



Siła kończyn górnych u pacjentów geriatrycznych poddawanych zabiegowi TAVI

Damian Kulig ¹, Krzysztof Aleksandrowicz ^{1,2}, Małgorzata Paprocka-Borowicz³



¹ Afiliacja nr 1, Zakład Fizjoterapii Chorób Układu Krążenia, Instytut Chorób Serca USK we Wrocławiu.

² Afiliacja nr 2, Zakład Fizjoterapii Klinicznej i Rehabilitacji, Wydział Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

³ Afiliacja nr 3, Zamiejscowy Oddział Rehabilitacji Neurologicznej WSS we Wrocławiu.

WSTĘP

Nabyte zwężenie zastawki aortalnej (stenoz aortalna, AS) należy do najczęstszych wad zastawkowych u osób starszych, a częstość jej występowania rośnie wraz z wiekiem. Postępujące zwężenie ujścia aortalnego ogranicza odpływ krwi z lewej komory, prowadząc do narastającego obciążenia hemodynamicznego oraz ograniczenia tolerancji wysiłku. U pacjentów w podeszłym wieku współistnienie choroby zastawkowej, wielochorobowości i ograniczenia sprawności fizycznej może sprzyjać występowaniu zespołu kruchości (frailty).

TAVI jest obecnie ważną metodą leczenia ciężkiej stenoz aortalnej u odpowiednio kwalifikowanych pacjentów. Współczesna kwalifikacja uwzględnia nie tylko ryzyko zabiegowe, lecz także wiek biologiczny, wielochorobowość, kruchość oraz przewidywaną korzyść funkcjonalną. Celem leczenia jest zatem nie tylko poprawa rokowania, ale również poprawa funkcjonowania i jakości życia pacjenta.

W ocenie geriatrycznej i funkcjonalnej siła uścisku dłoni (HGS) jest prostym i powtarzalnym parametrem funkcji mięśniowej, wykorzystywanym m.in. w ocenie sprawności i kruchości. Dane z przeglądów wskazują, że niższa siła mięśniowa i gorsza sprawność fizyczna przed TAVI są związane z niekorzystnym rokowaniem. Van Erck i wsp. wykazali w przeglądzie systematycznym i metaanalizie znaczenie przedzabiegowej siły mięśniowej i sprawności fizycznej dla późniejszej śmiertelności oraz wyników funkcjonalnych.

Uzupełniając można stosować testy funkcjonalne kończyn górnych, takie jak 30-sekundowy Arm Curl Test z baterii Senior Fitness Test. Test ten ocenia funkcjonalną zdolność wielokrotnego wykonywania zgięcia przedramienia z obciążeniem i nie powinien być utożsamiany z pomiarem wydolności tlenowej.

Dotychczasowe badania po TAVI częściej koncentrowały się na 6-minutowym teście marszowym, jakości życia, ADL, HGS lub szerszych komponentach rehabilitacji. Celem niniejszego badania była prospektywna ocena zmian HGS oraz liczby powtórzeń w teście zginania przedramienia po TAVI, z uwzględnieniem płci i wieku.

MATERIAŁ I METODY

Badanie miało charakter prospektywny i zostało przeprowadzone w grupie pacjentów z ciężką stenozą aortalną zakwalifikowanych do zabiegu TAVI. Do ostatecznej analizy włączono 160 chorych, u których wykonano ocenę funkcjonalną przed zabiegiem oraz 3 miesiące po zabiegu.

Pacjentów podzielono na cztery dekady wiekowe: 60–69 lat (n=22), 70–79 lat (n=80), 80–89 lat (n=55) oraz 90–99 lat (n=3). W analizowanej kohorcie znajdowało się 81 mężczyzn i 79 kobiet; średnia wieku wynosiła 77,7 roku.

1. Maksymalna siła uścisku dłoni (HGS). HGS mierzono za pomocą dynamometru ręcznego zgodnie ze standardyzowaną procedurą. Pomiar wykonywano w pozycji siedzącej, z przedramieniem zgitym pod kątem około 90°. Rejestrowano trzy próby osobno dla prawej i lewej ręki, a do analizy przyjmowano najwyższą wartość.

2. Test zginania przedramienia. Funkcjonalną sprawność kończyn górnych oceniano za pomocą 30-sekundowego Arm Curl Test, stanowiącego element baterii Senior Fitness Test. W standardowym protokole stosuje się obciążenie 2,27 kg u kobiet i 3,63 kg u mężczyzn. Zmodyfikowano obciążenie do 3 kg dla mężczyzn i 2 dla kobiet.

3. Analiza statystyczna. Dane przedstawiono jako średnie i odchylenia standardowe (SD). Różnice przed i po zabiegu analizowano testem t-Studenta dla prób zależnych. Zależności pomiędzy zmianami parametrów oceniano współczynnikami korelacji Pearsona i Spearmana. Za poziom istotności przyjęto p<0,05.

4. Za kryteria włączenia do badania uznano:

Rozpoznanie ciężkiej stenoz aortalnej (AS) potwierdzone w badaniu echokardiograficznym, kwalifikacja do planowego zabiegu przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej (TAVI), wiek pacjenta pomiędzy 60. a 99. rokiem życia, zdolność do wykonania testów funkcjonalnych (HGS oraz 30-sekundowy test zginania przedramienia), wyrażenie świadomej, pisemnej zgody na udział w badaniu.

5. Za kryteria wyłączenia uznano:

Ciężkie zaburzenia poznawcze uniemożliwiające zrozumienie instrukcji dotyczących przebiegu testów funkcjonalnych, współistniejące schorzenia układu ruchu (np. świeże złamania, zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe, amputacje w obrębie kończyn górnych), uniemożliwiające poprawne przeprowadzenie pomiaru siły uścisku dłoni lub zginania przedramienia, powikłania okołozabiegowe w okresie hospitalizacji po TAVI (np. udar mózgu, ciężkie powikłania kardiologiczne), które trwale wykluczyły pacjenta z aktywności fizycznej w okresie 3 miesięcy po zabiegu, brak zgody pacjenta na udział w badaniu lub wycofanie zgody w trakcie trwania obserwacji.

WYNIKI

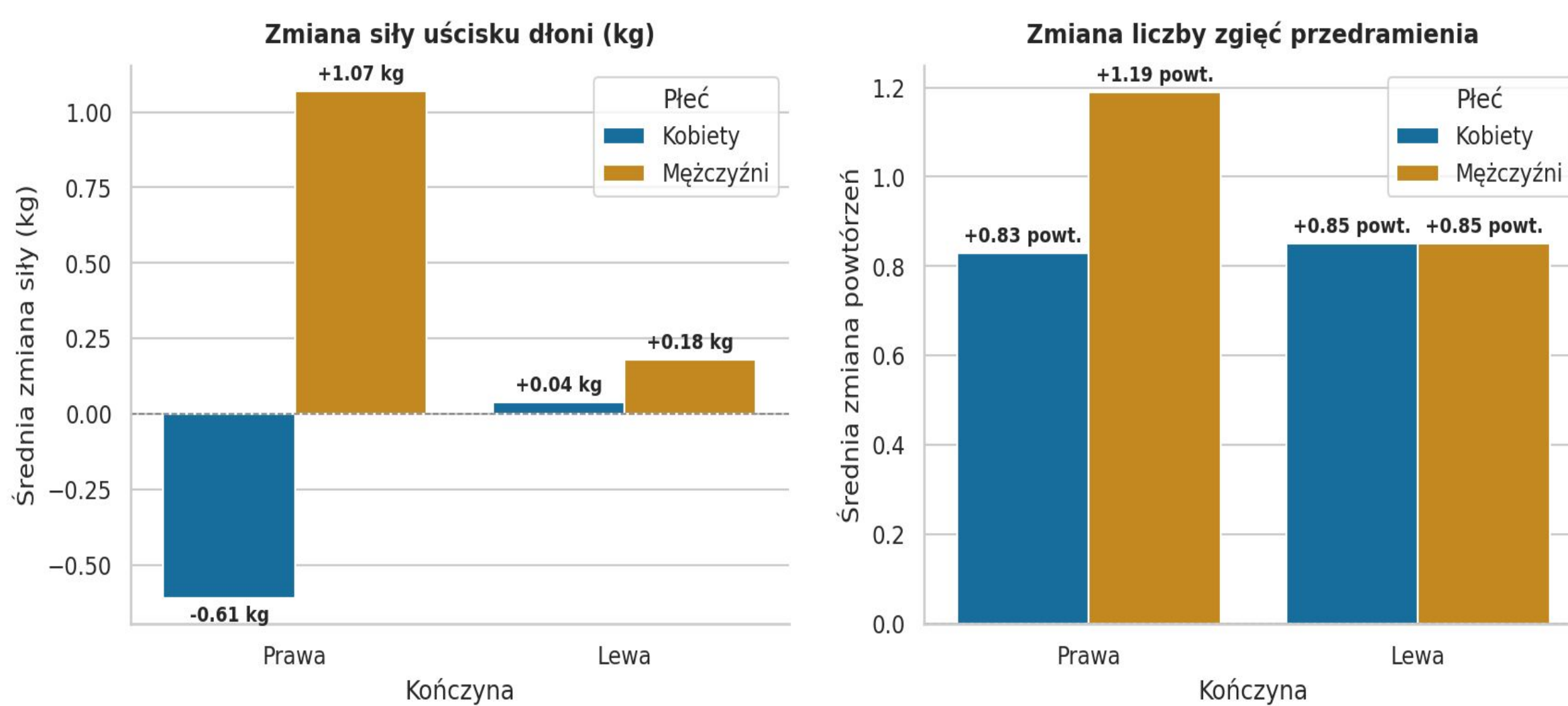
W całej badanej populacji wzrost liczby zgięć przedramienia był statystycznie istotny: +1,02 powtórzenia dla prawej kończyny (p=0,0241) oraz +0,85 powtórzenia dla lewej kończyny (p=0,0176). Nie wykazano statystycznie istotnej zmiany HGS w całej kohorcie. W analizie według płci nie stwierdzono istotnych statystycznie zmian w poszczególnych podgrupach. Obserwowano natomiast kierunkowe wzrosty liczby zgięć, m.in. u kobiet dla lewej kończyny (+0,85; p=0,0774) oraz prawej (+0,83; p=0,0894).

Parametr podział	Płeć	Średnia zmiana	SD	n	p
Uścisk dłoni – prawa (kg)	Kobiety	–0,61	3,28	70	0,1271
	Mężczyźni	+1,07	9,02	73	0,3140
Uścisk dłoni – lewa (kg)	Kobiety	+0,04	4,97	68	0,9458
	Mężczyźni	+0,18	9,26	71	0,8722
Zgięcia przedramienia –prawa (powt.)	Kobiety	+0,83	3,84	64	0,0894
	Mężczyźni	+1,19	6,09	68	0,1116
Zgięcia przedramienia – lewa (powt.)	Kobiety	+0,85	3,80	65	0,0774
	Mężczyźni	+0,85	4,42	72	0,1083

Tabela 1. Średnie zmiany mierzonych parametrów u kobiet i mężczyzn po TAVI.

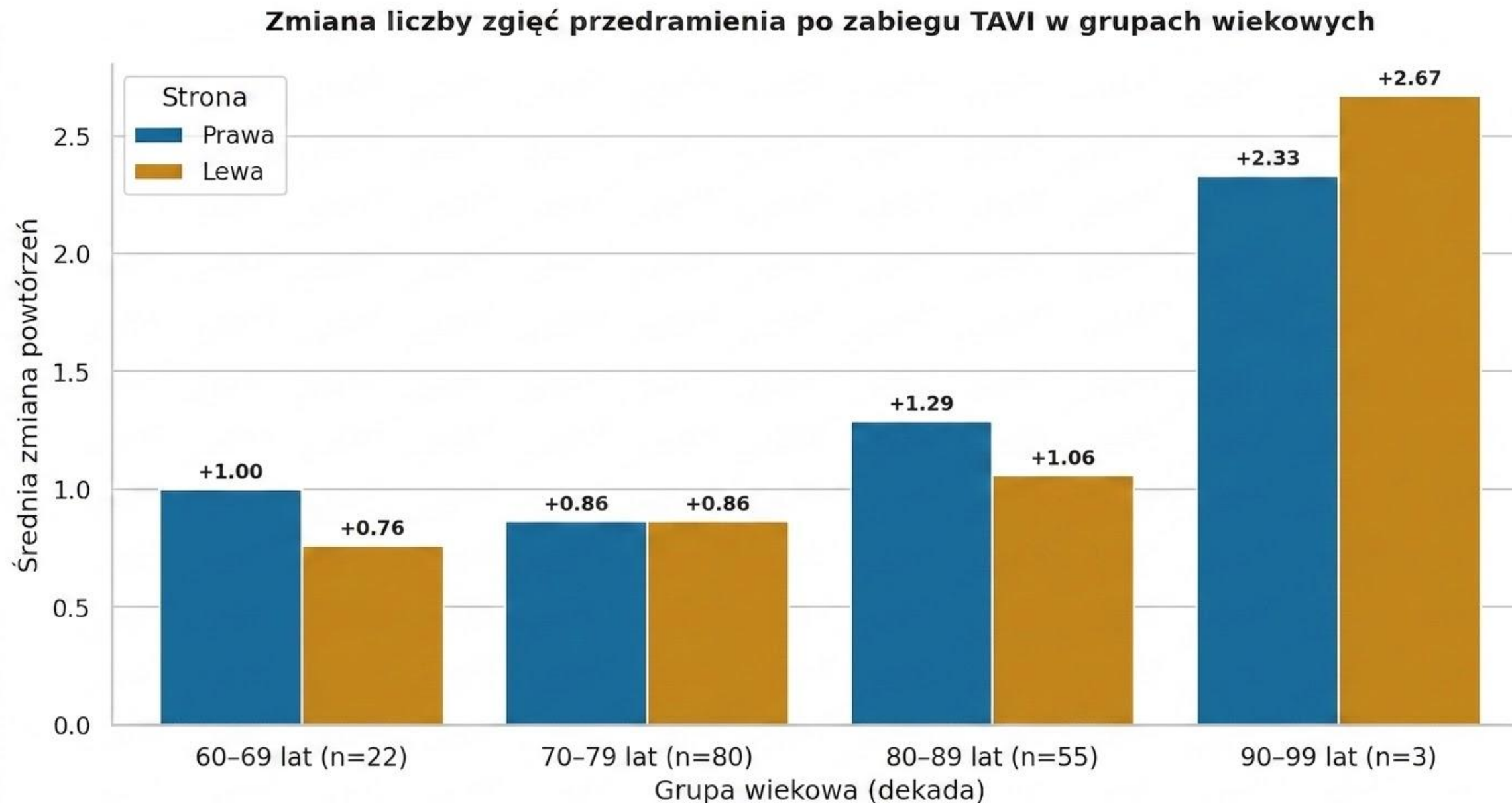
WYNIKI

Wpływ zabiegu TAVI na sprawność funkcjonalną kończyn górnych według płci



Rycina 1. Porównanie zmian siły uścisku dłoni oraz liczby zgięć przedramienia u pacjentów poddawanych TAVI z podziałem na płeć.

W grupie 60–69 lat (n=22) odnotowano statystycznie istotny spadek siły uścisku lewej dłoni o –2,13 kg (p=0,0015); zmiany liczby zgięć były dodatnie, ale nieistotne statystycznie (+1,00 prawa; +0,76 lewa). W grupie 70–79 lat (n=80) obserwowano stabilizację parametrów siłowych oraz umiarkowany wzrost liczby zgięć. W grupie 80–89 lat (n=55) stwierdzono istotny wzrost liczby zgięć dla prawej ręki (+1,29; p=0,0349), natomiast wynik dla lewej ręki (+1,06; p=0,0684) nie osiągnął poziomu istotności statystycznej. Grupa 90–99 lat liczyła jedynie 3 osoby; obserwowane wartości (+2,33 prawa; +2,67 lewa) należy traktować opisowo.



Rycina 2. Średnie zmiany liczby zgięć przedramienia w grupach wiekowych.

Zmiana HGS dodatnio korelowała ze zmianą liczby zgięć przedramienia. Dla prawej kończyny współczynnik Pearsona wynosił r=0,2710 (p=0,0021), a współczynnik Spearmana r=0,1692 (p=0,0572). Dla lewej kończyny korelacja Pearsona wynosiła r=0,3405 (p=0,0001), natomiast korelacja Spearmana r=0,2374 (p=0,0068). Wyniki wskazują na dodatnią zależność między zmianą siły chwytu a zmianą wyniku testu zginania przedramienia.

DYSKUSJA

W niniejszym badaniu po TAVI odnotowano statystycznie istotny wzrost liczby powtórzeń w 30-sekundowym teście zginania przedramienia przy braku istotnych zmian w sile uścisku dłoni (HGS). Wskazuje to na odmienną dynamikę powrotu do sprawności poszczególnych komponentów funkcji mięśniowej kończyn górnych.

Podczas gdy HGS jest uznanym wskaźnikiem kruchości i predyktorem rokowania po TAVI (van Erck et al., 2022; Dautzenberg et al., 2021), Arm Curl Test odzwierciedla przede wszystkim wytrzymałość siłową i sprawność funkcjonalną (Rikli i Jones, 2001). Poprawa w próbie dynamicznej – szczególnie wyraźna w grupie 80–89 lat dla prawej kończyny (+1,29 powtórzenia; p=0,0349) – może pojawiać się szybciej niż mierzalny przyrost bezwzględnej siły izometrycznej. Jednocześnie dodatnia korelacja zmian obu wskaźników (zwłaszcza dla kończyny lewej) potwierdza ich komplementarny charakter w monitorowaniu postępów pacjenta.

Uzyskane wyniki podkreślają celowość łączenia testów siły i wytrzymałości w ramach kompleksowej oceny geriatrycznej (Chin et al., 2024). Dostarczają one również argumentów za wdrażaniem zindywidualizowanej, stacjonarnej rehabilitacji po TAVI, której pozytywny wpływ na wydolność i jakość życia seniorów jest szeroko udokumentowany w piśmiennictwie (Kleczyński et al., 2021; Stamate et al., 2025).

WNIOSKI

- Po TAVI stwierdzono statystycznie istotny wzrost liczby powtórzeń w 30-sekundowym teście zginania przedramienia dla prawej i lewej kończyny w całej analizowanej kohorcie.**
- Nie stwierdzono statystycznie istotnej zmiany maksymalnej siły uścisku dłoni.**
- W grupie 80–89 lat wykazano statystycznie istotny wzrost liczby zgięć przedramienia dla prawej kończyny.**
- Zmiany HGS dodatnio korelowały ze zmianami liczby zgięć przedramienia, co wskazuje na komplementarną wartość obu parametrów w ocenie sprawności funkcjonalnej.**
- Ocena HGS i testu zginania przedramienia może stanowić użyteczny element kompleksowej oceny funkcjonalnej pacjentów poddawanych TAVI.**

1. Byczkowska K, Pawlak A. Zespół kruchości u chorych poddawanych zabiegowi przeszkońnej implantacji zastawki aortalnej. Kardiologia Inwazyjna. 2019;2(14):6–12.

2. Chin K, Jones R, Lester E, Hegarty A, Thielemans L, Schiff R. Comprehensive geriatric assessment, and related interventions, to improve outcomes for older patients undergoing transcatheter aortic valve implantation (TAVI): a systematic review. Eur Geriatr Med. 2024;15(6):1615–1630. doi:10.1007/s41999-024-01035-5.

3. Dautzenberg L, Pals JEM, Lefebvre GJ, Stella PR, Abawi M, Emmelot-Vonk M, Koek HL. Predictors of clinical outcome following transcatheter aortic valve implantation: a prospective cohort study. Open Heart. 2021;8(2):e001766. doi:10.1136/openhrt-2021-001766.

4. Dąbrowski M, Wolny R, Parma R, et al. Simplified transcatheter aortic valve implantation. An expert consensus of the Association of CardioVascular Interventions of Polish Cardiac Society. Kardiol Pol. 2026. doi:10.33963/v.phj.112757.

5. Dimitrova A, Koleva Z, Maznev I, Izov N, Lubenova D, Grigorova-Petrova K, Nikolova M. Physical therapy program in patients with transcatheter aortic valve implantation. International Scientific Congress Applied Sports Sciences. 2017:501–505. doi:10.37393/ICASS2017/102.

6. Kleczyński P, Trębacz J, Stapor M, Sobczyński R, Konstanty-Kalandyć J, Kapelać B, Żmudka K, Legutko J. Inpatient cardiac rehabilitation after transcatheter aortic valve replacement is associated with improved clinical performance and quality of life. J Clin Med. 2021;10(10):2125. doi:10.3390/jcm10102125.

7. Kobayashi K, Tokuda Y, Tanaka A, Ozeki T, Murohara T, Mutsuga M. Perioperative changes in frailty status among patients over 90 years of age who have undergone transcatheter aortic valve implantation. Research Square. 2024. Preprint. doi:10.21203/rs.3.rs-4552017/v1.

8. Langius J, Visser W, Kruijsenga H, Reijven N. Standard Operating Procedure: Handgrip strength. Version 2. 10 April 2017.

9. Marzec K. Wyniki i czynniki ryzyka leczenia chirurgicznego i przezcewnikowego zwężenia zastawki aortalnej. Rozprawa doktorska. Warszawa: Narodowy Instytut Kardiologii; 2021.

10. Rikli RE, Jones CJ. Senior Fitness Test Manual. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001.

11. Sousa WM, Gardenghi G, Fernandes FH, Prudente ML, Oliveira JCM, Souza Filho LFM, et al. Clinical-functional assessment of patients with aortic stenosis undergoing transcatheter aortic valve implantation. Braz J Respir Cardiovasc Crit Care Physiother. 2025;16:e00032025. doi:10.47066/2966-4837.2024.0013en.

12. Stamate TC, Adam CA, Gavril RS, Miłtode RS, Rotundu A, Mitu O, et al. Cardiac Rehabilitation in TAVI Patients: Safety and Benefits: A Narrative Review. Medicina. 2025;61(4):648. doi:10.3390/medicina61040648.

13. van Erck D, Dolman CD, Limpens J, Scholte op Reimer WJM, Henriques JP, Delewi R, Schoufour JD. Preprocedural muscle strength and physical performance and the association with functional decline or mortality in frail older patients after transcatheter aortic valve implementation: a systematic review and meta-analysis. Age Ageing. 2022;51(9):afac211. doi:10.1093/ageing/afac211.