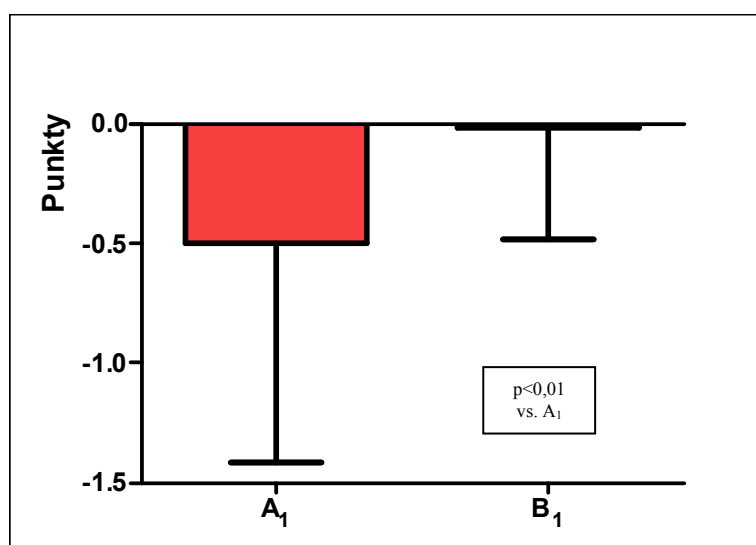


Ryc. 29. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.5.2. NRS *sprawność*

W grupie A₁ w skali NRS *sprawność* nastąpiło pogorszenie wyników podczas miesiąca pobytu w domu ($p < 0,05$; III: $6,5 \pm 1,5$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 4,0–9,0 pkt; II: $7,0 \pm 1,5$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 4,0–10,0 pkt), natomiast w grupie B₁ wyniki były porównywalne (III: $7,5 \pm 2,1$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt; II: $7,5 \pm 2,0$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt). Mniejsza systematyczność ćwiczeń wpłynęła istotnie

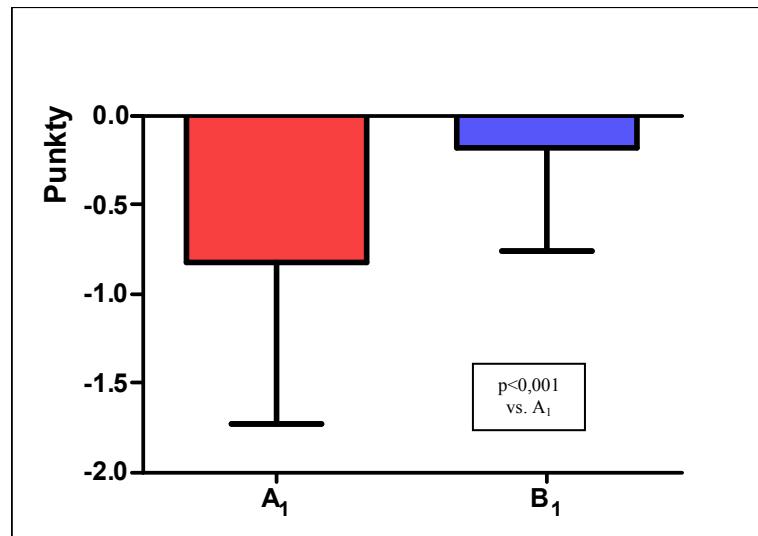
statystycznie gorzej na wyniki podczas miesiąca ćwiczeń w domu w skali NRS *sprawność* (A_1 vs. B_1 , $p < 0,01$; Ryc. 30).



Ryc. 30. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A_1 : badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B_1 : badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.3.5.2. NRS *samopoczucie*

Wśród osób z grupy A_1 po miesiącu ćwiczeń w domu w skali NRS *samopoczucie* nastąpiło pogorszenie w stosunku do wyników po hospitalizacji ($p < 0,01$; III: $7,7 \pm 2,0$ pkt; M: 8,5 pkt; Z: 4,0–10,0 pkt; II: $8,5 \pm 1,6$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 5,0–10,0 pkt). W grupie B_1 także odnotowano obniżenie deklarowanego samopoczucia ($p < 0,01$; III: $8,5 \pm 1,7$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 3,0–10,0 pkt; II: $8,7 \pm 1,6$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 4,0–10,0 pkt). Jednak mniejsza systematyczność ćwiczeń wiązała się z większym pogorszeniem w skali NRS *samopoczucie* podczas miesiąca samodzielnych ćwiczeń domu (A_1 vs. B_1 , $p < 0,001$; Ryc. 31)



Ryc. 31. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas kolejnych dwóch miesięcy usprawniania w domu po hospitalizacji na sprawność funkcjonalną

4.4.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych

Grupa A₂ (osoby ćwiczące podczas dwóch miesięcy poprzedzających badanie IV 1 – 2 razy w tygodniu) liczyła 39 osób, w tym 29 kobiet (74,4%), a grupa B₂ (osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu) - 61 osób, w tym 50 kobiet (82,0%). Porównując systematyczność ćwiczeń po miesiącu pobytu w domu i po dalszych dwóch miesiącach 17 osób deklarowało zmniejszenie częstości ćwiczeń.

Płeć osób z obydwu grup była porównywalna, podobnie jak wiek (A₂: 73,3±6,9 lat; [M: 74,0 lat; Z: 65-85 lat]; B₂: 71,7±5,5 lat [M: 71,0 lat; Z: 65-87 lat]). Osoby z grupy A₂ częściej miały wykształcenie podstawowe (p<0,05). Szczegółowo wykształcenie w analizowanych grupach przedstawiono w tabeli 7.

Tab.7 Wykształcenie w badanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1–2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3–5 razy w tygodniu)

	Grupa A ₂		Grupa B ₂		Poziom istotności
Wykształcenie	liczba osób	%	liczba osób	%	
podstawowe	11	28,2	6	9,8	p<0,05
zawodowe	7	17,9	15	24,6	ns
średnie	14	35,9	32	52,5	ns
wyższe	7	17,9	8	13,1	ns

Wyniki MMSE w obu grupach nie różniły się znacząco (A₂: 27,5±2,1 pkt [M: 28,0 pkt; Z: 24–30 pkt]; B₂: 27,6±1,9 pkt [M: 28,0 pkt; 24–30 pkt]).

Średnie wartości BMI także nie różniły się w grupie A₂ i B₂ (A₂: 28,9±5,2 kg/m² [M: 29,5 kg/m²; Z: 16,1–41,6 kg/m²]; B₂: 27,3±4,2 kg/m² [M: 27,1 kg/m²; Z: 18,6–40,1 kg/m²]).

Również częstość używania pomocy do chodzenia w grupie A₂ i B₂ były porównywalne (Tab. 8).

Tab. 8. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

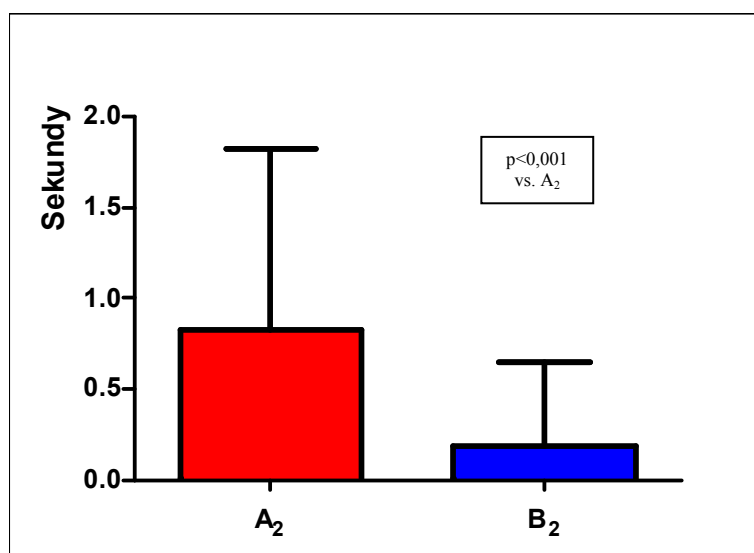
	Grupa A ₂		Grupa B ₂	
	Bez pomocy	Z pomocą	Bez pomocy	Z pomocą
III badanie	22	17	35	26
IV badanie	22	17	36	25

Analizowane grupy nie różniły się pod względem sprawności w zakresie ADL w badaniu IV i III (A₂: 5,7±0,6 pkt; M: 6,0 pkt; Z: 4,0-6,0 pkt; B₂: 5,9±0,3 pkt; M: 6,0 pkt; Z: 5,0-6,0 pkt).

Również w zakresie złożonych czynności dnia codziennego (IADL) w analizowanych grupach wyniki były identyczne w badaniu IV i III (A₂: 7,0±1,3 pkt; M: 7,0 pkt; Z: 4,0-8,0 pkt; B₂ : 7,2±1,0 pkt; M: 8,0 pkt; Z: 5,0-8,0 pkt).

4.4.2. Ryzyko upadku – test *wstań i idź*

Po kolejnych dwóch miesiącach usprawniania w domu w teście *wstań i idź* osoby z grupy A₂ uzyskały gorsze wyniki w stosunku do tych po miesięcznym pobycie w domu ($p < 0,001$; IV; $17,4 \pm 7,6$ s; M: 15,1 s; Z: 8,3-37,5 s; III: $16,6 \pm 7,3$ s; M: 14,5 s; Z: 8,3-37,1 s). W grupie B₂ także nastąpiło pogorszenie ($p < 0,001$; IV; $14,4 \pm 6,0$ s; M: 13,1 s; Z: 5,5-35,0 s; III: $14,2 \pm 5,9$ s; M: 13,1 s; Z: 5,5-35,5 s). Jednak obserwowane pogorszenie było istotnie statystycznie większe u osób ćwiczących mniej systematycznie ($p < 0,001$; Ryc. 32).

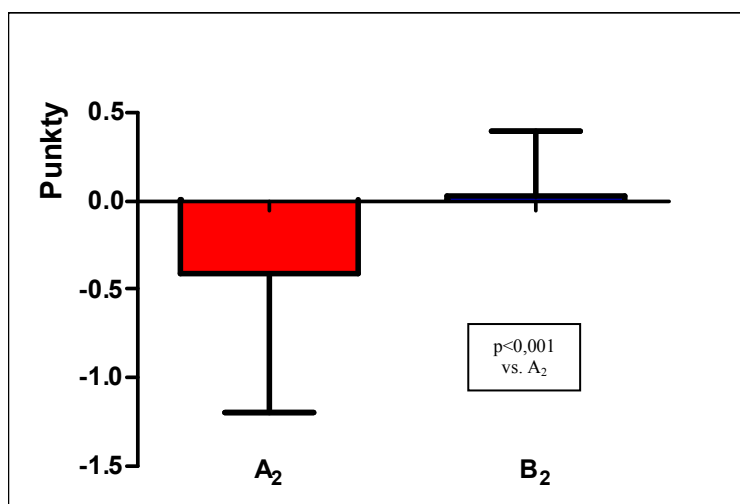


Ryc. 32. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.3. Sprawność fizyczna - test SPPB

4.4.3.1. Analiza całościowa

W badaniu IV w teście SPPB osoby z grupy A_2 uzyskały gorsze wyniki w stosunku do badania III ($p < 0,01$; IV: $6,2 \pm 2,8$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1,0–12,0 pkt; III: $6,6 \pm 2,8$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1,0–12,0 pkt). W grupie B_2 wyniki były identyczne ($6,9 \pm 3,1$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 1,0–12,0 pkt). Okres kolejnych dwóch miesięcy ćwiczeń w domu wpłynął istotnie statystycznie gorzej na sprawność fizyczną w grupie A_2 w stosunku do grupy B_2 ($p < 0,001$; Ryc. 33).



Ryc. 33. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A_2 : badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B_2 : badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.3.2. Test SPPB analiza poszczególnych parametrów

Wstawianie z krzesła

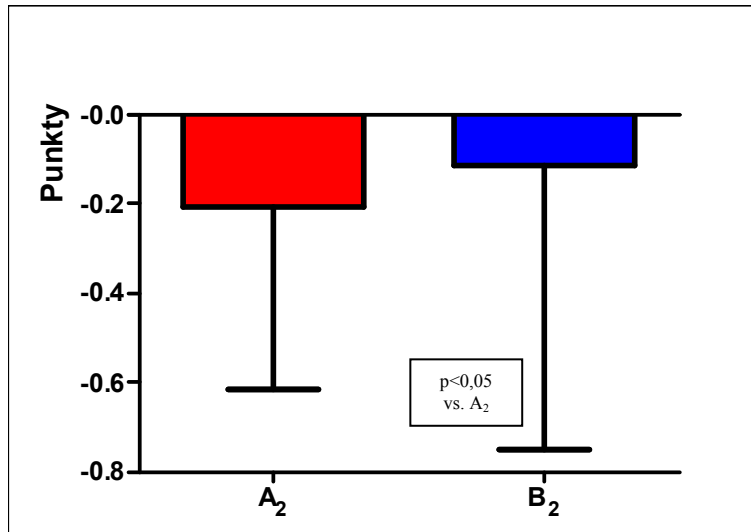
W teście SPPB *wstawianie z krzesła* po dalszych dwóch miesiącach usprawniania w warunkach domowych w grupie A_2 wyniki były porównywalne (IV: $1,0 \pm 1,0$ pkt; M: 1,0 pkt ; Z: 0,0–4,0 pkt; III: $1,1 \pm 1,1$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt). W grupie B_2 nie odnotowano zmian (IV: $1,4 \pm 1,4$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt; III: $1,4 \pm 1,5$ pkt; M: 1,0 pkt; Z: 0,0–4,0 pkt). Różnice wyników badań IV i III w obu grupach nie różniły się.

Równowaga

W teście SPPB *równowaga* badani z grupy A_2 uzyskali porównywalne wyniki w badaniach IV i III (IV: $2,9 \pm 1,2$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt; III: $3,0 \pm 1,2$ pkt; M: 4,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt). W grupie B_2 wyniki identyczne ($2,9 \pm 1,3$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt). Różnice wyników w obydwu grupach były porównywalne.

Szybkość chodu

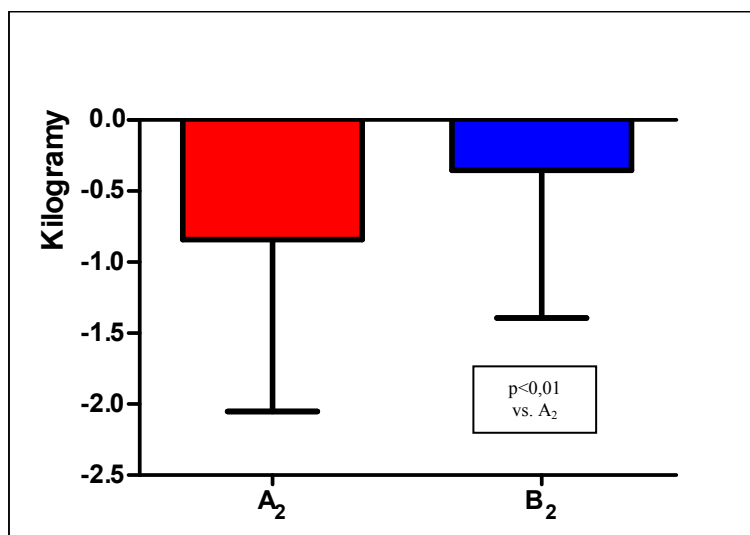
W teście SPPB *szybkość chodu* osoby z grupy A_2 uzyskały po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu gorsze wyniki od tych po miesiącu usprawniania w domu ($p < 0,01$; IV: $2,2 \pm 1,3$ pkt; M: 2,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt; III: $2,4 \pm 1,3$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt). Natomiast w grupie B_2 wyniki były porównywalne (IV: $2,5 \pm 1,2$ pkt; M: 2,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt; III: $2,6 \pm 1,2$ pkt; M: 2,0 pkt; Z: 0,0-4,0 pkt). Okres dalszych dwóch miesięcy usprawniania w domu wpłynął istotnie statystycznie gorzej na sprawność fizyczną w zakresie szybkości chodu w grupie A_2 (mniej systematycznie ćwiczącej) niż w grupie B_2 ($p < 0,05$; Ryc. 34).



Ryc. 34. Porównanie różnic w teście SPPB *szybkość chodu* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A_2 : badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B_2 : badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.4. Siła uścisku dłoni

W pomiarze siły uścisku dłoni po kolejnych dwóch miesiącach usprawniania w domu w grupie A₂ odnotowano gorsze wyniki niż po miesiącu pobytu w domu ($p < 0,001$; IV; $15,6 \pm 10,9$ kg; M: 14,0 kg; Z: 0,0–48,0 kg; III: $16,5 \pm 11,0$ kg; M: 15,0 kg; Z: 0,0–45,0 kg). W grupie B₂ siła uścisku dłoni także znacząco zmalała ($p < 0,001$; IV; $16,7 \pm 9,3$ kg; M: 16,0 kg; Z: 0,0–45,0 kg; III: $17,1 \pm 9,3$ kg; M: 16,0 kg; Z: 0,0–46,0 kg). Jednak u osób mniej systematycznie ćwiczących (grupa A₂) nastąpiło istotnie większe osłabienie siły uścisku dłoni (w porównaniu z grupą B₂, $p < 0,001$; Ryc. 35).

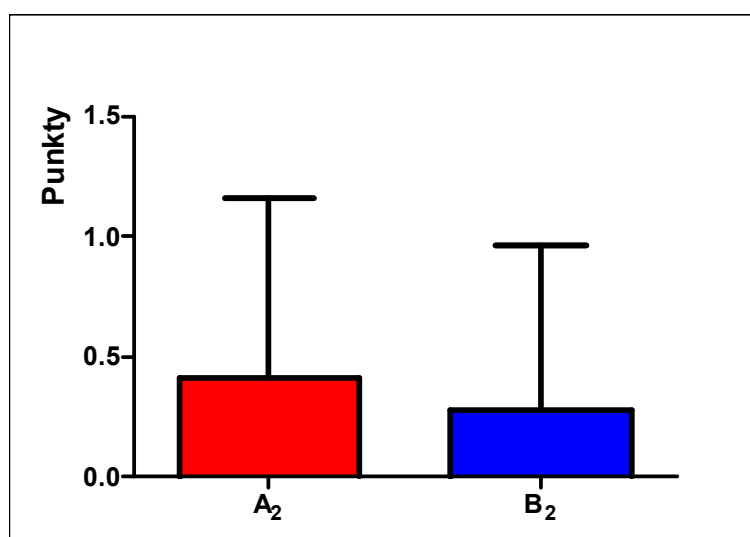


Ryc. 35. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.5. Porównanie badań w skali NRS w analizowanych punktach czasowych

4.4.5.1. NRS *ból*

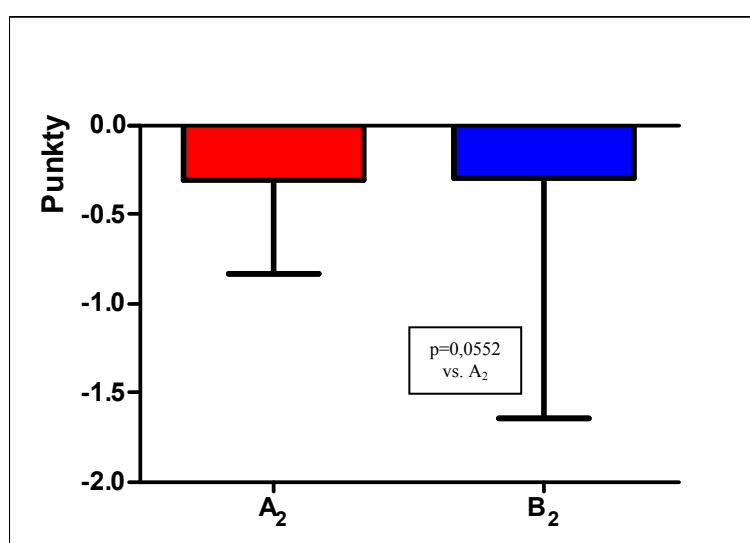
W badaniu IV w skali NRS *ból* wśród osób z grupy A₂ nastąpiło istotne nasilenie bólu ($p < 0,01$; IV; $5,4 \pm 3,0$ pkt; M: 6,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt; III: $5,0 \pm 2,9$ pkt; M: 5,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt). W grupie B₂ także odnotowano wzrost natężenia dolegliwości bólowych ($p < 0,01$; IV; $3,0 \pm 2,7$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt; III: $2,7 \pm 2,4$ pkt; M: 3,0 pkt; Z: 0,0–9,0 pkt). Pogorszenie w obu grupach było porównywalne. (Ryc. 36)



Ryc. 36. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.5.2. NRS *sprawność*

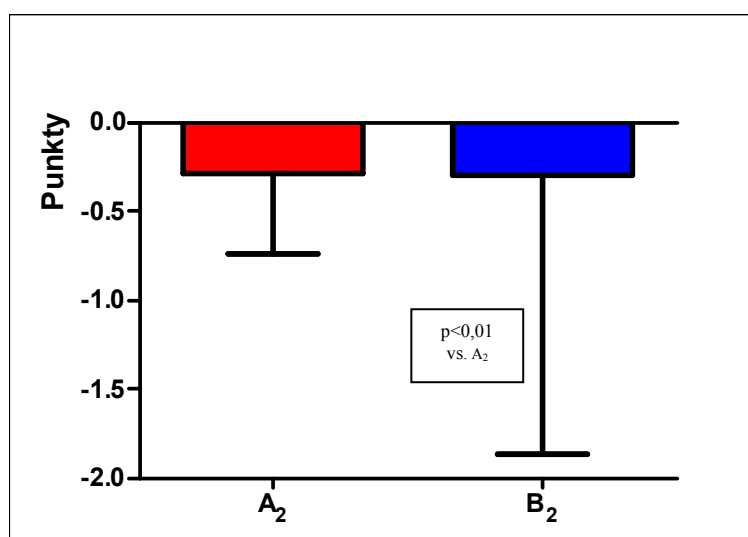
W skali VAS *sprawność* u osób z grupy A₂ nastąpiło pogorszenie wyników po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu ($p < 0,01$; IV: $6,7 \pm 2,0$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 2,0–10,0 pkt; III: $7,0 \pm 2,0$ pkt; M: 7,0 pkt; Z: 2,0–10,0 pkt;). Natomiast w grupie B₂ wyniki były porównywalne (IV: $7,1 \pm 2,4$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt; III: $7,4 \pm 2,0$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 0,0–10,0 pkt). Porównanie różnic pomiędzy wynikami badania IV i III w grupie A₂ i B₂ pokazało tendencje do większych zmian w grupie A₂ (różnica na granicy istotności statystycznej $p = 0,0552$; Ryc. 37).



Ryc. 37. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.4.5.3. NRS *samopoczucie*

U osób z grupy A₂ w skali NRS *samopoczucie* nastąpiło pogorszenie w badaniu IV w stosunku do badania III ($p < 0,001$; IV: $7,5 \pm 2,1$ pkt; M: 8,0 pkt; Z: 3,0–10,0 pkt; III: $7,8 \pm 2,0$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 4,0–10,0 pkt). W grupie B₂ wyniki były porównywalne (IV: $8,3 \pm 2,2$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 1,0–10,0 pkt; III: $8,6 \pm 1,6$ pkt; M: 9,0 pkt; Z: 3,0–10,0 pkt). Okres dwóch miesięcy ćwiczeń w domu wpłynął istotnie statystycznie gorzej na deklarowane samopoczucie w grupie osób ćwiczących mniej systematycznie ($p < 0,01$; Ryc. 38).



Ryc. 38. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)

4.5. Wpływ systematyczności ćwiczeń podczas trzech miesięcy usprawniania w domu jako kontynuacji rehabilitacji szpitalnej na sprawność funkcjonalną

4.5.1. Sprawność w zakresie czynności życiowych

Grupa A złożona z osób, które deklarowały podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, że ćwiczyły 1-2 razy w tygodniu liczyła 22 osoby, w tym 18 kobiet (81,8%). Grupa B w skład, której wchodziły osoby deklarujące, że ćwiczyły systematyczniej (3-5 razy w tygodniu) liczyła 61 osób w tym 50 kobiet (82,0%). Grupa C składająca się z osób, które ćwiczyły przez pierwszy miesiąc 3-5 razy w tygodniu a następnie mniej systematycznie (1–2 razy w tygodniu) liczyła 17 osób w tym 11 kobiet (64,7%).

Płeć i wiek pacjentów z wyróżnionych grup były porównywalne (A: 74,0±6,9 lat [M: 75,0 lat ; Z: 65,0-85,0 lat]; B: 71,7±5,5 lat; [M: 71,0 lat; Z: 65,0-87,0 lat]; C: 72,4±7,0 lat [M: 73,0 lat; Z: 65,0-83,0 lat]). Osoby z grupy A częściej miały wykształcenie podstawowe w stosunku do grupy B ($p<0,01$). Szczegóły wykształcenia analizowanych pacjentów przedstawiono w tabeli 9.

Tab. 9. Wykształcenie w badanych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

Wykształcenie	Grupa A		Grupa B		Grupa C		Poziom istotności
	liczba osób	%	liczba osób	%	liczba osób	%	
podstawowe	8	36,4	6	9,8	3	17,6	p<0,01 A vs. B
zawodowe	2	9,1	15	24,6	5	29,4	Ns
średnie	8	36,4	32	52,5	6	35,3	Ns
wyższe	4	18,2	8	13,1	3	17,6	Ns

Wyniki MMSE w badanych grupach nie różniły się znacząco (A: 27,2±2,1 pkt [M: 28,0 pkt; Z: 24,0–30,0 pkt]; B: 27,6±1,9 pkt [M: 28,0 pkt; 24,0–30,0 pkt] C: 27,9±2,0 pkt [M: 28,0 pkt; 24,0–30,0 pkt]).

Średnie wartości BMI także były porównywalne w grupie A, B i C (A: $28,1 \pm 4,7$ kg/m² [M: 26,8 kg/m²; Z: 21,2–35,5 kg/m²]; B: $27,3 \pm 4,2$ kg/m² [M: 27,1 kg/m²; Z: 18,6–40,1 kg/m²]; C: $30,0 \pm 5,9$ kg/m² [M: 31,2 kg/m²; Z: 16,1–41,6 kg/m²]).

Również częstość używania pomocy do chodzenia w grupie A, B i C była porównywalna (Tab. 10).

Tab. 10. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

	Grupa A		Grupa B		Grupa C	
	Bez pomocy	Z pomocą	Bez pomocy	Z pomocą	Bez pomocy	Z pomocą
III badanie	11	11	36	25	11	6
IV badanie	11	11	35	26	11	6

Osoby z analizowanych grup miały identyczną sprawność w zakresie ADL w badaniu IV i II (A: $5,6 \pm 0,7$ pkt; M: 6,0 pkt; Z: 4,0-6,0 pkt; B: $5,9 \pm 0,3$ pkt; M: 6,0 pkt; Z: 5,0-6,0 pkt; C: $5,8 \pm 0,4$ pkt; M: 6,0 pkt; Z: 5,0-6,0 pkt). Zatem nie zaobserwowano zmian sprawności w żadnej z grup pomiędzy badaniem IV i II.

W zakresie złożonych czynności dnia codziennego (IADL) w analizowanych grupach wyniki w badaniu IV i II były porównywalne (Tab. 11). Nie zaobserwowano istotnych różnic zmian sprawności pomiędzy badaniem IV i II w analizowanych grupach (A: $-0,1 \pm 0,4$ pkt; M: 0,0 pkt; Z: -2,0 - 0,0 pkt; B : $0,0 \pm 0,2$ pkt; M: 0,0 pkt; Z: 0,0 - 1,0 pkt; C: $0,2 \pm 0,0$ pkt; M: 0,0 pkt; Z: 0,0 - 1,0 pkt).

Tab. 11. Wyniki w zakresie IADL w badaniu wykonanym po 3 miesiącach usprawniania w domu (badanie IV) i na zakończenie hospitalizacji (badanie II) w wyróżnionych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

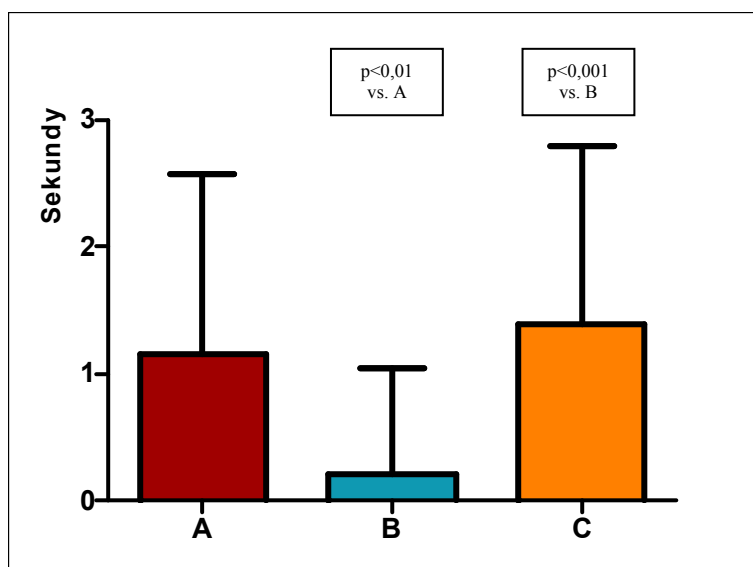
IADL		Średnia	SD	Mediana	Zakres
Grupa A	Badanie II	7,1	1,1	7,0	4-8
	Badanie IV	7,0	1,3	7,0	4-8
Grupa B	Badanie II	7,2	1,0	8,0	5-8
	Badanie IV	7,2	1,0	8,0	5-8
Grupa C	Badanie II	6,8	1,4	7,0	4-8
	Badanie IV	7,0	1,4	8,0	4-8

4.5.2. Ryzyko upadku – test *wstań i idź*

Porównując wyniki uzyskane po trzech miesiącach usprawniania w domu (badanie IV) z wynikami na zakończenie hospitalizacji (badanie II) w teście *wstań i idź* we wszystkich trzech grupach stwierdzono różnice istotne statystycznie (A: $p < 0,001$; B: $p < 0,01$; C: $p < 0,01$). We wszystkich grupach obserwowano wydłużenie czasu testu *wstań i idź* (Tab.12). Porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono, że w grupie osób ćwiczących systematycznie (grupa B) wydłużenie czasu było mniejsze zarówno w stosunku do grupy A ($p < 0,01$), jak i grupy C ($p < 0,001$). Natomiast wyniki w grupie A i C były porównywalne (Ryc. 39).

Tab. 12. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

TUG		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	15,6	7,5	12,6	8,3-36,6	p<0,001
	Badanie IV	16,8	8,1	13,9	8,3-37,5	
Grupa B	Badanie II	14,2	5,8	13,0	5,5-35,0	p<0,01
	Badanie IV	14,4	6,0	13,1	5,5-35,0	
Grupa C	Badanie II	16,7	6,4	15,1	9,5-30,1	p<0,01
	Badanie IV	18,1	7,0	16,1	9,5-33,2	



Ryc. 39. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem wykonanym po 3 miesiącach usprawniania w domu (badanie IV) i na zakończenie hospitalizacji (badanie II) w wyróżnionych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

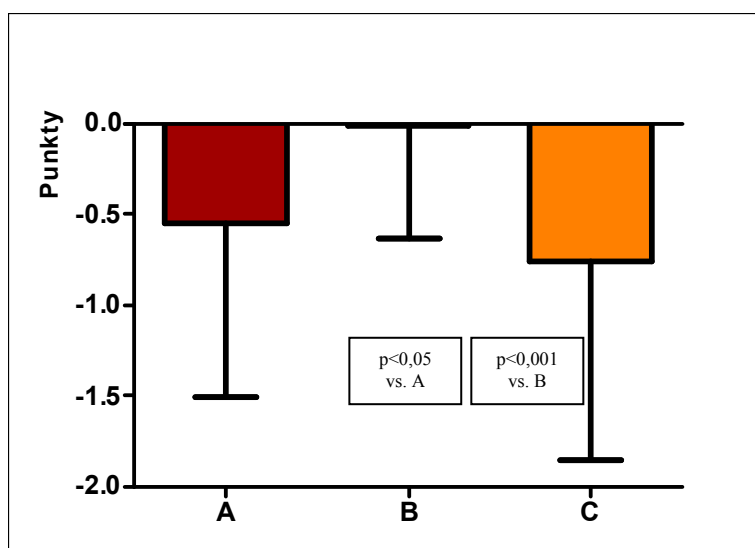
4.5.3. Sprawność fizyczna - test SPPB

4.5.3.1. Analiza całościowa

W teście SPPB osoby z grupy B uzyskały identyczne średnie wyniki w badaniu IV i II. Natomiast wyniki badanych z grupy A i C w badaniu IV były istotnie niższe niż w badaniu II, co oznacza pogorszenie (A: $p<0,05$; B: $p<0,05$; Tab. 13). Porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono, że w grupie osób ćwiczących systematycznie (grupa B) zmiany różniły się istotnie zarówno w stosunku do grupy A ($p<0,05$), jak i grupy C ($p<0,001$). Wyniki w grupie A i C nie różniły się (Ryc.40).

Tab. 13. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

SPPB		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	6,5	2,7	7,0	1-12	$p<0,05$
	Badanie IV	6,0	2,9	6,5	1-12	
Grupa B	Badanie II	6,9	3,1	6,0	1-12	ns
	Badanie IV	6,9	3,1	7,0	1-12	
Grupa C	Badanie II	7,2	2,8	7,0	2-11	$p<0,05$
	Badanie IV	6,4	2,8	7,0	2-10	



Ryc. 40. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem IV i II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

4.5.3.2. Test SPPB analiza poszczególnych parametrów

Wstawanie z krzesła

W teście wstawanie z krzesła w grupach A, B i C w badaniu IV nie odnotowano istotnych zmian w stosunku do badania II (Tab. 14). Porównując wyniki badań IV i II nie stwierdzono różnic pomiędzy grupą osób ćwiczących systematycznie (grupą B) a tymi ćwiczącymi mniej systematycznie (grupą A i C).

Tab. 14. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

Wstawanie z krzesła		Średnia	SD	Mediana	Zakres
Grupa A	Badanie II	1,2	1,1	1,0	0-4
	Badanie IV	1,1	1,0	1,0	0-4
Grupa B	Badanie II	1,4	1,5	1,0	0-4
	Badanie IV	1,4	1,4	1,0	0-4
Grupa C	Badanie II	1,2	1,3	1,0	0-4
	Badanie IV	1,0	1,0	1,0	0-3

Równowaga

Porównując wyniki uzyskane po trzech miesiącach usprawniania w domu z wynikami na zakończenie hospitalizacji w teście SPPB *równowaga* we wszystkich trzech grupach nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie (Tab. 14). Porównując różnice wyników badań IV i II nie stwierdzono różnic pomiędzy grupami.

Tab. 15. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

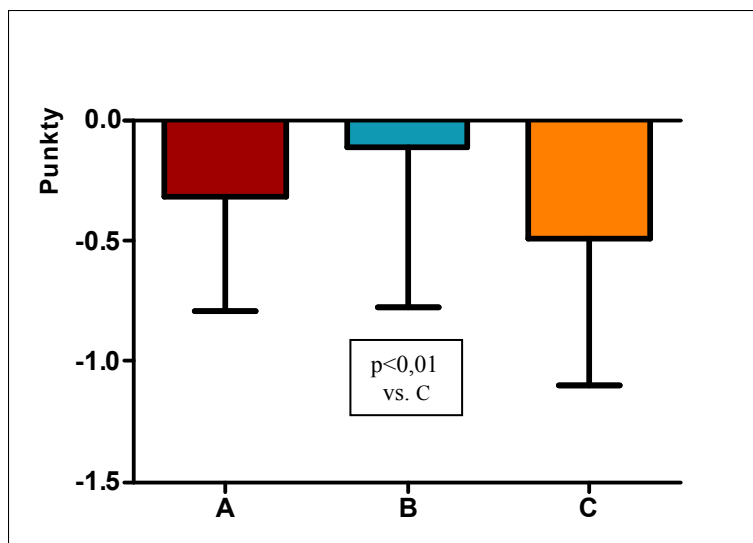
Równowaga		Średnia	SD	Mediana	Zakres
Grupa A	Badanie II	2,9	1,3	3,0	0-4
	Badanie IV	2,8	1,4	3,0	0-4
Grupa B	Badanie II	2,9	1,3	3,0	0-4
	Badanie IV	2,9	1,3	3,0	0-4
Grupa C	Badanie II	3,3	1,0	4,0	1-4
	Badanie IV	3,2	1,0	4,0	1-4

Szybkość chodu

W teście SPPB *szybkość chodu* wykonanym po trzech miesiącach usprawniania w domu we wszystkich grupach A i C odnotowano istotne statystycznie zmiany wyników w stosunku do tych na zakończenie rehabilitacji szpitalnej (A: $p < 0,05$; C: $p < 0,01$). Natomiast w grupie B wyniki nie uległy zmianie (Tab. 16). Porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono różnice pomiędzy grupą osób ćwiczących systematycznie (grupą B) a tymi ćwiczącymi mniej systematycznie grupą C ($p < 0,01$). Wyniki w grupie A i C oraz A i B nie różniły się (Ryc. 41).

Tab. 16. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

Szybkość chodu		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	2,5	1,2	3,0	1-4	$p < 0,05$
	Badanie IV	2,2	1,3	2,5	0-4	
Grupa B	Badanie II	2,6	1,1	3,0	0-4	ns
	Badanie IV	2,5	1,2	2,0	0-4	
Grupa C	Badanie II	2,6	1,3	3,0	0-4	$p < 0,01$
	Badanie IV	2,1	1,3	2,0	0-4	



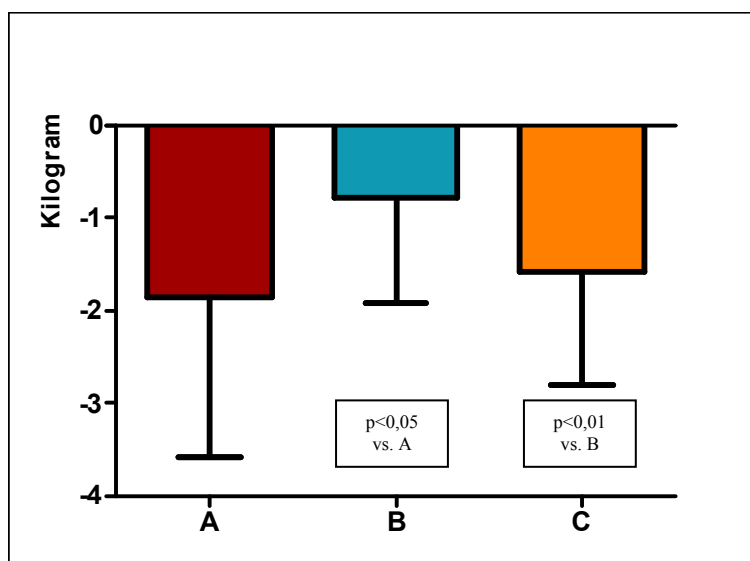
Ryc. 41. Porównanie różnic w teście SPPB *szybkość chodu* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

4.5.4. Siła uścisku dłoni

W pomiarze siły uścisku dłoni wykonanej po trzech miesiącach usprawniania w domu we wszystkich grupach odnotowano istotne statystycznie zmiany wyników w stosunku do tych na zakończenie rehabilitacji szpitalnej (A: $p < 0,001$; B: $p < 0,001$; C: $p < 0,01$) (Tab. 17). Porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono, że w grupie osób ćwiczących systematycznie (grupa B) była ona mniejsza zarówno w stosunku do grupy A ($p < 0,05$), jak i grupy C ($p < 0,01$). Natomiast wyniki w grupie A i C były porównywalne (Ryc. 42).

Tab. 17. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

Siła uścisku dłoni		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	14,3	9,1	12,5	0-38	$p < 0,001$
	Badanie IV	12,4	8,8	10,0	0-36	
Grupa B	Badanie II	17,3	9,0	16,0	0-46	$p < 0,001$
	Badanie IV	16,6	9,3	16,0	0-45	
Grupa C	Badanie II	21,4	12,6	19,0	4-51	$p < 0,01$
	Badanie IV	19,8	12,1	17,0	3-48	



Ryc. 42. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

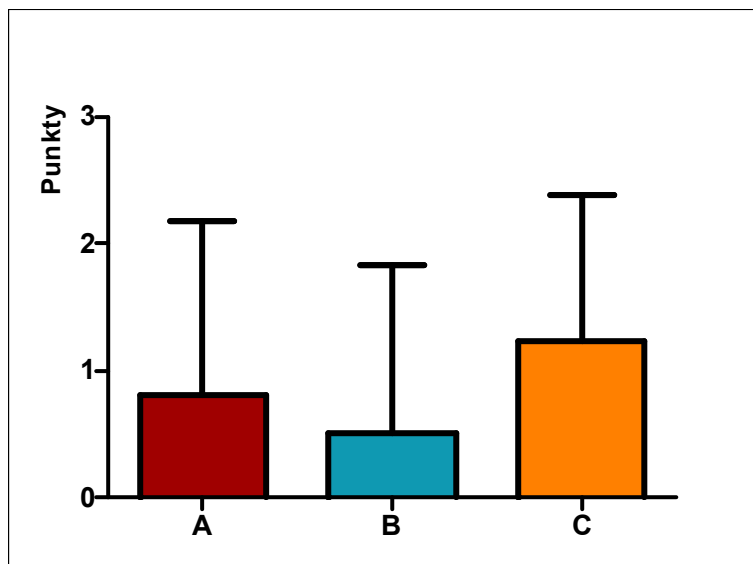
4.5.5. Porównanie badań w skali NRS w analizowanych punktach czasowych

4.5.5.1. NRS ból

We wszystkich grupach w skali NRS *ból* po trzech miesiącach usprawniania w domu odnotowano wzrost natężenia bólu w stosunku do tego zaraz po hospitalizacji (A: $p<0,01$; B: $p<0,01$; C: $p<0,01$) (Tab. 18). Porównując wyniki badań IV i II nie stwierdzono różnic pomiędzy grupą osób ćwiczących systematycznie (grupą B) a tymi ćwiczącymi mniej systematycznie (grupy A i C; Ryc. 43).

Tab. 18. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

NRS ból		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	4,6	3,0	5,0	0-10	$p<0,01$
	Badanie IV	5,4	3,2	5,5	0-10	
Grupa B	Badanie II	2,5	2,2	2,0	0-8	$p<0,01$
	Badanie IV	3,0	2,7	3,0	0-10	
Grupa C	Badanie II	3,8	2,0	4,0	0-7	$p<0,01$
	Badanie IV	5,0	2,8	6,0	0-9	



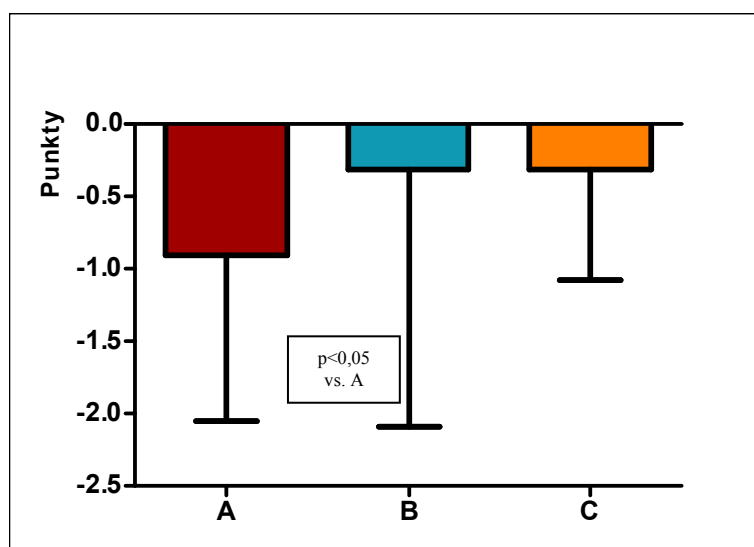
Ryc. 43. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

4.5.5.2. NRS *sprawność*

W skali NRS *sprawność* we wszystkich trzech grupach w badaniu IV uzyskano gorsze wyniki w stosunku do badania II. Jednak jedynie w grupie A stwierdzono wartość bliską istotnie statystycznie ($p=0,0674$; Tab.19). Porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono, że w grupie osób ćwiczących systematycznie (grupa B) różnica była mniejsza w stosunku do grupy A ($p<0,5$). Natomiast wyniki w grupie A i C oraz B i C były porównywalne (Ryc. 44).

Tab. 19. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

NRS sprawność		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	7,1	1,5	7,0	4-10	p=0,0674
	Badanie IV	6,2	1,5	6,5	3-8	
Grupa B	Badanie II	7,5	1,9	8,0	0-10	ns
	Badanie IV	7,2	2,4	8,0	0-10	
Grupa C	Badanie II	7,6	2,2	8,0	2-10	ns
	Badanie IV	7,3	2,4	8,0	2-10	



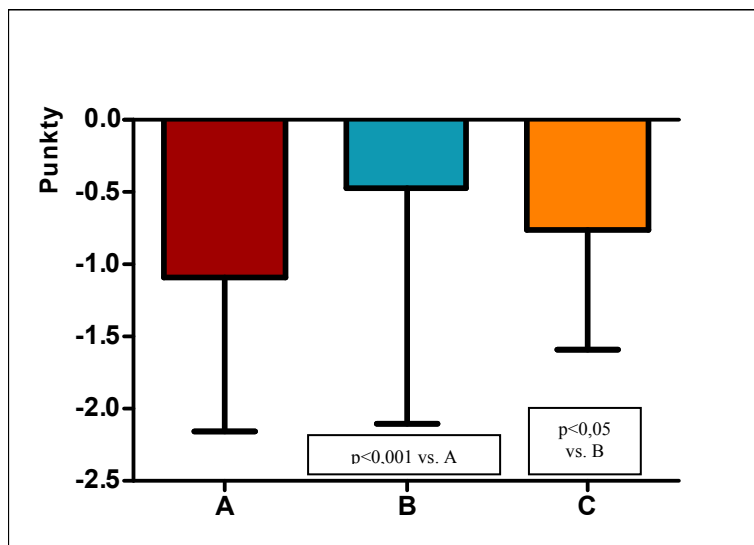
Ryc. 44. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

4.5.5.3. NRS *samopoczucie*

Po trzech miesiącach usprawniana w domu w skali NRS *samopoczucie* wyniki w poszczególnych grupach w porównaniu do tych uzyskanych zaraz po rehabilitacji szpitalnej były istotnie statystycznie gorsze (A: $p<0,001$; B: $p<0,05$; C: $p<0,01$; Tab. 20). Jednak porównując różnice wyników badań IV i II stwierdzono, że w grupie osób ćwiczących systematycznie (grupa B) była ona mniejsza zarówno w stosunku do grupy A ($p<0,001$), jak i grupy C ($p<0,05$). Natomiast wyniki w grupie A i C były porównywalne (Ryc. 45).

Tab. 20. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

NRS <i>samopoczucie</i>		Średnia	SD	Mediana	Zakres	Poziom istotności
Grupa A	Badanie II	8,5	1,6	9,0	5-10	$p<0,001$
	Badanie IV	7,4	2,1	8,0	4-10	
Grupa B	Badanie II	8,7	1,5	9,0	4-10	$p<0,05$
	Badanie IV	8,2	2,2	9,0	1-10	
Grupa C	Badanie II	8,4	2,0	9,0	4-10	$p<0,01$
	Badanie IV	7,6	2,1	8,0	3-10	

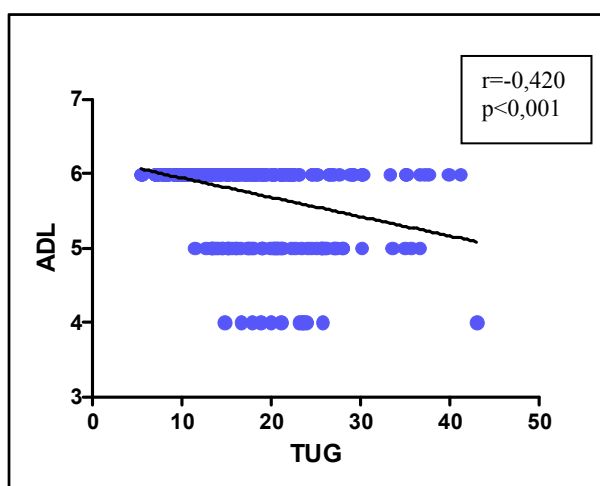


Ryc. 45. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II –zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)

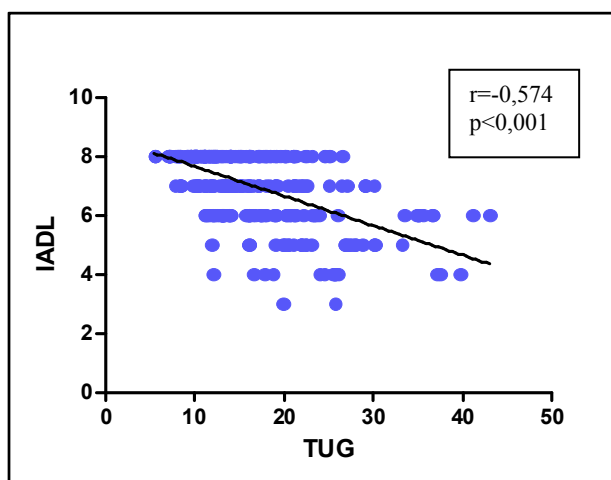
4.6. Analiza powiązań pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w testach sprawności funkcjonalnej

4.6.1. Analiza wpływu ryzyka upadków na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych

Stwierdzono istnienie ujemnej korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w teście *wstań i idź* i w skali Katza ($r=-0,420$; $p<0,001$) oraz w teście *wstań i idź* i skali Lawton ($r=-0,574$; $p<0,001$). Oznacza to, że im dłuższy czas wykonania testu *wstań i idź* tym mniejsza sprawność zarówno w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych (Ryc. 46, 47).



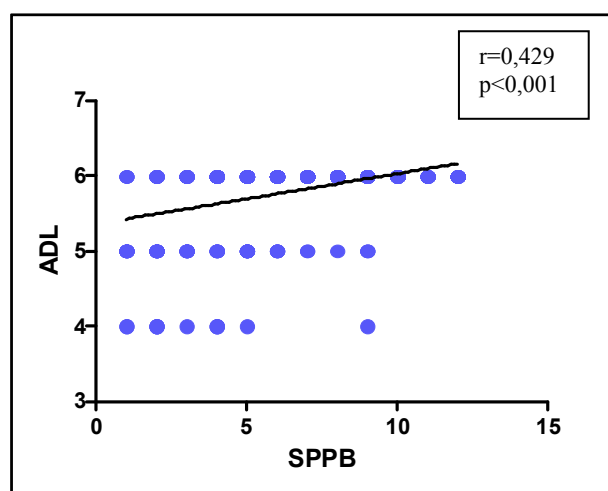
Ryc. 46. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a sprawnością w zakresie podstawowych czynności życiowych (ADL) mierzoną w skali Katza w badanych grupach



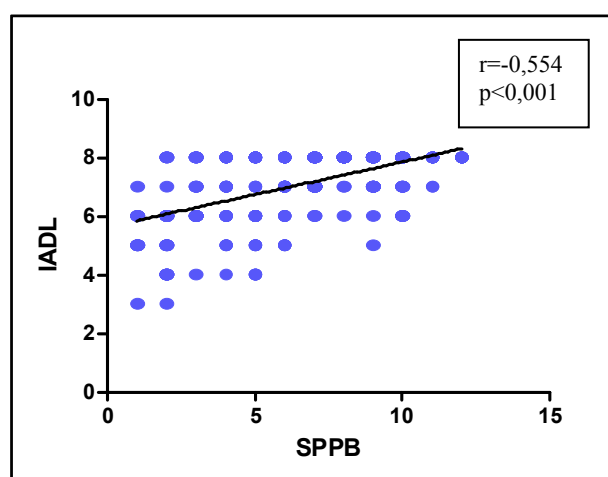
Ryc. 47. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a sprawnością w zakresie złożonych czynności życiowych (IADL) mierzoną w skali Lawton w badanych grupach

4.6.2. Analiza wpływu sprawności fizycznej na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych

Zaobserwowano istnienie dodatniej korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w teście SPPB i skali Katza ($r=0,429$; $p<0,001$) oraz teście SPPB i skali Lawton ($r=0,554$; $p<0,001$). Oznacza to, że im lepsza sprawność fizyczna mierzona testem SPPB tym lepsza sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych (Ryc. 48,49).



Ryc. 48. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a sprawnością w zakresie podstawowych czynności życiowych (ADL) mierzoną w skali Katza w badanych grupach



Ryc. 49. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a sprawnością w zakresie złożonych czynności życiowych (IADL) mierzoną w skali Lawton w badanych grupach

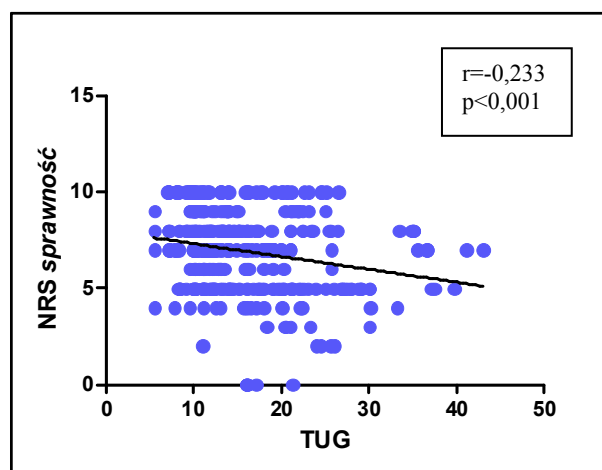
4.6.3. Analiza wpływu siły uścisku dłoni na sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności życiowych

Nie stwierdzono związku pomiędzy siłą uścisku dłoni i sprawnością w zakresie podstawowych jak i złożonych czynności życiowych (siła uścisku dłoni a skala Katza $r=0,021$; siła uścisku dłoni a skala Lawton $r=-0,076$).

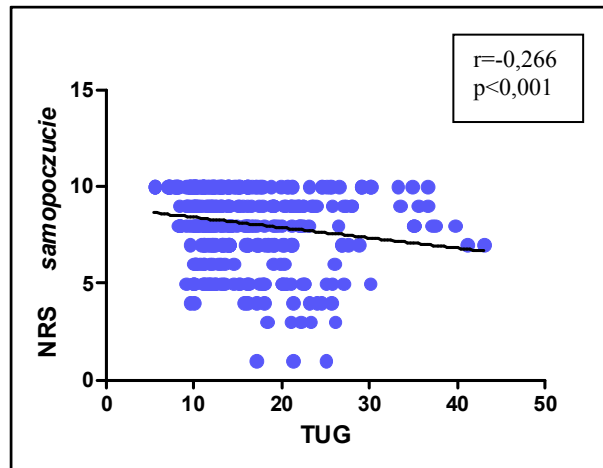
4.6.4. Ocena związku ryzyka upadków na natężenie bólu i deklarowanego samopoczucia oraz sprawności

Zaobserwowano istnienie odwrotnie proporcjonalnej zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi w teście *wstań i idź* i w skali NRS *sprawność* ($r=-0,233$; $p<0,001$) oraz w teście *wstań i idź* i w skali NRS *samopoczucie* ($r=-0,266$; $p<0,001$).

Oznacza to, że im większe ryzyko upadków tym niższe deklarowane samopoczucie i samoocena sprawności (Ryc. 50, 51). Nie stwierdzono związku pomiędzy wynikami testu *wstań i idź* i w skali NRS *ból*.



Ryc. 50. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a deklarowaną sprawnością ocenianą w skali NRS *sprawność* w badanych grupach

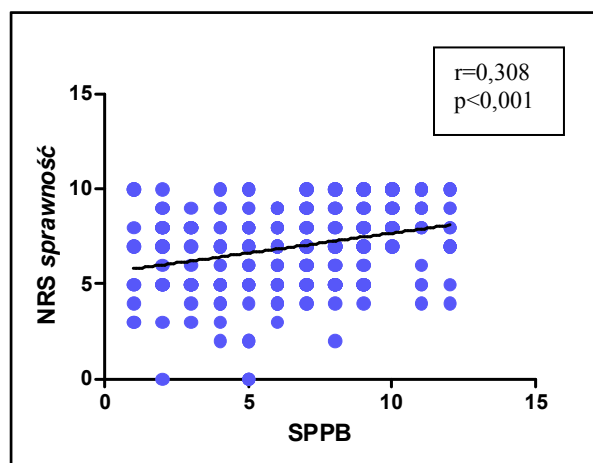


Ryc. 51. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a deklarowanym samopoczuciem ocenianym skalą NRS *samopoczucie* w badanych grupach

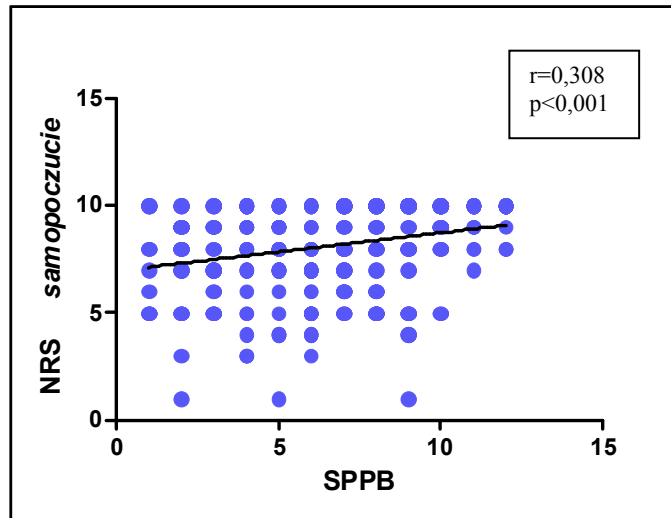
4.6.5. Analiza wpływu sprawności fizycznej na natężenie bólu i deklarowanego samopoczucia oraz sprawności

Zaobserwowano proporcjonalną zależność pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w skali SPPB i w skali NRS *sprawność* ($r=0,308$; $p<0,001$) oraz w skali SPPB i w NRS *samopoczucie* ($r=0,308$; $p<0,001$).

Oznacza to, że im większa sprawność fizyczna tym lepsza samoocena sprawności w skali NRS *sprawność* oraz lepsze deklarowane samopoczucie mierzone skalą NRS *samopoczucie* (Ryc. 52, 53). Nie stwierdzono związku pomiędzy wynikami testu SPPB i skali NRS *ból*.



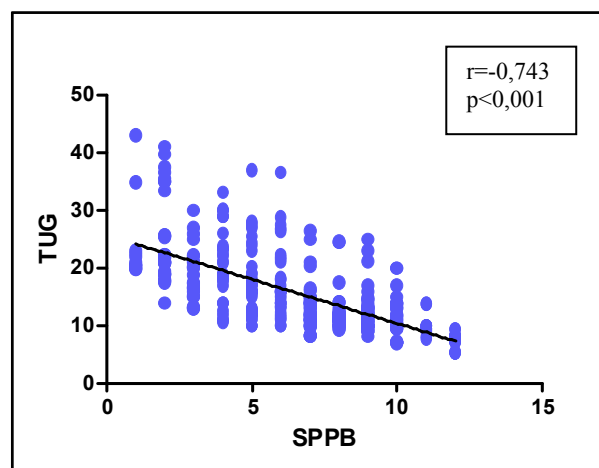
Ryc. 52. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a wynikami w skali NRS *sprawność* w badanych grupach



Ryc. 53. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a wynikami w skali NRS *samopoczucie* w badanych grupach

4.6.6. Analiza wpływu ryzyka upadków na sprawność fizyczną

Stwierdzono istnienia silnie ujemnej korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi w teście *wstań i idź* i w skali SPPB. Współczynnik korelacji rang Spearmana wyniósł (-0,743; $p < 0,001$). Oznacza to że im dłuższy czas wykonania testu *wstań i idź* tym mniejsza sprawność fizyczna w skali SPPB (Ryc. 54).

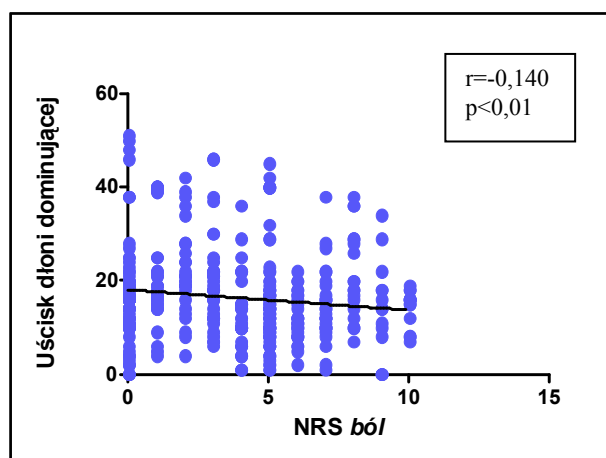


Ryc. 54. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a sprawnością fizyczną mierzoną skalą SPPB w badanych grupach

4.6.7. Analiza związku pomiędzy siłą uścisku dłoni i występowaniem bólu oraz samooceną sprawności i samopoczucia

Zaobserwowano istnienie słabej ujemnej korelacji pomiędzy siłą uścisku dłoni i wynikami uzyskanymi przez badanych w skali NRS *ból*. ($r=-0,140$; $p<0,01$).

Oznacza to, im mniejsza siła uścisku dłoni tym większe dolegliwości bólowe mierzone skalą NRS *ból* (Ryc. 55). Nie stwierdzono związku pomiędzy siłą uścisku dłoni i wynikami w skali NRS *sprawność* oraz NRS *samopoczucie*.

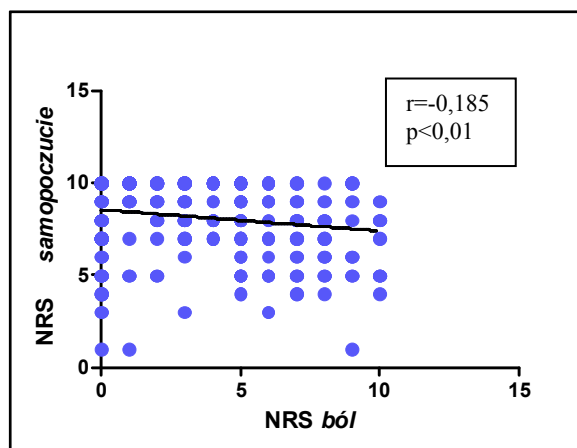


Ryc. 55. Związek pomiędzy siłą uścisku dłoni a wynikami w skali NRS *ból* w badanych grupach

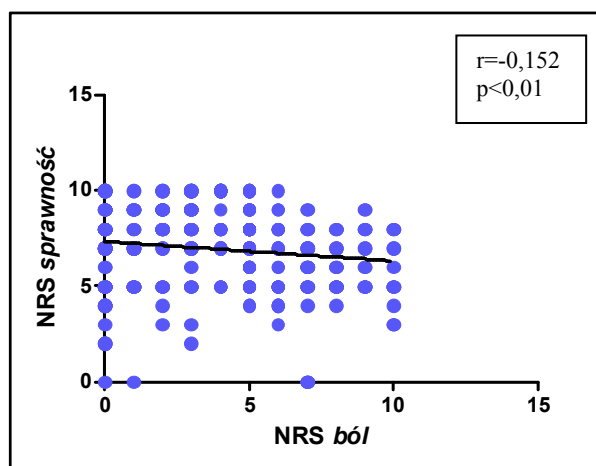
4.6.8. Analiza związku pomiędzy występowaniem i natężeniem bólu a samooceną sprawności i samopoczucia

Stwierdzono istnienie słabej odwrotnie proporcjonalnej korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi przez badanych w skali NRS *ból* i w skali NRS *samopoczucie* ($r=-0,185$; $p<0,001$) w skali NRS *ból* i w skali NRS *sprawność* ($r=-0,152$; $p<0,01$).

Oznacza to, że im większe natężenie bólu tym gorsze deklarowane samopoczucie i samoocena sprawności (Ryc. 56, 57).



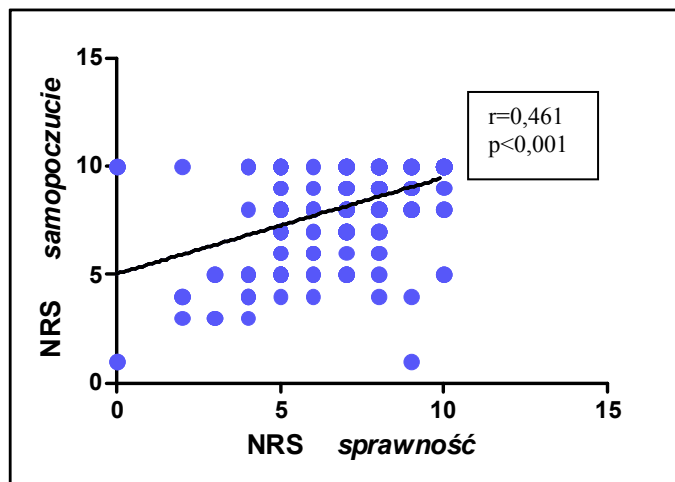
Ryc. 56. Związek pomiędzy wynikami uzyskanymi w skali NRS ból i wynikami w skali NRS samopoczucie w badanych grupach



Ryc. 57. Związek pomiędzy wynikami uzyskanymi w skali NRS ból i wynikami w skali NRS sprawność w badanych grupach

4.6.9. Analiza wpływu deklarowanego samopoczucia na samoocenę sprawności

Stwierdzono istnienie dodatniej korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi w skali NRS *samopoczucie* i w skali NRS *sprawność*. Współczynnik korelacji rang Spearmana wyniósł 0,461 ($p < 0,001$). Oznacza to, że im lepsze deklarowane samopoczucie tym lepsza samoocena sprawności. (Ryc. 58)



Ryc. 58. Związek pomiędzy wynikami w NRS *samopoczucie* a wynikami w skali NRS *sprawność* w badanych grupach

5. Dyskusja

Ze względu na starzenie społeczeństw coraz więcej uwagi poświęca się problemom osób starszych. Z punktu widzenia dobrej jakości ich życia bardzo ważne jest utrzymanie samodzielności w zakresie czynności życiowych. Z danych badania PolSenior wynika, że w zakresie ADL odsetek osób samodzielnych maleje z 99,9% w wieku 65-69 lat do 79,1% po 85. roku życia, a w zakresie IADL ograniczenia w analogicznych grupach wiekowych występują odpowiednio u 20% i aż u 90% osób⁹⁵. Bardzo ważne jest więc opracowanie programów zapobiegających utracie niezależności w starości, a tym samym utrzymaniu dobrej jakości życia.

Już wiele lat temu von Heuvelen i wsp. pokazali, że podejmowanie aktywności fizycznej ma wpływ na poprawę sprawności funkcjonalnej¹⁴⁵. Natomiast w przypadku problemów zdrowotnych dużą rolę odgrywa prawidłowa rehabilitacja uwzględniająca polipatologię. Nakładające się na siebie procesy chorobowe mogą przyczynić się do ograniczeń w możliwości zastosowania terapii usprawniającej. Zawsze jednak usprawnianie obejmuje zwiększenia aktywności fizycznej. Brach i wsp.¹⁴⁶ przedstawili obszary funkcjonowania fizycznego (szybkość chodu, ryzyko upadków, siła uścisku dłoni) identyfikowane jako najważniejsze komponenty sprawności funkcjonalnej, które mogą być przydatne dla fizjoterapeutów w opracowywaniu programów rehabilitacji zapobiegających niesprawności w zakresie podstawowych czynności życiowych (ADL) u osób starszych. Ma to ważne znaczenie w codziennej praktyce.

W moich badaniach wzięli udział pacjenci hospitalizowani w oddziale rehabilitacji w wieku co najmniej 65 lat. Grupa ta zarówno pod względem schorzenia będącego wskazaniem do usprawniania, jak i dodatkowych problemów zdrowotnych, była niejednorodna. Brak jednorodności pod względem chorób i stanu funkcjonalnego jest typową cechą populacji geriatrycznej. Tak więc zebranie w stosunkowo krótkim czasie 100 pacjentów o podobnym profilu klinicznym i czynnościowym byłoby trudne. Zdecydowano więc o włączaniu kolejnych hospitalizowanych spełniających założone kryteria bez względu na występujące elementy wielochorobowości i zastosowanie u wszystkich z nich testów oceny funkcjonalnej rekomendowanych dla tej grupy wiekowej.

U większości badanych pacjentów stwierdzono występowanie co najmniej dwóch schorzeń. Wydłużenie życia zwiększa ryzyko występowania chorób

przewlekłych w najstarszych grupach wiekowych, a w konsekwencji – polipatologii. Tak więc, wśród osób najstarszych odsetek tych bez chorób współistniejących jest niewielki. W moich badaniach najczęściej pacjenci mieli rozpoznane nadciśnienie tętnicze (54%) i cukrzycę (14%). Nadciśnienie występuje u około 80% starszych Polaków; cukrzyca natomiast, określana jest jako epidemia XX i XXI wieku, u 22%⁹⁵.

Włączeni do moich badań pacjenci podczas pobytu w oddziale realizowali indywidualny program ćwiczeń zgodnie z zaleceniami kompleksowej rehabilitacji¹⁴⁷ i z uwzględnieniem wytycznych dotyczących opieki geriatrycznej¹⁴⁸. Program zalecanych ćwiczeń do domu został opracowany indywidualnie z uwzględnieniem postępów w procesie usprawniania szpitalnego, a także zgodnie z zaleceniami WHO dotyczącymi aktywności fizycznej¹¹⁹.

Celem podjętych badań była ocena efektywności usprawniania szpitalnego i jego kontynuacji w warunkach domowych przez 3 miesiące. Pacjenci byli oceniani czterokrotnie, po raz pierwszy podczas przyjęcia na oddział rehabilitacyjny, drugi raz - przy końcu hospitalizacji, trzeci - po miesiącu ćwiczeń w domu i czwarty - po dalszych dwóch miesiącach.

Podczas rehabilitacji szpitalnej zaobserwowano poprawę zarówno w zakresie parametrów obiektywnych (TUG, SPPB, siła uścisku dłoni), jak i subiektywnych (NRS *ból, sprawność, samopoczucie*). Zmianie nie uległy tylko wyniki w zakresie podstawowych (ADL) i złożonych czynności życiowych (IADL).

Do oceny samodzielności w zakresie podstawowych czynności życiowych zastosowano skalę Katz'a, a złożonych – skalę Lawton. Brak poprawy wydaje się wynikać z dobrej sprawności początkowej chorych, gdyż wynik maksymalny, świadczący o pełnej sprawności, w zakresie ADL w badaniu I uzyskało aż 70 osób, a w zakresie IADL - 50 osób. Tak więc niemożliwa były u tych osób poprawa. Podobny brak poprawy w zakresie podstawowych czynności życiowych ocenianych skalą Barthel u osób stosunkowo sprawnych zaobserwowała Borowicz A¹⁴⁹.

Do oceny ryzyka upadków zastosowałam TUG rekomendowany do tego celu w geriatricii¹⁵⁰. W wyniku rehabilitacji szpitalnej badani uzyskali poprawę istotną statystycznie ($p < 0,001$). Możliwość redukcji ryzyka upadków w wyniku ćwiczeń fizycznych jest faktem dobrze znanym. Dane zebrane w meta-analizie Chang i wsp.¹¹⁷ pokazują, że ćwiczenia fizyczne są jedną z możliwych interwencji zmniejszających ryzyko upadków. Viccaro i wsp.¹⁵¹ przeprowadzając roczną obserwację prawie 500 weteranów stwierdzili, że gorsze wyniki TUG, poza upadkami, predysponują do

pogorszenia stanu zdrowia i problemów w zakresie ADL u osób dotychczas sprawnych. Jednak Huang i wsp.¹⁵² zaobserwowali u osób starszych mieszkających w środowisku, że gorszy czas TUG w chwili włączenia do badania predysponował do niesprawności w zakresie ADL w okresie 6 miesięcy, ale nie 12 i 18 miesięcy. W moich badaniach oceny prospektywnej nie wykonano, ale zestawiając wszystkie wyniki bez względu na czas oceny, stwierdzono istnienie korelacji zarówno pomiędzy czasem TUG i wynikami ADL, jak i IADL (ADL: $r=-0,420$; $p<0,001$; IADL: $r=-0,574$; $p<0,001$), a także TUG i deklarowanego samopoczucia oraz samooceny sprawności (NRS *sprawność*: $r=-0,233$; $p<0,001$; NRS *samopoczucie*: $r=-0,266$; $p<0,001$).

Do oceny sprawności fizycznej w moich badaniach zastosowałam test SPPB oceniający siłę kończyn dolnych, szybkość chodu i równowagę. Na zakończenie rehabilitacji szpitalnej uzyskano poprawę istotną statystycznie ($p<0,001$). W wieloośrodkowych randomizowanych badaniach przeprowadzonych metodą ślepej próby u osób starszych prowadzących siedzący tryb życia (badania LIFE-P czyli *Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot*) stwierdzono efektywność aktywności fizycznej dla poprawy wyników testu SPPB¹⁵³. Cytowani autorzy sugerują, że powinno to w dalszym okresie czasu przełożyć się na korzyści zdrowotne w tym zmniejszenie niesprawności w zakresie mobilności. Vasunilshorn i wsp.¹⁵⁴ analizując trzyletnią perspektywę uczestników InCHIANTI Study (badania reprezentatywnego dla włoskiego regionu Chianti) zaobserwowali, że niska sprawność fizyczna mierzona testem SPPB predysponuje do zaburzeń funkcjonowania kończyn dolnych, co powoduje problemy z pokonaniem dystansu 400 metrów. Ryzyko niezdolności do przejścia tego dystansu po trzech latach u osób z początkowym wynikiem SPPB nie wyższym niż 7 punktów jest (bez względu na użyty model) co najmniej 25 razy większe niż u tych z wynikiem 12 punktów. Z kolei Guralnik i wsp.¹⁵⁵ stwierdzili, że niskie wyniki testu SPPB są nie tylko markerem przyszłej niesprawności w zakresie poruszania, ale także niesprawności w zakresie ADL i zwiększonej śmiertelności. Wymaga podkreślenia, że cytowani autorzy wskazali jako najczulszy parametr testu SPPB szybkość chodu, co potwierdziły również moje badania. Zaobserwowałam, że zmianom w zakresie pełnego testu SPPB towarzyszyły równoległe zmiany testu SPPB *szybkość chodu* jako jedyne parametru cząstkowego.

Huang i wsp.¹⁵² pokazali, że wykonana na początku ocena sprawności fizycznej testem SPPB jest jednym z najlepszych wskaźników niesprawności w zakresie ADL w okresie 6, 12 i 18-miesięcznym. W moich badaniach oceny prospektywnej nie

wykonano, ale stwierdzono istnienie zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi w teście SPPB oraz w skali Katz'a i skali Lawton (ADL: $r=0,429$; $p<0,001$; IADL: $r=-0,554$; $p<0,001$). Oznacza to, że im lepsza sprawność fizyczna tym większa sprawność w zakresie podstawowych i złożonych czynności dnia codziennego. Również deklarowane samopoczucie i samoocena sprawności (NRS *sprawność*: $r=-0,308$; $p<0,001$; NRS *samopoczucie*: $r=0,308$; $p<0,001$) były lepsze. Jest to zgodne z badaniami Sposito i wsp.¹⁵⁶, którzy pokazali, że lepsza sprawność fizyczna mierzona testem SPPB przekłada się na poprawę wybranych domen samopoczucia (*ang. well being*).

W badaniach własnych wykazano poprawę siły uścisku dłoni po zakończonej hospitalizacji ($p<0,001$) - stwierdzono poprawę aż u 80% osób. Taekema i wsp.¹⁵⁷ analizując prospektywnie populację włączoną do programu Leiden 85+ (badania osób w wieku 85 lat i starszych mieszkających w Leiden w Holandii) pokazali, że słaba siła uścisku dłoni predysponuje do problemów z wykonywaniem zarówno podstawowych, jak i złożonych czynności dnia codziennego. Ponieważ przekłada się również na gorsze funkcjonowanie poznawcze i ryzyko depresji, cytowani autorzy postulują, że ze względu na łatwość pomiaru siła uścisku dłoni może być rekomendowana do użycia w praktyce geriatrycznej dla identyfikacji pacjentów ze zwiększonym ryzykiem niesprawności funkcjonalnej. Jest to zgodne z wcześniejszymi obserwacjami Giampaoli i wsp. pochodzącymi z obserwacji czteroletnich¹⁵⁸. Co więcej Rantanen i wsp.¹⁵⁹ w obserwacji 25 letniej pokazali, że niska siła uścisku dłoni w średnim wieku jest parametrem predysponującym do niesprawności w wieku podeszłym. Ponownie podkreślić należy że w moich badaniach oceny prospektywnej nie wykonano, ale zestawiając wszystkie wyniki nie stwierdzono związku pomiędzy siłą uścisku dłoni a podstawowymi i złożonymi czynnościami życiowymi (ADL: $r= 0,021$; IADL: $r=-0,076$). Z drugiej strony Garcia i wsp.¹⁶⁰ pokazali, że w związku z powiązaniem pomiędzy siłą uścisku dłoni oraz siłą i zakresem ruchu kończyn dolnych pomiar tej pierwszej może być rekomendowany jako narzędzie przesiewowe do oceny funkcji kończyn dolnych. W moich badaniach zależności pomiędzy siłą uścisku dłoni a wynikami testu SPPB mierzącego funkcje kończyn dolnych również nie zaobserwowałam. Pośrednio funkcje kończyn dolnych ocenia także test *wstań i idź*. Również nie było związku pomiędzy siłą uścisku dłoni a wynikami testu *wstań i idź*, chociaż stwierdzono istnienie silnej korelacji pomiędzy wynikami testu *wstań i idź*

i testu SPPB. Na równoległe zmiany w obrębie tych testów przy jednoczesnym braku istotnych różnic w sile uścisku dłoni po sześciu miesiącach usprawniania wskazywali Gudlaugsson i wsp.¹⁶¹.

Miesięczna rehabilitacja szpitalna wiązała się u badanych ze zmniejszeniem dolegliwości bólowych ($p < 0,001$). Wiadomo, że utrudniają one wykonywanie czynności dnia codziennego. Życzkowska i wsp.¹⁶² w badaniach wszystkich starszych mieszkańców prowincji Ontario w Kanadzie (prawie 200 tys. osób) pokazali, że ból (bez względu na jego pochodzenie i lokalizację) zwiększał ryzyko niesprawności w zakresie ADL. Z kolei w badaniach InCHIANTI, Di Lorio i wsp.¹⁶³ stwierdzili, że ból kręgosłupa powodował problemy z wykonywaniem takich czynności jak: kąpanie się, pranie, robienie zakupów, noszenie torby z zakupami. W moich badaniach nie zaobserwowałam związku pomiędzy natężeniem bólu i sprawnością w zakresie ADL czy IADL. Jednak rzeczywiście stwierdziłam, że zmniejszenie natężenia bólu wiązało się z lepszym deklarowanym samopoczuciem ($r = -0,185$; $p < 0,01$) oraz samooceną sprawności ($r = -0,152$; $p < 0,01$).

Po miesięcznej rehabilitacji w oddziale, stwierdziłam poprawę deklarowanego samopoczucia ($p < 0,001$) i sprawności ($p < 0,001$). Uważa się, że regularne ćwiczenia mogą wpływać korzystnie na samopoczucie poprzez zmniejszenie poziomu lęku i stresu¹⁶⁴.

W moich badaniach po usprawnianiu w warunkach szpitalnych pacjentom przygotowano indywidualny program do samodzielnego ćwiczenia w domu. Dane literaturowe dotyczące efektywności kontynuacji rehabilitacji szpitalnej w warunkach domowych są bardzo skąpe. Jak podaje Dow i wsp.¹⁶⁵ taka kontynuacja jest korzystna dla pacjenta. Zaletą rehabilitacji w domu jest to, że chory przebywa w swoim środowisku, z rodziną, a także to, że taka forma usprawniania jest mniej kosztowna. Wykonany przez Forstera i wsp.¹⁶⁶ systematyczny przegląd piśmiennictwa dotyczącego porównania rehabilitacji domowej z rehabilitacją prowadzoną w ramach oddziałów dziennych wskazuje na podobną ich efektywność. Jednak Crotty i wsp.¹⁶⁷ pokazali, że ryzyko hospitalizacji było dwa razy mniejsze w przypadku osób ćwiczących w domu. Cytowani autorzy uważają, że, odwrotnie do przewidywań, częstszy kontakt z personelem medycznym wiązał się z większą koncentracją na stanie zdrowia pacjentów, a co za tym idzie z częstszymi wizytami w izbie przyjęć.

W Polsce badania oceniające efektywność usprawniania w ramach oddziału rehabilitacji i miesięcznej jego kontynuacji w domu u 100 pacjentów przeprowadziła Borowicz A¹⁴⁹. Pokazała ona, że rehabilitacja szpitalna prowadzi do poprawy sprawności, a wyniki osiągane przez badanych w miesiąc po zakończeniu hospitalizacji były porównywalne do tych uzyskanych przy wypisie ze szpitala. Również w moich badaniach miesięczne samodzielne ćwiczenia w domu pozwoliły utrzymać uzyskaną poprawę. Z wyjątkiem siły uścisku dłoni, która pogorszyła się istotnie statystycznie ($p < 0,05$), wszystkie inne oceniane parametry zarówno obiektywne, jak i subiektywne nie uległy zmianie.

Jednak analiza wykonana przeze mnie po kolejnych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu pokazała znacznie gorszą sprawność chorych w porównaniu do wyników na zakończenie hospitalizacji. W związku z sugerowaną dużą czułością pomiaru siły uścisku dłoni w przewidywaniu niesprawności¹⁵⁷ nie można wykluczyć, że obserwowane już po miesiącu jej pogorszenie rzeczywiście wskazywało na przyszłe pogorszenie również w zakresie innych parametrów sprawnościowych. Chociaż jeśli chodzi o efektywność rehabilitacji to podkreślić należy to, że wyniki uzyskane przez badanych w trzy miesiące po hospitalizacji nadal były lepsze niż na początku badań.

Zdecydowaną poprawę, którą pacjenci osiągnęli podczas rehabilitacji szpitalnej można tłumaczyć tym, że jest ona intensywna i wielopłaszczyznowa. Pacjenci brali udział w indywidualnie dobranych ćwiczeniach trzy razy dziennie i dodatkowo mieli wykonywane dwa zabiegi fizykoterapeutyczne. Meta-analiza Kwakkela i wsp.¹⁶⁸ rzeczywiście pokazała, że intensyfikacja programów terapeutycznych może mieć korzystne znaczenie dla sprawności pacjentów po udarze. Jednak kontynuacja tak intensywnego programu nie jest możliwa w warunkach domowych ze względu na brak specjalistycznego sprzętu, a także brak nadzoru fizjoterapeuty, który dodatkowo wspomaga pacjenta podczas wykonywania ćwiczeń wymagających pomocy i asekuracji (ćwiczenia równoważne) oraz motywuje do codziennego ćwiczenia. Pozwala to na dokładne i prawidłowe wykonywanie ćwiczeń czego może brakować w domu. Z drugiej strony Crotty i wsp.¹⁶⁷ pokazali, że trzymiesięczny program ćwiczeń domowych, pomimo mniejszej intensywności, może być efektywny, ze względu na korzystne oddziaływania znajomego środowiska (*ang. real-life environment*). Cytowani autorzy porównywali jednak rehabilitację domową z wykonaną w ramach oddziałów dziennych, a nie stacjonarnych co może mieć znaczenie dla uzyskiwanych wyników.

W moich badaniach gorsze wyniki usprawniania w domu mogą być efektem mniejszej systematyczności ćwiczeń w stosunku do tej w szpitalu. Po miesiącu usprawniania w domu pacjenci deklarowali ile razy w tygodniu ćwiczyli (zalecano ćwiczenie 5 razy). U chorych ćwiczących systematyczniej w domu zarówno podczas miesiąca, jak i trzech miesięcy po zakończeniu hospitalizacji stwierdzono mniejsze pogorszenie w zakresie wszystkich parametrów oprócz podstawowych i złożonych czynności życiowych i natężenia bólu. Jeśli chodzi o czynności życiowe to podczas wykonywania badań nie stwierdzono żadnych istotnych zmian w tym zakresie ze względu na dyskutowaną już wcześniej dobrą wyjściową sprawność badanych. Z kolei, jeśli chodzi o natężenie bólu to poza subiektywnym zmniejszeniem natężenia bólu poprawę można by także mierzyć zmniejszeniem liczby stosowanych leków przeciwbólowych. Rzeczywiście istnieją dane potwierdzające ten związek^{169,170}. W przeprowadzonych przeze mnie badaniach nie wzięto pod uwagę przyjmowanych leków przeciwbólowych, co niewątpliwie stanowi ograniczenie zastosowanego modelu.

Co ciekawe, pacjenci którzy ćwiczyli intensywniej przez pierwszy miesiąc, a potem przez dwa następne mniej, po tych dwóch miesiącach osiągnęli wyniki porównywalne do osób, które przez cały czas ćwiczyły nieregularnie. Oznacza to, że spadek systematyczności ćwiczeń szybko skutkuje utratą uzyskanego wcześniej efektu usprawniania. Podobny efekt zaniku uzyskanej poprawy w zakresie siły mięśni grzbietu w efekcie zaprzestania ćwiczeń u kobiet po menopauzie pokazali Sinaki i wsp.⁶⁸ w perspektywie dziesięcioletniej obserwacji.

Po miesiącu usprawniania w domu z 78 analizowanych przeze mnie pacjentów, których charakteryzowała systematyczność aż 17 (czyli częściej niż co piąty) zmniejszyło regularność ćwiczeń. Na problem narastania niepodatności na zalecenia dotyczące usprawniania w warunkach domowych wraz z upływem czasu zwracali uwagę Campbell i wsp.¹⁷¹. Cytowani autorzy pokazali, że czynniki mające znaczenie dla podatności w dłuższym okresie są znacznie bardziej skomplikowane od tych ważnych dla krótkoterminowej systematyczności. W krótkim okresie czasu znacznie ma przede wszystkim dobry kontakt z fizjoterapeutą, podczas gdy dla motywacji długoterminowej znaczenie mają m.in. umiejętność dobrego zorganizowania czasu i wkomponowania ćwiczeń w codzienne życie.

W moich badaniach zadałam pytanie o determinanty braku systematyczności ćwiczeń i niepodatności na zalecenia fizjoterapeuty odnośnie ćwiczeń. Ponieważ mogą one wynikać z depresji¹⁷², w ramach kwalifikacji do badań zastosowano przesiewowy

test w kierunku depresji, eliminując ten problem. Brak systematyczności może również wynikać z zaburzeń poznawczych¹⁷³. Zostało to również w moim modelu uwzględnione w ramach kryteriów kwalifikacyjnych co wyklucza związek braku systematyczności z gorszym funkcjonowaniem poznawczym. Dodatkowo, wyniki testu MMSE w grupie osób ćwiczących systematycznie i mniej systematycznie były porównywalne.

W moich badaniach parametrem, który wzięłam pod uwagę była płeć. Nie stwierdzono związku płci z systematycznością ćwiczeń i podatnością na zalecenia, choć zwłaszcza w odniesieniu do zaleceń lekowych niektórzy autorzy uważają, że kobiety charakteryzuje lepsza współpraca¹⁷⁴. Jedynym analizowanym parametrem, który miał związek z systematycznością ćwiczeń było wykształcenie. W grupie osób mniej systematycznych było więcej osób z wykształceniem podstawowym ($p < 0,05$). Rzeczywiście Ashe i wsp.¹⁷⁵ pokazali, że jednym z najważniejszych czynników, który ma wpływ na stosowanie się do zaleceń jest poziom wykształcenia.

Według Moire i wsp.¹⁷⁶ dla systematyczności ćwiczeń w starszym wieku znaczenie ma aktywność w okresie całego życia. Stosunkowo trudno jest bowiem zmienić przyzwyczajenia w wieku podeszłym. Zatem wobec korzystnego efektu rehabilitacji szpitalnej oraz koniecznej kontynuacji ćwiczeń w warunkach domowych dla utrzymania sprawności starszych chorych z jednej strony należy zwrócić większą uwagę w geriatricii na wsparcie poszpitalnego usprawniania w środowisku, a z drugiej - zwiększyć zainteresowanie aktywnością fizyczną w młodszych grupach wiekowych.

6. Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazują skuteczność rehabilitacji szpitalnej w zakresie zmniejszenia ryzyka upadków, poprawy sprawności fizycznej, poprawy siły uścisku dłoni, a także parametrów subiektywnych takich jak natężenie dolegliwości bólowych, samoocena sprawności i deklarowane samopoczucie.
2. Kontynuacja programu ćwiczeń w warunkach domowych prowadzi do stopniowego pogarszania uzyskiwanych wyników, ale nadal wszystkie parametry po 3 miesiącach ćwiczeń w domu są lepsze w porównaniu do początku rehabilitacji.
3. Mniejsza systematyczność samodzielnych ćwiczeń w domu wiąże się z osiąganiem zdecydowanie gorszych wyników.
4. Zmniejszenie systematyczności ćwiczeń po miesiącu samodzielnego usprawniania w domu prowadzi do szybkiego wyrównania wyników z grupą ćwiczącą przez cały czas niesystematycznie.
5. Spośród parametrów socjodemograficznych najważniejszym mającym związek z systematycznością ćwiczeń jest wykształcenie.

7. Streszczenie

Obserwowany w ostatnim czasie intensywny wzrost grupy osób starszych powoduje konieczność zwrócenia większej uwagi na opiekę geriatryczną. Ważnym elementem pozytywnego starzenia się jest zachowanie sprawności funkcjonalnej czyli samodzielności w zakresie wykonywania czynności dnia codziennego. Celem prowadzonych badań była analiza wpływu rehabilitacji prowadzonej w warunkach szpitalnych i kontynuowanej w warunkach domowych na sprawność funkcjonalną osób starszych.

Do badania włączonych zostało 100 osób w wieku powyżej 65. roku życia hospitalizowanych w oddziale rehabilitacyjnym. Kryterium włączenia był prawidłowy wynik w testach przesiewowych w kierunku depresji i otępienia (odpowiednio: Geriatryczna Skala Depresji i Mini Mental State Examination).

U wszystkich badanych została wykonana czterokrotnie kompleksowa analiza stanu funkcjonalnego: przy rozpoczęciu hospitalizacji w oddziale rehabilitacyjnym (badanie I), przy jej zakończeniu (badanie II), po miesiącu samodzielnych ćwiczeń w domu (badanie III) i po dwóch kolejnych miesiącach (czyli po 3 miesiącach od zakończenia rehabilitacji - badanie IV). Każdorazowa analiza obejmowała m.in. ocenę ryzyka upadków (test *wstań i idź*) i sprawności fizycznej (test Short Physical Performance Bartery [SPPB]), pomiar siły uścisku dłoni (wykonany dynamometrem) oraz ocenę natężenia bólu, samoocenę samopoczucia i sprawności (w skali NRS).

Do oceny związku stanu funkcjonalnego z systematycznością wykonywanych ćwiczeń w domu po zakończeniu hospitalizacji pacjentów podzielono na grupy: systematycznie ćwiczących (3 – 5 razy w tygodniu) i mniej systematycznie (1 -2 razy w tygodniu). Wyróżniono również osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń tj. przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu a potem 1-2 razy.

Na zakończenie rehabilitacji w oddziale stwierdzono istotną poprawę w zakresie zmniejszenia ryzyka upadków ($p < 0,001$), polepszenia sprawności fizycznej ($p < 0,001$) i siły uścisku dłoni ($p < 0,05$). Poprawa także nastąpiła w zakresie subiektywnych parametrów: samoocena odczucia bólu ($p < 0,001$), deklarowane samopoczucie ($p < 0,001$) i samoocena sprawności ($p < 0,001$).

Po miesiącu samodzielnych ćwiczeń w domu poprawa wyników osiągnięta w szpitalu została utrzymana z wyjątkiem siły uścisku dłoni (pogorszenie III vs. II: $p < 0,05$). Po dalszych dwóch miesiącach kolejne parametry uległy pogorszeniu

(IV vs. II: test wstań i idź - $p < 0,001$, siła uścisku dłoni - $p < 0,001$, natężenie bólu - $p < 0,001$, deklarowane samopoczucie - $p < 0,01$). Jednak w całym cyklu usprawniania wyniki były lepsze w porównaniu do tych osiągniętych przy rozpoczęciu rehabilitacji szpitalnej (IV vs. I: test *wstań i idź* - $p < 0,001$, test SPPB - $p < 0,001$, siła uścisku dłoni - $p < 0,001$, natężenie bólu - $p < 0,001$, deklarowane samopoczucie - $p < 0,01$ i samoocena sprawności - $p < 0,001$).

Oceniając systematyczność samodzielnych ćwiczeń w domu stwierdzono, że mniejsza systematyczność ćwiczeń wiązała się ze zdecydowanym pogorszeniem wyników w stosunku do osób ćwiczących systematycznie już w miesiąc po zakończeniu rehabilitacji szpitalnej (test *wstań i idź* - $p < 0,01$, test SPPB - $p < 0,001$, siła uścisku dłoni - $p < 0,01$, deklarowane samopoczucie - $p < 0,01$ i samoocena sprawności - $p < 0,01$). Co więcej zmniejszenie systematyczności ćwiczeń po miesiącu doprowadziło do szybkiego wyrównania wyników z grupą ćwiczącą przez cały czas niesystematycznie.

Spośród parametrów socjodemograficznych najważniejszym mającym związek z systematycznością ćwiczeń było wykształcenie - w grupie osób ćwiczących mniej systematycznie częściej występowało wykształcenie podstawowe ($p < 0,05$).

Otrzymane wyniki wskazują na dużą skuteczność rehabilitacji szpitalnej w zakresie poprawy sprawności funkcjonalnej. W okresie trzech miesięcy usprawniania w domu sprawność badanych znacznie się pogorszyła, ale była nadal lepsza niż przed rozpoczęciem rehabilitacji szpitalnej. Stwierdzono, że systematyczność ćwiczeń wykonywanych w warunkach domowych jest warunkiem niezbędnym do utrzymania uzyskanych efektów rehabilitacji szpitalnej. Rozważając efektywność (w tym efektywność kosztową) programów opieki zdrowotnej w geriatrici należy, więc skoncentrować się na przygotowaniu rozwiązań wspierających programy samodzielnej rehabilitacji domowej.

8. Abstract

Functional Independence of the elderly in the context of the possible improvement

The rapid growth of the elderly population focuses our attention on geriatric care. An important element of successful aging is to preserve the functional capacity that is independence in the activities of daily living. The aim of the study was to analyse the impact of inpatient rehabilitation continued at home on the functional status of the elderly.

A total of 100 participants over the age of 65 years, hospitalized in a rehabilitation ward, were enrolled in the study. The inclusion criterion was the lack of depression and dementia in the screening tests (Geriatric Depression Scale and Mini Mental Scale Examination, respectively).

In all patients comprehensive geriatric assessment was performed four times: at the beginning of hospitalization in a rehabilitation ward (assessment I), at its end (assessment II), after a month of exercising at home (assessment III) and after two consecutive months (that is 3 months after the end of rehabilitation – assessment IV). Each time the analysis included an assessment of the risks of falls (*Test Timed Up and Go* [TUG]) and physical function (Short Physical Performance Battery - test SPPB), the measurement of handgrip (with dynamometer) and the assessment of pain intensity together with the well being and the self-assessment of the functional status (NRS scale).

To assess the relationship of the functional status with the regularity of exercise at home after hospitalization the patients were divided into groups: systematically practicing at home 3-5 times a week, and less systematically 1-2 times. Moreover, individuals who have reduced systematic practice (that is, they practiced 3-5 times a week in the first month and later 1-2 times) were also distinguished.

At the end of inpatient rehabilitation, a significant improvement was observed in terms of reducing the risk of falls ($p < 0.001$), the improvement in physical function ($p < 0.001$) and handgrip ($p < 0.05$). The improvement also occurred in terms of subjective parameters such as self-evaluation of pain sensation ($p < 0.001$), the well being ($p < 0.001$) and the self-assessment of the functional status ($p < 0.001$).

After a month of exercising at home the results achieved in the hospital were maintained with the exception of handgrip strength (III vs. II: $p < 0.05$). After the following two months further parameters deteriorated (IV vs. II: the risk of falls – $p < 0.001$, the handgrip – $p < 0.001$, the intensity of pain – $p < 0.001$, the well being – $p < 0.01$). However, in the whole course of rehabilitation (IV vs. I) all the results were superior to those achieved at the beginning of the hospital rehabilitation (TUG – $p < 0.001$, test SPPB – $p < 0.001$, the handgrip – $p < 0.001$, the intensity of pain – $p < 0.001$, the well being – $p < 0.01$, the self-assessment of the functional status – $p < 0.001$).

In assessing the regularity of independent exercising at home it was ascertained that less systematic exercise was connected with a strong deterioration in performance in comparison with those who were exercised regularly as early as one month after the completion of the hospital rehabilitation (TUG – $p < 0.01$, test SPPB – $p < 0.001$, the handgrip – $p < 0.01$, the well being – $p < 0.01$, and the self-assessment of the functional status – $p < 0.01$). The reduction of systematic training after a month led to a rapid alignment with the results of a group which exercised unsystematically.

Among the most important socio-demographic parameters implicated in the regularity of exercise was education – in the group of subjects exercising less systematically there were more participants with primary education ($p < 0.05$).

The results show high efficacy of inpatient rehabilitation in improving functional independence. During the three months of home rehabilitation the functional status of participants considerably deteriorated, but it was still better than before the hospitalization. It was ascertained that systematic exercise performed at home is a necessary condition to maintain the effects after the hospital rehabilitation. Pondering the effectiveness (including cost-effectiveness) of health care programs in geriatrics one should focus on solutions to support home rehabilitation programs.

9. Piśmiennictwo

1. Prognoza ludności na lata 2008—2035(2009), GUS, <http://www.stat.gov.pl/gus>
2. Demography Report 2010. Older, more numerous and diverse Europeans, European Commission Belgium 2011; 150-152.
3. Rowe JW, Kahn RL. Successful aging *Gerontologist* 1997; 4: 433-440.
4. Brummel- Sminth K. Optimal aging, part1: demographics and definitions. *Ann Long Term Care* 2007; 15: 26-28.
5. Curb JD, Guralnik JM, LaCroix AZ, i wsp. Effective aging. Meeting the challenge of growing older. *J Am Geriatr Soc* 1990; 38: 827-828.
6. Moulias R, Meaume S, Raynaud-Simon A. Sarcopenia, hypermetabolism, and aging. *Gerontol. Geriatr* 1999; 32: 425-432.
7. Janssen I. Evolution of sarcopenia research. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010; 35:707-712.
8. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2010; 1: 129-133.
9. Janssen I. Sarcopenia. W: Bales CW, Ritchie CS, (red.) New York: Humana Press; 2009; 183-207.
10. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, i wsp. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* 2000; 89: 81-88.
11. Tanaka H, Seals DR. Endurance exercise performance In Masters athletes : age associated changes and underlying physiological mechanisms. *J Physiol* 2008; 586: 55-63.
12. Roubenoff R, Hughes VA. Sarcopenia: current concepts. *J. Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: 716-724.
13. Lexell J. Human aging, muscle mass, and fiber type composition. *J Gerontol. A Biol Sci Med Sci* 1995; 50: 11-19.
14. Harridge SD. Ageing and local growth factors in muscle. *Scand. J Med Sci Sports* 2003; 13: 34-39.
15. Visser M, Deeg DJH, Lips P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (Sarcopenia): the longitudinal aging study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 5766-5772.

-
16. Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clin Nutr* 2007; 26: 289-399.
 17. Doherty TJ. Invited review: aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717–1727.
 18. Faulkner JA, Davis CS, Mendias CL, Brooks SV. The aging of elite Male athletes: age- related changes in performance and skeletal muscle structure and function. *Clin J Sport Med* 2008; 18: 501-507.
 19. Prescott JW, Yu JS. The aging athlete The aging athlete: part 1, "boomeritis" of the lower extremity. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199: 294-306.
 20. Janssen I. The epidemiology of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011; 27: 355-363.
 21. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, i wsp. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39: 412-423.
 22. Borst SE. Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age Ageing* 2004; 33: 548-555.
 23. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, i wsp. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New Engl. J Med* 1994; 330: 1769-1775.
 24. Roth E. Skeletal muscle gain: How much can be achieved by protein and amino acid administration? *Cur Opin Clin Nutr Met Care* 2008; 1: 32-33.
 25. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, i wsp. Higher 25-hydroxyvitamin D concentration are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons ≥ 60 y. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 752-758.
 26. Carrington JL. Aging bone and cartilage: cross-cutting issues *Biochem Biophys Res Commun* 2005; 18; 700-708.
 27. Snow-Harter C, Marcus R. Exercise bone mineral density, and osteoporosis. *Exercise Sport Sci Rev* 1991; 22: 351–388.
 28. Clarke BL, Khosla S. Physiology of bone loss. *Radiol Clin North Am* 2010; 48: 483-495.
 29. Looker AC, Borrud LG, Dawson-Hughes B, i wsp. Osteoporosis or Low Bone Mass at the Femur Neck or Lumbar Spine in Older Adults: United States, 2005–2008. *NCHS* 2012; 93: 1-8.
 30. Mellström D, Vandenput L, Mallmin H, i wsp. Older men with low serum estradiol and high serum SHBG have an increased risk of fractures. *J Bone Miner Res* 2008; 23: 1552-1560.

-
31. Labrie F, Bélanger A, Cusan L, i wsp. Marked decline in serum concentrations of adrenal C19 sex steroid precursors and conjugated androgen metabolites during aging. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 2396-2402.
32. Chan GK, Duque G. Age-related bone loss: old bone, new facts. *Gerontology* 2002; 48: 62-71.
33. Kelley GA, Kelley KS, Kohrt WM. Effects of ground and joint reaction force exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 20:177-195.
34. GUS Stan zdrowia ludności Polski w 2009. <http://www.stat.gov.pl>.
35. Melton LJ 3rd. Epidemiology of spinal osteoporosis. *Spine* 1997; 15: 2-11.
36. Leech JA, Dulberg C, Kellie S, i wsp. Relationship of lung funkcion to severity of osteoporosis in women. *AmRev Respir Dis* 1990; 14: 68-71.
37. Morrison A, Fan T, Sen SS, Weisenfluh L. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *Clinicoecon Outcomes Res* 2013; 5: 9-18.
38. Browner WS, Seeley DG, Vogt TM, Cummings SR. Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet* 1991; 338: 355-358.
39. Forsyth CB, Cole A, Murphy G, i wsp. Increased matrix metalloproteinase-13 production with aging by human articular chondrocytes in response to catabolic stimuli. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 1118-1124.
40. Martin JA, Buckwalter JA. Roles of articular cartilage aging and chondrocyte senescence in the pathogenesis of osteoarthritis. *Iowa Orthop J* 2001; 21: 1-7.
41. Ferguson SJ, Steffen T. Biomechanics of the aging spine. *The Aging Spine* 2005; 12: 15-21.
42. Górská- Zimmermann I. Choroba zwyrodnieniowa stawów – nowe spojrzenie? *Pol Arch Med* 2008; 118-121.
43. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006; 20: 3-25.
44. Alexander NB. Postural control in older adults. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 93-108.
45. Berg KO, Maki BE, Williams JI, i wsp. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 1073-1080.

-
46. Kado DM, Prenovost K, Palermo L, i wsp. To what extent do vertebral fractures, disc height loss, low bone density, and poor muscle strength contribute to hyperkyphosis in older women? *Journal of Bone and Mineral Research* 2007; 22: 432-440.
47. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, i wsp. Clinical Characteristics of Flexed Posture in Elderly Women. *JAGS* 2003; 51: 1-8.
48. Jonson E. Effects of healthy aging on balance: a quantitative analysis of clinical tests [thesis]. Stockholm: Karolinska Institutet; 2006. Available from: <http://diss.kib.ki.se/2006/91-7140-633-6/thesis.pdf>.
49. Kado DM. The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med* 2009; 4: 583-593.
50. Hinman MR. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *Spine J* 2004; 4: 413-417.
51. Ferrucci L, Baldinelli S, Cavazzini C, i wsp. Neurological examination findings to predict limitation in mobility and falls in older persons without a history of neurological disease. *Am J Med* 2004; 116: 807-815.
52. Fon GT, Pitt MJ, Thies AC. Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *AJR Am J Roentgenol* 1980; 134: 979-983.
53. Ensrud KE, Black DM, Harris F. i wsp. Correlates of kyphosis in older women. The Fracture Intervention Trial Research Group. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 682-687.
54. Hicks GE, Simonsick EM, Harris TB, i wsp. Trunk muscle composition as a predictor of reduced functional capacity in the health, aging and body composition study: the moderating role of back pain. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 1420-1424.
55. Schneider DL, von Muhlen D, Barrett-Connor E. i wsp. Kyphosis does not equal vertebral fractures: the Rancho Bernardo study. *J Rheumatol* 2004; 31: 747-752.
56. Katzman WB, Vittinghoff E, Kado DM. Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community-dwelling women. *Osteoporos Int* 2011; 22: 85-90.
57. Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, i wsp. Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. *J Rehabil Med* 2010; 42: 129-135.
58. Lombardi I, Oliveira LM, Mayer AF, i wsp. Evaluation of pulmonary function and quality of life in women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2005; 16: 1247-1253.
59. Takahashi T, Ishida K, Hirose D, i wsp et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. *Osteoporos Int* 2005; 16: 273-279.

-
60. Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. *J Bone Miner Res.* 2006; 21: 419–423.
61. Yoo WG, An DH. The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. *Industrial Health* 2009; 47: 183–188.
62. Ro H, Gong W, Ma S. Correlations between and absolute rotation angle, anterior weight bearing, range of flexion and extension motion in cervical herniated nucleus pulposus. *Journal of Physical Therapy Science* 2010; 22: 447–450.
63. Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, Kodama H. Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 2003; 14: 1007–1012.
64. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Man Ther* 2013; 18: 65-71.
65. Tsunoda K. Height loss caused by bent posture: A risk factor for stroke from ENT clinic - is it time to reconsider the physical examination? *Acta Otolaryngol* 2011; 131: 1079–1085.
66. Burke TN, França FJ, Marques AP, i wsp. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: is there a difference? *Sao Paulo Med J* 2010; 128: 219-224.
67. Benetti MG. Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation* 2008; 5: 32-40.
68. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, i wsp. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone* 2002; 30: 836-841.
69. Jennifer A, Schrack P, Eleanor M, i wsp. The role of energetic cost in the age-related slowing of gait speed. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60: 1811-1816.
70. Kuo AD, Donelan JM. Dynamic Principles of Gait and Their Clinical Implications. *Physical Therapy* 2010; 90: 157-174.
71. Katzman WB, Vittinghoff E, Kado DM. Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community-dwelling women. *Osteoporos Int* 2011; 22: 85-90.
72. Kocsis L, Paróczai R, Kiss RM, i wsp. Gait parameters of healthy elderly people. *Physical Education and Sport* 2006; 4: 49–58.

-
73. Winter DA, Patla EA, Frank JS, Walt SE. Biomechanical Walking Pattern Changes In the Fit and Heshlthy Elderly. *Phys Ther* 1990; 70: 340-347.
74. Lockhart TE, Woldstad JC, Smith JL. Effects of age-related gait changes on the biomechanics of slips and falls. *Ergonomics* 2003; 10: 1136-1160.
75. Wijnhuizen GJ, Chorus AM, Hopman-Rock M. Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: some theoretical considerations to interpret mediation. *Prev Med* 2008; 46: 612-614.
76. Fiser WM, Hays NP, Rogers SC, i wsp. Energetics of walking in elderly people: factors related to gait speed. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010; 65: 1332-1337.
77. Bohannon RW, Williams Andrews A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 2011; 97: 182-189.
78. Seung-uk Ko, Ling SM, Schreiber C, i wsp. Gait Patterns during Different Walking Conditions in Older Adults with and without Knee Osteoarthritis - Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Gait & posture* 2010; 33: 205-210.
79. Allet L, Armand S, Golay A, i wsp. Gait characteristics of diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24: 173-191.
80. Chen G., Patten C., Kothari DH., Zajac FE. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. *Gait Posture* 2005; 22: 51-56.
81. Abellan Van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, i wsp. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging* 2009; 13: 881-889.
82. Kuo HK, Leveille SG, Yu YH, Milberg WP. Cognitive function, habitu al gait Speed, and late life disability In the National health and nutrition examination survey. *Gerontology* 2007; 53: 102-110.
83. Ruggero CR, Bilton TL, Teixeira LF, i wsp. Gait speed correlates in a multiracial population of community-dwelling older adults living in Brazil: a cross-sectional population-based study. *BMC Public Health* 2013; 13: 182-190.
84. Cooper R, Kuh D, Cooper C, i wsp. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age Ageing* 2011; 40: 14-23.
85. Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64: 896-901.
86. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, i wsp. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people—results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1675-1680.

-
87. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, i wsp. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 251-259.
88. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, i wsp. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 1304-1309.
89. Studenski S, Perera S, Patel K, i wsp. Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 2011; 305: 50-58.
90. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing* 2006; 35: 37-41.
91. Szot P, Golec J, Szczygieł E. Przegląd wybranych testów funkcjonalnych, stosowanych w ocenie ryzyka upadków u osób starszych. *Gerontologia Polska*. 2008; 16: 12-17.
92. Faulkner KA, Redfern MS, Cauley JA, i wsp. Multitasking: association between poorer performance and a history of recurrent falls. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 570-576.
93. Milat AJ, Watson WL, Monger C, i wsp. Prevalence, circumstances and consequences of falls among community-dwelling older people: results of the 2009 NSW Falls Prevention Baseline Survey. *N S W Public Health Bull* 2011; 22: 43-48.
94. Skalska A, Wizner B, Piotrowicz K, i wsp. The prevalence of falls and their relation to visual and hearing impairments among a nation-wide cohort of older Poles. *Exp Gerontol* 2013; 48: 140-146.
95. Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P. Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce. *Polsenior Termedia Poznań* 2012.
96. Self-reported falls and fall-related injuries among persons aged > or =65 years--United States, 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008; 7: 225-229.
97. Muir SW, Gopaul K, Montero-Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2012; 41: 299-308.
98. Montero-Odasso M, Wells JL, Borrie MJ, Speechley M. Can cognitive enhancers reduce the risk of falls in older people with mild cognitive impairment? A protocol for a randomised controlled double blind trial. *BMC Neurol* 2009; 12: 42-50.
99. Beauchet O, Dubost V, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology* 2005; 51: 48-52.

-
100. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 1997; 1: 617-622.
101. Woolcott JC, Richardson KJ, Wiens MO, i wsp. Meta-analysis of the impact of 9 medication classes on falls in elderly persons. *Arch Intern Med* 2009; 23: 1952-1960.
102. Skalska A, Żak M. Upadki - ocena ryzyka, postępowanie prewencyjne. *Stand Med* 2007; 4: 167-174.
103. Żak M, Skalska A, Ocetkiewicz T. Upadki osób w starszym wieku – ocena zmian ryzyka dokonywana po roku od upadku. *Rehabilitacja Medyczna* 2004; 8: 19-22.
104. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 1214–1221.
105. Żak M, Grodzicki T. Ocena ryzyka upadków osób starszych – analiza zagrożeń na podstawie obserwacji własnych. *Fizjot Pol* 2004; 4: 391-395.
106. Sarah D, Berry Md, Ram R. Falls: Falls: Epidemiology, Pathophysiology, and Relationship to Fracture. *Curr Osteoporos Rep* 2008; 6: 149–154.
107. Greenspan SL, Myers ER, Kiel DP, i wsp. Fall direction, bone mineral density, and function: risk factors for hip fracture in frail nursing home elderly. *Am J Med* 1998; 104: 539-545.
108. Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, i wsp. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 2008; 37: 19-24.
109. Bloch F. Critical falls: why remaining on the ground after a fall can be dangerous, whatever the fall. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60: 1375-1376.
110. Sekaran NK, Choi H, Hayward RA, i wsp. Fall-associated difficulty with activities of daily living in functionally independent individuals aged 65 to 69 in the United States: a cohort study. *J Am Geriatr Soc* 2013; 61: 96-100.
111. Leung-Wing C, Chiu A, Chi I. Impact of Falls on the Balance, Gait, and Activities of Daily Living Functioning in Community-Dwelling Chinese Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 399-404.
112. Zasadzka E, Wieczorowska Tobis K. Test stania na jednej nodze, jako narzędzie do oceny równowagi osób starszych. *Geriatrics* 2012; 6: 244-247.
113. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther* 2006; 29: 64-68.

-
114. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed "Up & Go" Test. *Phys Ther* 2000; 80: 896–903.
115. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R, Fall Risk Index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986; 80: 429-434.
116. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992; 83: 7–11.
117. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, i wsp. Interventions for preventing Falls In older adults:systematic review and meta-analysis of randomized controlled trias. *Br Med J* 2004; 328: 680 -683.
118. The World Health Organization Issues Guidelines for Promoting Physical Activity Among Older Persons. *J Aging Phys Activ* 1997; 5: 1-8.
119. WHO Global Recommendations on Physical Activity for Health 2011 <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>
120. Kostka T. Programowanie aktywności ruchowej u osób starszych. *Medicina Sportiva* 2003; 57: 37-44.
121. Gębka D, Kędziora-Kornatowska K. Korzyści z treningu zdrowotnego u osób w starszym wieku. *Probl Hig Epidemiol* 2012; 93: 256-259.
122. Vaitkevicius PV, Ebersold C, Shah MS, i wsp. Effects of aerobic exercise training In community baesd subjects 80 and older. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 2009-2013.
123. Kostka T. Sprawność funkcjonalna i wybrane aspekty rehabilitacji osób starszych. *Lekarz Rodzinny* 2007; 12: 26-31.
124. Brandon JL, Gaasch DA, Boyette LW, Lloyd AM. Effects of long term resistive training on mobili ty and strength In older adults with diabetes. *J Ger Med Sci* 2003; 8: 740-745.
125. Leung DP, Chan CK, Tsang HW, i wsp. Tai chi SA an intervention to improve balance and reduce Falls In older adults: a systematic and meta- analytical review. *Altern Ther Health Med* 2011; 17: 40-48.
126. Montero-Fernández N, Serra-Rexach JA. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013; 49: 131-143.
127. Zheng J, Pan Y, Hua Y, i wsp.Strategic targeted exercise for preventing Falls In elderly people. *Jurnal of International Medical Research* 2013; 41: 418-424..
128. Ooijen M, Roderink M, Trekop M, i wsp. Functional gait rehabilitation In elderly pe ople following a fall-related hip fracture Rusing a treadmill with Visual Centex: desing of a randomized control. *BMC Geriatrics* 2013; 13: 34-42.

-
129. Katzman W, Cawthon P, Hicks GE, et al. Association of spinal muscle composition and prevalence of hyperkyphosis in health community dwelling older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med* 2012; 2: 191-195.
130. Villareal DT, Binder EF, Yarasheski KE, et al. Effects of exercise training added to ongoing hormone replacement therapy on bone mineral density in frail elderly women. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:985-990.
131. Williams NH, Amoakwa E, Burton K, et al. The Hip and Knee Book: developing an active management booklet for hip and knee. *Br J Gen Pract* 2010; 60: 64-82.
132. Gunter JS. Physical therapy-based exercise/education program to improve functional health in older individuals with arthritis. *J Geriatr Phys Ther* 2003; 26-32.
133. Larson E, Wang L, Bowen JD, et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann Intern Med* 2006; 144: 73-81.
134. Netz Y, Wu MJ, Becker BJ, Tenenbaum G. Physical activity and psychological well-being in advanced age: meta-analysis of intervention studies. *Psychol Aging* 2005; 20: 272-284.
135. Bravo G, Hébert R. Age- and education-specific reference values for the Mini-Mental and Modified Mini-Mental State Examinations derived from a non-demented elderly population. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 1997; 12: 1008–1018.
136. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatric Research* 1983; 17: 37-49.
137. Katz S, Down TD, Cash HR, et al. Progress in the development of the index of ADL. *The Gerontologist* 1970; 10: 20-30.
138. Lawton M.P, Brody E.M. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist* 1969; 9: 179-186.
139. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “up & go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142–148.
140. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, et al. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med*. 1995; 332: 556-561.
141. Bean JF, Leveille SG, Kiely DK, et al. A comparison of leg power and leg strength within the InCHIANTI study: which influences mobility more? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: 728-733.

-
142. Alencar1 MA, João M D. Handgrip strength in elderly with dementia: study of reliability. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2012; 510-514.
143. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, i wsp. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica* 2007; 14: 104-110.
144. Moskovitz BL, Benson CJ, Patel AA, i wsp. Analgesic treatment for moderate-to-severe acute pain in the United States: patients' perspectives in the Physicians Partnering Against Pain (P3) survey. *J Opioid Manag* 2011; 7: 277-286.
145. Van Heuvelen MJG, Kempen GIJM, i wsp. Physical Fitness Related to Disability in Older Persons. *Gerontology* 2000; 46: 333-341.
146. Brach JS, VanSwearingen JM. Physical impairment and disability: relationship to performance of activities of daily living in community-dwelling older men. *Breach JS Phys Ther* 2002; 82: 752-761.
147. Dega W. Kształtowanie się modelu rehabilitacji w Polsce. W: Dega W. (red.) *Ortopedia i rehabilitacja PZWL Warszawa* 1983.
148. Derejczyk J, Józwiak A, Wieczorowska-Tobis K, i wsp. Standardy świadczenia usług medycznych w specjalności geriatry. *Gerontologia Pol* 2005; 13: 67-83.
149. Borowicz AM. Wpływ rehabilitacji na sprawność funkcjonalną osób starszych. *Rozprawa doktorska. Poznań* 2010.
150. Fink HA, Wyman JF, Hanlon JT. Falls. W: *Geriatric Medicine and Gerontology*. (red.) London, Churchill Livingstone 2003;1337–1346.
151. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *J Am Geriatr Soc* 2011; 59: 887-892.
152. Huang WN, Perera S, VanSwearingen J, Studenski S. Performance measures predict onset of activity of daily living difficulty in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 844-852.
153. LIFE Study Investigators, Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot (LIFE-P) study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 1157-1165.
154. Vasunilashorn S, Coppin AK, Patel KV, i wsp. Use of the Short Physical Performance Battery Score to predict loss of ability to walk 400 meters: analysis from the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64: 223-229.
155. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, i wsp. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556-561.

-
156. Sposito G, Diogo MJ, Cintra FA, i wsp. Relationship between subjective well-being and the functionality of elderly outpatients]. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14: 81-89.
157. Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, i wsp. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing* 2010; 39: 331-337.
158. Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, i wsp. A Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing* 1999; 28: 283-288.
159. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, i wsp. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 1999; 281: 558-560.
160. Garcia PA, Dias JM, Dias RC, i wsp. A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter* 2011; 15: 15-22.
161. Gudlaugsson J, Gudnason V, Aspelund T, i wsp. Effects of a 6-month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: a randomized-controlled cross-over design. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012; 9: 107-114.
162. Życzkowska J, Szczerbińska K, Jantzi MR, Hirdes JP Pain among the oldest old in community and institutional settings. *Pain* 2007; 129: 167-176.
163. Di Iorio A, Abate M, Guralnik JM, i wsp. From chronic low back pain to disability, a multifactorial mediated pathway: the InCHIANTI study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 15: 809-815.
164. Warburton DER, Whitney NC, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006; 174: 801-809.
165. Dow B, Black K, Bremner F, Fearn M. A comparison of a hospital-based and two home-based rehabilitation programmes. *Disabil. Rehabil* 2007; 29: 635-641.
166. Forster A, Young J, Lambley R, Langhorne P. Medical day hospital care for the elderly versus alternative forms of care. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 4: 17-30.
167. Crotty M, Giles LC, Halbert J, i wsp. Home versus day rehabilitation: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2008; 37: 628-633
168. Kwakkel G, van Peppen R, Wagenaar RC, i wsp. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. *Stroke* 2004; 35: 2529-2539.
169. Iwaniszczuk A, Majchrowska-Kaliś A, Kuliński W. Analiza postępowania fizykalnego w chorobie zwyrodnieniowej stawów biodrowych. *Kwart. Ortop* 2011; 2: 108-121.

-
170. Krekora K, Sawicka A, Czernicki J. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Balneologia Polska* 2008; 307-312.
171. Campbell R, Evans M, Tucker M, i wsp. Why don't patients do their exercises? Understanding non-compliance with physiotherapy in patients with osteoarthritis of the knee. *J Epidemiol Community Health* 2001; 55: 132-138.
172. Wang PS, Bohn RL, Knight E, i wsp. Noncompliance with antihypertensive medications: the impact of depressive symptoms and psychosocial factors. *J Gen Intern Med* 2002; 17: 504-11.
173. Harris TB, Launer LJ, Eiriksdottir G, i wsp. Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study: multidisciplinary applied phenomics. *Am J Epidemiol* 2007; 165: 1076-87.
174. Hardy SE, Allore HG, Guo Z, Gill TM. Explaining the Effect of Gender on Functional Transitions in Older Persons. *Gerontology* 2008; 54: 79-86.
175. Ashe MC, Miller WC, Eng JJ, Noreau L. Older Adults, Chronic Disease and Leisure-Time Physical Activity. *Gerontology* 2009; 55: 64-72.
176. Morie M, Reid KF, Miciek R, i wsp. Habitual physical activity levels are associated with performance in measures of physical function and mobility in older men. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1727-33.

10. Spis rycin

Ryc. 1. Mechanizm błędnego koła nasilający zmiany w mięśniach.....	11
Ryc. 2. Wzajemne powiązanie poszczególnych elementów zmiany postawy ciała osób starszych.....	17
Ryc. 3. Mechanizm błędnego koła zwiększającego ryzyko upadków.....	21
Ryc. 4. Pozycje ocenie w teście równowagi w ramach SSPA: A – pozycja Side-by-side (stopy obok siebie), B – pozycja Semi Tandem Stand (pozycja w wyroku), C – pozycja Tandem Stand (stopa ustawiona za stopą).....	30
Ryc. 5. A: Dynamometr ręczny - widok ogólny; B: Tarcza dynamometru.....	32
Ryc. 6. Wykształcenie analizowanych osób (na podstawie deklaracji).....	35
Ryc. 7. Lokalizacja zmian w chorobie zwyrodnieniowej w badanej grupie osób starszych.....	36
Ryc. 8. Rodzaje zabiegów kinezyterapeutycznych stosowanych podczas pobytu w oddziale u badanych osób.....	37
Ryc. 9. Rodzaje zabiegów fizykoterapeutycznych stosowanych podczas pobytu w oddziale u badanych osób.....	37
Ryc. 10. Porównanie samodzielności badanych w skali Katza: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (wynik 0-2 oznacza całkowitą niesprawność; 3-4 częściową niesprawność; 5-6 całkowita sprawność).....	39
Ryc. 11. Porównanie wyników testu <i>wstań i idź</i> : badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu.....	41
Ryc. 12. Wynik testu <i>wstań i idź</i> : badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (wynik do 14 s – brak ryzyka upadku; kolejne zakresy czasu – oznaczające stopniowe zwiększanie ryzyka upadków).....	42
Ryc. 13. Osoby z maksymalną liczbą punktów w teście SPPB: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu.....	43
Ryc. 14. Porównanie wyników testu SPPB: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu.....	44

-
- Ryc. 15. Porównanie wyników SPPB *wstawanie z krzesła* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)..... 45
- Ryc. 16. Porównanie wyników SPPB *równowaga* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)..... 46
- Ryc. 17. Porównanie wyników SPPB *szybkość chodu* (badanie I – wykonane na początku hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)..... 48
- Ryc. 18. Porównanie wyników siły uścisku dłoni: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 49
- Ryc. 19. Porównanie wyników w skali NRS *ból*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 51
- Ryc. 20. Uzyskany wynik w skali NRS *ból*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu (0 – brak bólu, 1 – 3 łagodny ból, 4 – 7 umiarkowany ból, 8 – 10 silny ból)..... 51
- Ryc. 21. Porównanie wyników w skali NRS *sprawność*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 53
- Ryc. 22. Uzyskany wynik w skali: NRS *sprawność*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 53
- Ryc. 23. Porównanie wyników w skali NRS *samopoczucie*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 55
- Ryc. 24. Uzyskany wynik w skali NRS *samopoczucie*: badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu..... 55
- Ryc. 25. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 58

-
- Ryc. 26. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 59
- Ryc. 27. Porównanie różnic w teście SPPB *szybkość chodu* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 60
- Ryc. 28. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 61
- Ryc. 29. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 62
- Ryc. 30. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 63
- Ryc. 31. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem III a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu) w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 64
- Ryc. 32. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 67
- Ryc. 33. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 68
- Ryc. 34. Porównanie różnic w teście SPPB *szybkość chodu* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 69

-
- Ryc. 35. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 70
- Ryc. 36. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 71
- Ryc. 37. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 72
- Ryc. 38. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem IV a III (badanie III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń domu) w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 73
- Ryc. 39. Porównanie różnic w teście *wstań i idź* pomiędzy badaniem wykonanym po 3 miesiącach usprawniania w domu (badanie IV) i na zakończenie hospitalizacji (badanie II) w wyróżnionych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 77
- Ryc. 40. Porównanie różnic w teście SPPB pomiędzy badaniem IV i II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 79
- Ryc. 41. Porównanie różnic w teście SPPB szybkość chodu pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 82
- Ryc. 42. Porównanie różnic siły uścisku dłoni pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 83

-
- Ryc. 43. Porównanie różnic w skali NRS *ból* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 85
- Ryc. 44. Porównanie różnic w skali NRS *sprawność* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 86
- Ryc. 45. Porównanie różnic w skali NRS *samopoczucie* pomiędzy badaniem IV a II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 88
- Ryc. 46. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a sprawnością w zakresie podstawowych czynności życiowych (ADL) mierzoną w skali Katza w badanych grupach..... 89
- Ryc. 47. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a sprawnością w zakresie złożonych czynności życiowych (IADL) mierzoną w skali Lawton w badanych grupach..... 89
- Ryc. 48. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a sprawnością w zakresie podstawowych czynności życiowych (ADL) mierzoną w skali Katza w badanych grupach..... 90
- Ryc. 49. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a sprawnością w zakresie złożonych czynności życiowych (IADL) mierzoną w skali Lawton w badanych grupach..... 90
- Ryc. 50. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a deklarowaną sprawnością ocenianą w skali NRS *sprawność* w badanych grupach..... 91
- Ryc. 51. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem *wstań i idź* (TUG) a deklarowanym samopoczuciem ocenianym skalą NRS *samopoczucie* w badanych grupach..... 92
- Ryc. 52. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a wynikami w skali NRS *sprawność* w badanych grupach..... 92

Ryc. 53. Związek pomiędzy sprawnością fizyczną mierzoną testem SPPB a wynikami w skali NRS <i>samopoczucie</i> w badanych grupach.....	93
Ryc. 54. Związek pomiędzy ryzykiem upadków mierzonym testem <i>wstań i idź</i> (TUG) a sprawnością fizyczną mierzoną skalą SPPB w badanych grupach.....	93
Ryc. 55. Związek pomiędzy siłą uścisku dłoni a wynikami w skali NRS <i>ból</i> w badanych grupach.....	94
Ryc. 56. Związek pomiędzy wynikami uzyskanymi w skali NRS <i>ból</i> i wynikami w skali NRS <i>samopoczucie</i> w badanych grupach.....	95
Ryc. 57. Związek pomiędzy wynikami uzyskanymi w skali NRS <i>ból</i> i wynikami w skali NRS <i>sprawność</i> w badanych grupach.....	95
Ryc. 58. Związek pomiędzy wynikami w NRS <i>samopoczucie</i> a wynikami w skali NRS <i>sprawność</i> w badanych grupach.....	96

11. Spis tabel

- Tab. 1. Zalecenia WHO dotyczące aktywności fizycznej dla osób starszych (opracowanie własne na podstawie WHO Global Recommendations on Physical Activity for Health 2011 <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>).... 24
- Tab. 2. Wynik BMI w poszczególnych badaniach (badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)..... 38
- Tab. 3. Sposób poruszania badanych (badanie I – początek hospitalizacji, II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu, IV – po dalszych dwóch miesiącach ćwiczeń w domu)..... 38
- Tab. 4. Wykształcenie osób z badanych grup (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 56
- Tab. 5. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (grupa A₁: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₁: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 57
- Tab. 6. Wyniki w grupie A₁ i B₁ w zakresie IADL w badaniu III i II (badanie II – zakończenie hospitalizacji, III – po miesiącu ćwiczeń w domu)..... 57
- Tab. 7. Wykształcenie w badanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 65
- Tab. 8. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (grupa A₂: badani ćwiczący 1 – 2 razy w tygodniu, grupa B₂: badani ćwiczący 3 – 5 razy w tygodniu)..... 66
- Tab. 9. Wykształcenie w badanych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 74
- Tab. 10. Częstość używania pomocy do chodzenia w analizowanych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 75

-
- Tab. 11. Wyniki w zakresie IADL w badaniu wykonanym po 3 miesiącach usprawniania w domu (badanie IV) i na zakończenie hospitalizacji (badanie II) w wyróżnionych grupach (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 76
- Tab. 12. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 77
- Tab. 13. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 78
- Tab. 14. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (A:osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 80
- Tab. 15. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 80
- Tab. 16. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 81
- Tab. 17. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 83

-
- Tab. 18. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 84
- Tab. 19. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 86
- Tab. 20. Średnie wyniki uzyskane w badaniu IV i II w analizowanych grupach (badanie II – zakończenie hospitalizacji, IV – po 3 miesiącach ćwiczeń domu) (A: osoby ćwiczące 1-2 razy w tygodniu podczas 3 miesięcy usprawniania w domu, B: osoby ćwiczące 3-5 razy w tygodniu, C: osoby, które zmniejszyły systematyczność ćwiczeń, przez pierwszy miesiąc ćwiczyły 3-5 razy w tygodniu, potem 1-2 razy)..... 87