Wpływ rehabilitacji ambulatoryjnej na zmianę parametrów wysiłkowych osób po zawale serca o różnej wydolności wyjściowej

The impact of ambulatory rehabilitation on change of the effort parameters after myocardial infarction in patients of different physical capacity

Anna Pabisiak¹, Weronika Małek¹, Małgorzata Lisowska², Olgierd Smoleński^{1,2}

¹ Katedra Rehabilitacji Klinicznej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie

² Wojewódzki Specjalistyczny Szpital im. L. Rydygiera w Krakowie

Streszczenie

Wstęp: Celem pracy była ocena wpływu treningu kardiologicznego na parametry wysiłkowe osób z różnymi poziomami wyjściowej tolerancji wysiłkowej po przebytym zawale mięśnia serca.

Material i metody: Badaniu poddano 61 kolejno skierowanych do rehabilitacji ambulatoryjnej pacjentów po zakończeniu leczenia szpitalnego z powodu świeżego zawału serca. Na podstawie kwalifikacyjnej próby wysiłkowej wyizolowano podgrupę 28 osób o niskiej tolerancji ($3,17 \pm 0,67$ MET) i podgrupę 33 osób o wyższej tolerancji wysiłku ($7,21 \pm 1,85$ MET). Wynik próby wysiłkowej z oceną odczuwanego zmęczenia na szczycie wysiłku w skali Borga, ocena frakcji wyrzutowej w badaniu echokardiograficznym, klasyfikacja niewydolności serca wg NYHA i stopień nasilenia objawów choroby niedokrwiennej serca w skali CCS oraz wskaźnika BMI stanowiły metody oceny funkcjonalnej przed i po odbyciu 24 sesji treningu kardiologicznego (osiem tygodni). Do analizy danych zastosowano Test t – Studenta.

Wyniki: Po zastosowaniu treningu w całej badanej grupie wartość MET zwiększyła się istotnie statystycznie $5,36 \pm 2,48$ vs. $7,48 \pm 2,61$ ($p < 0,001$). Istotne różnice zaobserwowano również w obu podgrupach: z niską tolerancją wyjściową $3,17 \pm 0,67$ vs. $5,63 \pm 1,83$ ($p < 0,001$) i wyższą tolerancją wyjściową $7,21 \pm 1,85$ vs. $9,06 \pm 2,07$ ($p < 0,001$). Wartość EF istotnie wzrosła tylko w grupie o niskiej tolerancji wyjściowej $55,20\% \pm 10,04$ vs. $57,70\% \pm 10,57$ ($p < 0,05$). Nie stwierdzono istotnych zmian w poziomie odczuwanego zmęczenia na szczycie próby wysiłkowej, oraz w skali NYHA i CCS, a także w BMI w obu badanych grupach.

Wnioski: Istotna poprawa tolerancji wysiłku i wzrost frakcji wyrzutowej osób o niskim poziomie tolerancji wyjściowej po ambulatoryjnym treningu kardiologicznym wskazuje na korzyści z rehabilitacji w tej grupie chorych. Kwalifikacja do zajęć ambulatoryjnych powinna szczególnie obejmować osoby o niskiej wydolności fizycznej.

Słowa kluczowe:

rehabilitacja pozawałowa, wyjściowa wydolność fizyczna

Summary

Introduction: The aim of the study was to verify impact of cardiac training on the effort parameters in patients with different physical capacity.

Material and methods: The study included 61 ambulatory patients after hospital treatment due to acute myocardial infarction. Two different groups was separated on the base of the first treadmill test: a group of 28 patients of low tolerance (3.17 ± 0.67 MET) and a group of 33 persons of higher effort tolerance (7.21 ± 1.85 MET). For estimation of physical efficiency before and after completing 24 training sessions (8 weeks) treadmill test with perceiving fatigue in Borg scale, measurement of ejection fraction, NYHA classification of heart failure, CCS classification coronary heart disease and BMI were performed. The students t-test was used to analyze the data.

Results: After training physical efficiency increased significantly $5,36 \pm 2,48$ MET vs. $7,48 \pm 2,61$ MET ($p < 0.001$) in all patients. Significant differences were observed in two groups: patients with low effort tolerance $3,17 \pm 0,67$ vs. $5,63 \pm 1,83$ ($p < 0,001$) and patients with higher effort tolerance $7,21 \pm 1,85$ vs. $9,06 \pm 2,07$ ($p = 0,001$). The value of the EF significantly increased only in the group of low tolerance $55,20\% \pm 10,04$ vs. $57,70\% \pm 10,57$ ($p < 0.05$). There were no significant changes in the level of fatigue at the top of treadmill, in the scale of the NYHA, CCS and BMI in both groups.

Conclusions: Significant improvement of physical efficiency in both groups was observed, but ejection fraction was increased only in patients with low effort tolerance. Cardiac ambulatory rehabilitation should be recommended especially for patients with low effort tolerance after myocardial infarction.

Keywords: postinfarction rehabilitation, exercise capacity output

Wstęp

Określenie rehabilitacja kardiologiczna ma swoje źródło w koncepcji wczesnego przywracania chorego po zawale serca do aktywności życiowej [1]. Rehabilitacja kardiologiczna zajmuje integralne miejsce w nowoczesnej terapii kardiologicznej [2-8]. Zwiększenie wydolności fizycznej, zmniejszenie zużycia tlenu na jednostkę energii, zwiększenie wydajności pracy mięśni szkieletowych, czy zmniejszenie ryzyka kolejnych epizodów wieńcowych to efekty wieloetapowego procesu rehabilitacji [8-11]. Program rehabilitacji należy dobrać indywidualnie do każdego chorego, by móc uzyskać jak najlepsze efekty terapii przy jak najmniejszym ryzyku powikłań. Trudnością w ustalaniu programu rehabilitacji jest różna wydolność fizyczna pacjentów, od której zależy tolerancja wysiłku. W pracy podjęto próbę oceny wpływu treningu kardiologicznego na parametry wysiłkowe osób z różnymi poziomami wyjściowej tolerancji wysiłkowej. Kluczowe jest pytanie czy pacjenci o niższym poziomie wydolności uzyskują korzyści z reha-

bilitacji w porównywalnym stopniu jak osoby bardziej wydolne.

Materiał i metody

Badaniom poddano 61 pacjentów w wieku $62,92 \pm 8,40$ lat (43-76 lat), kolejno skierowanych do rehabilitacji ambulatoryjnej po zakończeniu leczenia szpitalnego z powodu świeżego zawału serca. Pacjenci brali udział w dwumiesięcznym treningu obejmującym 60 minutowe zajęcia trzy razy w tygodniu. Program treningowy prowadzony był zgodnie z zasadami obowiązującymi w rehabilitacji chorych po zawale serca [2,7,12]. Dwuetapowe badanie obejmowało określenie wielkości frakcji wyrzutowej (EF), poziomu tolerancji wysiłku wyrażonej w MET z subiektywnym odczuciem zmęczenia wysiłkiem, nasilenia objawów duszniczej bolesnej, stopnia niewydolności serca i wskaźnika masy ciała (BMI). Pierwsze badanie wykonano w okresie 7-10 dni od rozpoznania zawału serca, drugie natomiast po zakończeniu rehabilitacji ambulatoryjnej. Poziom frakcji wyrzutowej

Tab. 1. Charakterystyka badanych grup

Tab. 1. Characteristics of the tested groups

	Płeć	Zawał	Lokalizacja	Nadciśnienie tętnicze	Hypercholesterolemia	Cukrzyca	NYHA	CCS	BMI
	kobieta mężczyzna	pełnościenny niepełnościenny	przedni dolny boczny brak lokalizacji mieszany	tak nie	tak nie	tak nie	Klasa I Klasa II Klasa III Klasa IV niesklasyfikowany	Klasa I Klasa II Klasa III Klasa IV niesklasyfikowany	Norma (18,5 – 24,9) Nadwaga (≥ 25) Otyłość (≥ 30)
Niższa wydolność $3,17 \text{ MET} \pm 0,67$ $n = 28$	18 10	10 18	7 11 3 0 7	22 6	19 9	7 21	11 11 1 0 5	14 8 1 0 5	4 11 13
Wyższa wydolność $7,21 \text{ MET} \pm 1,85$ $n = 33$	8 25	15 18	7 12 7 4 3	23 10	18 15	8 25	26 4 1 0 2	25 4 1 0 3	7 16 10

określono w badaniu echokardiograficznym z użyciem urządzenia Vivid FIDE. Poziom wydolności określony wskaźnikiem MET oceniono w badaniu wysiłkowym na bieżni ruchomej typu Quinton Q55 z zastosowaniem zmodyfikowanego protokołu Bruce'a, natomiast poziom zmęczenia skalą Borga. Stopień niewydolności serca zbadano skalą NYHA (New York Heart Association), nasilenie objawów duszniczy bolesnej skalą CCS (Canadian Cardiology Society), a BMI zgodnie z wzorem kg/m^2 . Na podstawie kwalifikacyjnego badania wysiłkowego wydzielono grupę 28 osób (grupa 1) o niższej ($3,17 \pm 0,67$ MET) i grupę 33 osób (grupa 2) o wyższej ($7,21 \pm 1,85$ MET) wyjściowej tolerancji wysiłkowej. Poza poziomem tolerancji wysiłkowej i dominacją kobiet w grupie 1, a mężczyzn w grupie 2, wyizolowane grupy nie różniły się istotnie. Dokładną charakterystykę grup przedstawia tabela 1. Wszyscy pacjenci ukończyli program rehabilitacji. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu STATISTICA. Wyniki przedstawiono w postaci średnich i odchylenia standardowego. Dla zbadania istotności różnic zmiennych o rozkładzie normalnym, posłużono się testem t – Studenta dla prób zależnych. Wyniki przedstawiono w postaci wykresów oraz tabel.

Wyniki

Analiza zmian wartości MET zanotowana przed i po treningu wykazała istotną różnicę zarówno w całej badanej grupie (ryc. 1), jak również w wydzielonych podgrupach (ryc. 2). Po ośmiotygodniowej rehabilitacji ambulatoryjnej średni poziom tolerancji wysiłkowej $5,36 \pm 2,48$ MET wzrósł do wartości $7,48 \pm 2,61$ MET ($p < 0,001$).

Ryc. 1. Wpływ treningu kardiologicznego na zmianę wartości MET w całej badanej grupie

Fig. 1. Impact cardiac training to change the MET in whole group

W grupie pierwszej określonej jako „słabszej”, uzyskano znamienne wzrost tolerancji wysiłku do poziomu przekraczającego 5 MET, czyli zbliżonego do wyjściowej średniej. Przeciętny przyrost tolerancji wzrósł o 2,46 MET ($3,17 \pm 0,67$ vs. $5,63 \pm 1,83$, $p < 0,001$). W grupie drugiej zwanej „mocniejszą” średni wynik równoważ-

nika metabolicznego po ćwiczeniach wzrósł średnio o wartość 1,85 MET wskazując na istotną poprawę tolerancji wysiłkowej ($7,21 \pm 1,85$ vs. $9,06 \pm 2,07$, $p < 0,001$).

Ryc. 2. Wpływ treningu kardiologicznego na zmianę wartości MET w badanych grupach

Fig. 2. Impact cardiac training to change the MET in tested groups

W badanych grupach wartość frakcji wyrzutowej po rehabilitacji była wyższa niż przed jej rozpoczęciem. Dla grupy 1 EF po treningu wzrosła istotnie $55,20\% \pm 10,04$ vs. $57,70\% \pm 10,57$ ($p < 0,05$), natomiast w grupie 2. zaobserwowano jedynie trend w kierunku potreningowej poprawy frakcji wyrzutowej (ryc. 3).

Ryc. 3. Wpływ treningu kardiologicznego na zmianę wartości EF w badanych grupach

Fig. 3. Impact cardiac training to change the EF in tested groups

W tabeli 2. przedstawiono pozostałe badane parametry przed i po rehabilitacji ambulatoryjnej. Istotna poprawa tolerancji wysiłkowej zanotowana po rehabilitacji nie wpłynęła na zmianę poziomu subiektywnie odczuwanego zmęczenia wysiłkiem na szczycie testu wysiłkowego w obu badanych grupach; grupa 1: $13,70 \pm 1,02$ vs. $13,47 \pm 1,01$ (NS); grupa 2: $13,73 \pm 1,20$ vs. $13,77 \pm 1,30$ (NS). Po ćwiczeniach w grupie chorych z niższą tolerancją wyjściową zaobserwowano tendencję do obniżania się poziomu maksymalnego zmęczenia odczuwanego w badaniu na bieżni, natomiast w grupie chorych o wyższym poziomie tolerancji wyjściowej odczuwane zmęczenie kształtowało się na podobnym poziomie.

Tab. 2. Odczuwane zmęczenie i BMI przed i po rehabilitacji w badanych grupach**Tab. 2.** Perceived fatigue and BMI before and after cardiac training in tested groups

Parametr	Chorzy z niższą wydolnością wyjściową (n = 28)			Chorzy z wyższą wydolnością wyjściową (n = 33)		
	Przed rehabilitacją	Po rehabilitacji	Test t	Przed rehabilitacją	Po rehabilitacji	Test t
Skala Borga	13,70 ± 1,02	13,47 ± 1,01	NS	13,73 ± 1,20	13,77 ± 1,30	NS
BMI	29,89 ± 5,04	29,76 ± 5,17	NS	27,77 ± 3,65	28,07 ± 3,69	NS

Brak istotnych różnic po ośmiu tygodniach treningu w badanych grupach odnotowano w analizie wskaźnika BMI: w grupie 1. z poziomu $29,89 \pm 5,04$ do poziomu $29,76 \pm 5,17$ (NS); w grupie 2. natomiast z wartości $27,77 \pm 3,65$ do wartości $28,07 \pm 3,69$ (NS). Stwierdzono jedynie, że w grupie 1. występuje kierunek obniżania BMI, natomiast w grupie 2. kierunek zwiększania się wskaźnika masy ciała. Po odbyciu rehabilitacji kardiologicznej nie stwierdzono istotnych zmian w klasyfikacji niewydolności serca wg NYHA ($p=0,625$) i ocenie zaawansowania choroby niedokrwiennej serca w skali CCS ($p=0,601$). W okresie obserwacji żaden pacjent z obu badanych grup nie został zakwalifikowany do IV klasy w skali NYHA i w skali CCS.

Dyskusja

Podjęcie poszpitalnej rehabilitacji pozawałowej ma na celu uzyskanie większej sprawności wysiłkowej chorych po zawale serca. Efekty usprawniania i ocena stopnia zaawansowania choroby są cyklicznie badane poprzez ocenę wydolności wysiłkowej i funkcję układu krążenia. Badania potwierdzają pozytywny wpływ rehabilitacji ambulatoryjnej na poprawę wydolności fizycznej, wielkość frakcji wyrzutowej i przebieg kliniczny choroby. Podobne wyniki badań uzyskali m.in. Wojtkowska i wsp. Przeprowadzili oni badania w grupie 30 pacjentów po zawale serca, którzy uczestniczyli w dwunastu sesjach treningu interwałowego. Uzyskane wyniki z przeprowadzonej próby wysiłkowej przed i po treningu wykazały poprawę wydolności fizycznej [13]. Podobne badania przeprowadził Fudyk i wsp. W swoich badaniach autorzy podzielili pacjentów na dwie grupy, w zależności od sposobu leczenia zawału serca. Przez cztery tygodnie pacjenci uczestniczyli w rehabilitacji wg modelu A i B. W wyniku treningu u tych osób stwierdzono wzrost wydolności fizycznej w obu grupach niezależnie od sposobu leczenia [14]. Ades i wsp. w swoich badaniach potwierdzili wzrost wydolności fizycznej chorych po zawale serca o ok. 19% po 12 tygodniach treningu [15]. Dałkowski i wsp. prowadzili badania w czasie trzytygodniowej rehabilitacji chorych po zawale serca. Na podstawie swoich badań stwierdzili, że badani pacjenci poprawiają swoją tolerancję wysiłkową niezależnie od początkowej wartości EF, jednakże tolerancja wydaje się być wyższa u osób z lepszą wyjściową

frakcją wyrzutową, co również potwierdziło się w badaniu w niniejszej pracy [16]. Analiza wyników własnych wskazuje, iż wydolność fizyczna ulega poprawie w wyniku systematycznego treningu niezależnie od poziomu tolerancji wyjściowej. Po dokonaniu porównań zmian w grupie 1. i grupie 2. stwierdzono, że grupa „słabsza” uzyskała większą poprawę wskaźnika MET. Kielnar i wsp. również uzyskali poprawę wydolności osób po zawale serca po odbyciu 24 sesji treningowych realizowanych trzy razy w tygodniu, dodatkowo stwierdzając brak zależności poprawy wydolności od płci [17].

Rehabilitacja ambulatoryjna ma korzystny wpływ na frakcję wyrzutową lewej komory. W badaniu Barletta i wsp. pacjenci brali udział w trzymiesięcznym programie treningowym. W badaniu tym stwierdzono zwiększenie frakcji u wszystkich pacjentów po zawale serca [18]. Analizując wyniki własne potwierdzono, iż rehabilitacja wpływa na poprawę wielkości frakcji wyrzutowej w całej grupie badanej, jednak istotny jej przyrost nastąpił w grupie osób o niższym poziomie wyjściowej wydolności. Zmiana ta wynika prawdopodobnie z faktu, że grupa 2. charakteryzowała się prawidłowym poziomem wyjściowej EF i uzyskanie istotnej poprawy w czasie 2 miesięcznego cyklu treningowego nie było możliwe. Podobne rezultaty uzyskali Specchia i wsp. W wyniku czterotygodniowego treningu pacjenci z mniejszą frakcją wyrzutową (<40 %) osiągnęli dużo większe korzyści niż pacjenci, którzy nie uczestniczyli w treningu [19].

Pozytywny efekt rehabilitacji ambulatoryjnej w postaci obniżenia wartości wskaźnika BMI po 16 treningach ergometrycznych zaobserwowali Jegier i wsp. Poziom wskaźnika u osób z nadwagą został obniżony, jednak nie na tyle, aby w związku z postępowaniem rehabilitacyjnym nastąpiło obniżenie parametrów kwalifikujące do kategorii normy [20]. Zbliżone wyniki uzyskano w niniejszej pracy nie stwierdzając istotnego obniżenia wskaźnika BMI w badanej grupie.

Dokonując analizę poziomu zmęczenia ocenianego na szczycie testu wysiłkowego stwierdzono tendencję poprawy w kształtowaniu się tego parametru po odbyciu rehabilitacji. Przy znacznie większym obciążeniu wysiłkiem w badaniu na bieżni po cyklu treningów, badani wskazywali podobny do wyjściowego zakres odczuwanego zmęczenia w skali Borga. Wynika więc, że systematyczne ćwiczenia wpłynęły na obniżenie poziomu odczuwanego zmęczenia. Podobnie zaobserwował Fudyk

i wsp. stwierdzając, iż po odbyciu czterotygodniowej rehabilitacji mniejszy procent pacjentów zgłaszał objawy zmęczenia w czasie końcowego testu wysiłkowego [14].

W przebiegu dwumiesięcznej obserwacji rehabilitowanych pacjentów nie stwierdzono istotnych zmian stopnia niewydolności serca wg NYHA i zaawansowania choroby wieńcowej wg CCS, co wskazuje na stabilizację choroby niedokrwiennej serca w tym okresie. W dostępnej literaturze nie znaleziono jednak badań wykorzystujących te klasyfikacje do oceny stanu klinicznego chorych po odbyciu dwumiesięcznej rehabilitacji ambulatoryjnej.

Wnioski

1. Ambulatoryjna rehabilitacja kardiologiczna wpływa na poprawę wydolności fizycznej chorych po przebytym zawale serca z niższą jak i wyższą wydolnością wyjściową.
2. Istotną potreningową poprawę wielkości frakcji wyrzutowej uzyskano u chorych z niższym wyjściowym poziomem wydolności.
3. Powysiłkowy poziom zmęczenia mierzony w skali Borga nie uległ zmianie w obu badanych grupach, mimo zwiększenia obciążenia w teście wysiłkowym po zakończeniu rehabilitacji.
4. Nie stwierdzono istotnego wpływu dwumiesięcznej rehabilitacji na zmianę wskaźnika BMI w badanych grupach.
5. Stopień niewydolności serca i nasilenie objawów choroby niedokrwiennej serca nie uległy istotnym zmianom w okresie obserwacji.

Piśmiennictwo

1. Jurowiecki J. Krótki rys historyczny rehabilitacji kardiologicznej. *Forum Kardiologów* 1999; 4: 1 – 3.
2. Planowanie i stosowanie programów rehabilitacji kardiologicznej według zaleceń Amerykańskiego Stowarzyszenia Rehabilitacji Kardiologicznej i Pulmonologicznej. *Rehabilitacja Medyczna* 1998; 2: 13 -30.
3. Zalecenia European Society of Cardiology, European Atherosclerosis Society, European Society of Hypertension, International Society of Behavioural Medicine, European Society of General Practice/Family Medicine, European Heart Network. Zapobieganie chorobie wieńcowej w praktyce. *Medycyna Praktyczna* 1999;1-2: 13-18.
4. Rekomendacje Komisji Profilaktyki Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Profilaktyka choroby niedokrwiennej serca. *Medycyna Praktyczna* 2000; 12: 13-28.
5. Franklin BA, Shephard RJ. Jak unikać powtórnych incydentów sercowych. *Abecadło profilaktyki wtórnej późnej. Medycyna Po Dyplomie* 2001; 10(7): 65-93.
6. Lee IM, Paffenbarger RSJr, Thompson PD. Zapobieganie chorobie niedokrwiennej serca. *Medycyna Po Dyplomie* 2002; 11(1): 85-105.
7. Kompleksowa Rehabilitacja Kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Materiały zalecane przez Sekcję Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Folia Cardiologica* 2004; 8 (Supl. A).
8. Mathers P. From exercise training to comprehensive cardiac rehabilitation. In: Perc J et al, editors. *Cardiovascular prevention and rehabilitation*. London: Springer; 2007. p. 3-6.
9. ACSM's Guideline for exercise testing and prescription. American College of Sports Medicine 2006; Seventh Edition.
10. Dylewicz P, Przywarska I. Perspektywy rehabilitacji kardiologicznej w XXI wieku. *Rehabilitacja Medyczna* 2001; 5: 9-12.
11. Dylewicz P, Borowicz-Bieńkowska S. Prewencja wtórna po operacjach pomostowania aortalno-wieńcowego. *Rehabilitacja Medyczna* 2001; 5: 25-27.
12. Zasady prowadzenia treningu fizycznego. Stanowisko American Heart Association. *Medycyna Praktyczna* 2002; 4: 21-29.
13. Wojtkowska E, Łatuchowska B, Rudnicki S, Ślipko K. Rehabilitacja ambulatoryjna chorych po zawale serca. *Postępy Rehabilitacji* 1993; 7: 63-69.
14. Furry J i wsp. Metody leczenia świeżego zawału serca a wynik wczesnej rehabilitacji. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej* 2005; 5: 444-453.
15. Ades PA, Walkman ML. Referral patterns and exercise in the rehabilitation of female coronary patients aged gettem then or equal to 62 years. *Am J Cardiol* 1992; 69:1422-1425.
16. Dałkowski J i wsp. Czy wielkość frakcji wyrzutowej lewej komory wpływa na wynik rehabilitacji chorych po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego? *Kardiologia Polska* 1999; 51 (supl. II): 113.
17. Kielnar R, Janas M, Domka-Jopek E. Wpływ usprawniania ambulatoryjnego na wydolność fizyczną pacjentów po zawale mięśnia sercowego. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego* 2008; 3: 220-225.
18. Barletta GA, Fattiolli F, Bisi G, Bertini G. Short – term responses to cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. Cardiac function evaluation befor and after physical training at rest and during stress test. *Eur Heart J* 1983; 4: 761-772.
19. Specchia G i wsp. Interaction between exercise training and ejection fraction in predicting prognosis after a first myocardial infarction. *Circulation* 1996; 94: 978-982.
20. Jegier A, Drygas W, Kostka T, Meldner G, Mrozek P, Kuński H. Efekty rehabilitacji kardiologicznej ambulatoryjnej u chorych po zawale mięśnia serca. *Nowa Medycyna* 1996; 3: 22-25.