

Ewa Piotrowicz¹
Piotr Orzechowski¹
Anna Jasionowska¹
Maria Banaszak-Bednarczyk¹
Monika Rosłaniec¹
Walerian Piotrowski²
Ryszard Piotrowicz³

EFEKTY HYBRYDOWEJ KOMPLEKSOWEJ TELEREHABILITACJI KARDIOLOGICZNEJ REALIZOWANEJ W RAMACH PREWENCJI RENTOWEJ ZAKŁADU UBEZPIECZEŃ SPOŁECZNYCH

EFFECTS OF HYBRID COMPREHENSIVE CARDIAC TELEREHABILITATION CONDUCTED UNDER THE PENSION PREVENTION PROGRAM OF THE SOCIAL INSURANCE INSTITUTION

Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego / The Cardinal Stefan Wyszyński Institute of Cardiology, Warszawa, Poland

¹ Centrum Telekardiologii / Telecardiology Center

² Zakład Epidemiologii, Prewencji Chorób Układu Krążenia i Promocji Zdrowia, Pracownia Biostatystyczna / Department of Epidemiology, Cardiovascular Disease Prevention and Health Promotion, Biostatistics Laboratory

³ Klinika Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej / Department of Cardiac Rehabilitation and Noninvasive Electrocardiology

STRESZCZENIE

Wstęp: Choroba może uniemożliwić samorealizację w zakresie wykonywania pracy zawodowej. Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS), w ramach inicjatywy prewencji rentowej, podjął działania wspierające powrót chorych do pracy przez wdrożenie nowego modelu hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK). Celem pracy była analiza efektów HKTK z uwzględnieniem akceptacji i współpracy pacjentów oraz wpływu tej rehabilitacji na wydolność fizyczną chorych i możliwość ich powrotu do pracy. **Materiał i metody:** Analizą objęto 99 chorych w wieku średnio 54,6±6,3 roku ze schorzeniami układu krążenia, skierowanych przez ZUS w celu przeprowadzenia HKTK. Chorzy realizowali 24-dniową HKTK, składającą się z badania wstępnego i końcowego, 10 dni rehabilitacji w ambulatorium opartej na treningu na cykloergometrach (5 sesji) i treningu nordic walkingu (10 sesji) oraz 12 dni domowej telerehabilitacji opartej na treningu nordic walkingu. Efektywność HKTK oceniono na podstawie zmian: jednostek obciążenia metabolicznego (metabolic equivalent of task – MET), dystansu 6-minutowego marszu (6-min walking test – 6-MWT), analizowanych na początku i na końcu HKTK. Akceptację HKTK oceniono na podstawie ankiety. Współpracę chorych oceniano na podstawie uczestnictwa w sesjach treningowych. Skuteczność HKTK w aspekcie powrotu do pracy oceniono według definicji ZUS. **Wyniki:** Efektem HKTK była istotna poprawa wydolności fizycznej 7,6±2,0 vs 8,1±2,4 MET ($p < 0,0001$) i dystansu 6-MWT 448,5±79,2 m vs 480,5±84,1 m ($p < 0,0001$). Pacjenci dobrze przyjęli HKTK. Odnotowano 82,8% chorych współpracujących, 16,2% częściowo współpracujących, 1% niewspółpracujących. Po HKTK 48 chorych odzyskało zdolność do pracy. **Wnioski:** Nowy model HKTK realizowany w ramach prewencji rentowej ZUS jest akceptowaną przez chorych formą rehabilitacji, odznacza się dobrą współpracą pacjentów, prowadzi do poprawy wydolności fizycznej i umożliwia 48,48% chorych podjęcie pracy. Med. Pr. 2017;68(1):61–74

Słowa kluczowe: telerehabilitacja, trening, telemonitoring, prewencja rentowa, rehabilitacja, nordic walking

ABSTRACT

Background: The Polish Social Insurance Institution (SII), under its pension prevention initiative, has taken measures to support the patients return to work and thus developed a new model of hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT). The aim of the study was to analyze the effects of HCCT in terms of its acceptance, adherence to and influence on patients' physical capacity and ability to return to work. **Material and Methods:** The study included 99 patients, aged 54.6±6.3 years, who suffered from cardiovascular diseases. They participated in a 24-day HCCT consisting of preliminary and final examinations, 10 days of out-patients rehabilitation based on cycloergometer training (5 sessions) and Nordic walking training (10 sessions), and 12 days of home telerehabilitation based on Nordic walking training. The effectiveness of HCCT was assessed by comparing changes in functional capacity expressed by metabolic equivalent of task (MET) and a 6-min walking test (6-MWT) distance from the beginning and the end of HCCT. Acceptance of HCCT was evaluated using a questionnaire. Adherence to HCCT was assessed by the

patients' participation in the training sessions. Effectiveness of HCCT in terms of return to work was assessed according to SII definition. **Results:** Hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation resulted in significant improvement of functional capacity 7.6 ± 2.0 vs. 8.1 ± 2.4 MET ($p < 0.0001$) and distance in 6-MWT 448.5 ± 79.2 m vs. 480.5 ± 84.1 m ($p < 0.0001$). There were 82.8% of adherent, 16.2% of partially adherent and 1% of non-adherent patients. After HCCT 48 patients were able to return to work. **Conclusions:** Hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation was well accepted and led to the improvement of the patients' physical capacity. Adherence to HCCT was high and allowed 48.48% of patients return to work. *Med Pr* 2017;68(1):61–74

Key words: telerehabilitation, training, telemonitoring, pension prevention, rehabilitation, Nordic walking

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Ewa Piotrowicz, Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego, Centrum Telekardiologii, ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa, e-mail: epiotrowicz@ikard.pl
Nadesłano: 10 lutego 2016, zatwierdzono: 14 czerwca 2016

WSTĘP

Praca jest naturalną ludzką potrzebą. Choroba może uniemożliwiać samorealizację człowieka w tym zakresie. Dlatego tak ważne jest, zwłaszcza u osób w wieku produkcyjnym, wdrożenie kompleksowych działań, które przywrócą ludziom zdolność i chęć do pracy [1].

Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna poprzez swoje holistyczne podejście i wyzwalanie efektów plejotropowych w sferze psychofizycznej umożliwia powrót do pracy [2,3]. Niestety stosunkowo często choroba, degradując osobowość i upośledzając możliwości psychofizyczne, staje się przyczyną stopniowej degeneracji i ucieczki od pracy.

Dotychczas proponowane modele rehabilitacji kardiologicznej (stacjonarna, ambulatoryjna) nie zawsze są w pełni akceptowane i efektywne, stąd konieczność poszukiwania nowych form rehabilitacji. W rezultacie zaproponowano nowy model hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK), który łączy klasyczną rehabilitację ambulatoryjną z domową telerehabilitacją [4]. Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) w ramach inicjatywy prewencji rentowej podjął działania wspierające powrót chorych do pracy przez wdrożenie nowego modelu HKTK w praktyce [5].

Dotychczas opublikowano nieliczne doniesienia na ten temat [6,7]. Z tego powodu celem pracy była analiza efektów HKTK prowadzonej w ramach prewencji rentowej ZUS z uwzględnieniem akceptacji i współpracy pacjentów oraz wpływu na wydolność fizyczną chorych i możliwość powrotu do pracy.

MATERIAŁ I METODY

Badanie zaplanowano jako jednoosrodkowe, retrospektywne i nierandomizowane. Do badania włączono

kolejnych pacjentów ze schorzeniami układu krążenia, kierowanych w latach 2013–2015 do Centrum Telekardiologii Instytutu Kardiologii w Warszawie w celu przeprowadzenia HKTK w ramach prewencji rentowej ZUS.

Zgodnie z obowiązującymi standardami [8] z badania wyłączono osoby z przeciwwskazaniami do treningu fizycznego. Na podstawie zaleceń wynikających z obowiązujących standardów zdefiniowano następujące kryteria wyłączenia:

- niestabilna dławica piersiowa,
- zdekompensowana niewydolność serca,
- objawowe i/lub indukowane wysiłkiem istotne zaburzenia rytmu i/lub przewodnictwa,
- wady serca zakwalifikowane do leczenia operacyjnego,
- kardiomiopatia przerostowa,
- ostre zapalenie mięśnia sercowego, wsierdzia lub osierdzia,
- tętniak rozwarstwiający aorty,
- zatorowość płucna,
- źle kontrolowane nadciśnienie tętnicze,
- zakrzepica żylna kończyn dolnych,
- znacząca niedokrwistość (hemoglobina < 10 g/dl),
- ostre i/lub niewyrównane schorzenia niekardiologiczne (tyreotoksykoza, niewyrównana cukrzyca, zaburzenia wodno-elektrolitowe),
- schorzenia ortopedyczne, neurologiczne i inne uniemożliwiające wykonanie testu wysiłkowego,
- brak zgody pacjenta.

Klasyfikacja zawodów i specjalności pacjentów

Strukturę zawodową pacjentów opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania [9].

Badania wykonywane przed 24-dniową hybrydową kompleksową telerehabilitacją kardiologiczną i po jej cyklu

Przeprowadzono badanie podmiotowe i przedmiotowe (uwzględniono: klasę NYHA (New York Heart Association – Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego), wiek, płeć, wskaźnik masy ciała (body mass index – BMI)), test wysiłkowy i 6-minutowy test marszowy (6-min walking test – 6-MWT).

Test wysiłkowy

Test wysiłkowy, ograniczony objawami, wykonywano zgodnie z obowiązującymi standardami na bieżni ruchomej połączonej z systemem komputerowym CASE 8000 (prod. Marquette Electronics, Milwaukee, USA), według protokołu Bruce'a lub zmodyfikowanego protokołu Bruce'a [8]. Przed cyklem HKTK i po nim stosowano zawsze ten sam protokół dla konkretnego pacjenta (tzn. każdy pacjent był dla siebie kontrolą). W analizie wyników uwzględniono ocenę obciążenia metabolicznego (metabolic equivalent of task – MET), reakcję chrotonopową i presyjną. Każdorazowo uzyskiwano pisemną zgodę pacjenta na wykonanie testu wysiłkowego.

Sześciominutowy test marszowy

Sześciominutowy test marszowy wykonywano zgodnie z obowiązującymi zaleceniami [10]. Pacjenci byli proszeni o marsz przez 6 min po płaskim, 25-metrowym korytarzu, na którego końcu zawracali i kontynuowali marsz. W analizie wyników uwzględniono pokonany dystans (m) i intensywność wysiłku według zmodyfikowanej skali Borga [11].

Hybrydowa kompleksowa telerehabilitacja kardiologiczna

Chorzy realizowali 24-dniowy cykl HKTK składający się z 10 dni rehabilitacji ambulatoryjnej, a następnie 12 dni domowej telerehabilitacji. W pierwszym dniu turnusu wykonywano badania wstępne, a w ostatnim – badania końcowe. Hybrydowa kompleksowa telerehabilitacja kardiologiczna obejmuje wszystkie działania mające na celu wtórną prewencję schorzeń układu krążenia, na które składają się: ocena stanu klinicznego, optymalizacja leczenia, trening fizyczny, wsparcie psychologiczne, edukacja, zalecenia dotyczące diety i stylu życia oraz poradnictwo zawodowe [3].

Trening fizyczny

Trening fizyczny realizowano zgodnie z zaleceniami dla pacjentów ze schorzeniami układu krążenia [2,3,8].

Obciążenia treningowe ustalano indywidualnie na podstawie tętna treningowego i odczucia obciążania wysiłkiem według zmodyfikowanej skali Borga. Tętno treningowe wyliczano dla każdego chorego na podstawie częstości rytmu serca podczas testu wysiłkowego. Tętno treningowe obliczano jako sumę wartości tętna spoczynkowego i 50–80% rezerwy tętna (heart rate reserve – HRR). Rezerwę tętna wyznaczano jako różnicę wartości maksymalnego tętna wysiłkowego i tętna spoczynkowego [12].

Rehabilitacja ambulatoryjna

W czasie pobytu w ambulatorium wszyscy pacjenci byli objęci opieką lekarską, pielęgniarzką, psychologiczną i fizjoterapeutyczną. Rehabilitacja ambulatoryjna składała się z 5 sesji 30-minutowego treningu wytrzymałościowego, interwałowego (4 min wysiłku / 2 min odpoczynku) na cykloergometrach, który prowadzony był codziennie przez 5 dni. Dodatkowo w tych dniach pacjenci odbywali także treningi szkoleniowe z techniki nordic walkingu, a następnie przez kolejne 5 dni realizowali właściwe treningi nordic walkingu. Wszyscy chorzy odbywali szkolenie z obsługi sprzętu telemonitorującego.

Ponadto pacjenci uczestniczyli codziennie w zajęciach z psychologiem, podczas których prowadzono psychoterapię i treningi relaksacyjne. Równolegle realizowano program edukacji zdrowotnej. Pacjenci wysłuchali wykładów dotyczących chorób układu krążenia, czynników ryzyka w chorobach cywilizacyjnych, zasad prawidłowego żywienia, praw i obowiązków pracodawcy i pracownika oraz zagrożeń dla zdrowia w miejscu pracy.

Domowa telerehabilitacja

Kolejnym etapem HKTK była 12-dniowa domowa telerehabilitacja oparta na treningu nordic walkingu. Metodę domowej telemonitorowanej rehabilitacji opisano wcześniej [4,5,13–15]. W skrócie, każdy pacjent otrzymywał aparat EHO mini (prod. Pro-PLUS SA, Polska) umożliwiający realizowanie i monitorowanie rehabilitacji kardiologicznej w warunkach domowych. Aparat EHO mini był wyposażony w 4 elektrody, co pozwalało na uzyskanie zapisu EKG (elektrokardiogramu) z 3 odprowadzeń przedsercowych. Zaprogramowano w nim dla każdego chorego indywidualną sesję treningową (określono czas ćwiczeń, przerwy, moment rejestracji EKG).

Dodatkowo chorzy otrzymywali ciśnieniomierz, który był kompatybilny z aparatem EHO mini. Pacjent każdorazowo przed przystąpieniem do cyklu ćwiczeń przysyłał spoczynkowy zapis EKG i wartość ciśnienia

tętniczego do centrum monitorującego oraz telefonicznie odpowiadał na pytania dotyczące samopoczucia, aktualnego ciśnienia tętniczego, masy ciała i przyjętych leków, po czym otrzymywał – w przypadku braku nieprawidłowości – zezwolenie na rozpoczęcie sesji treningowej.

Zaplanowany cykl ćwiczeń był wykonywany zgodnie z sygnałami dźwiękowymi i świetlnymi wysyłanymi przez aparat. Na szczycie wysiłku aparat samoczynnie rejestrował EKG. Jeśli trening przebiegał zgodnie z planem, bezpośrednio po każdej sesji treningowej pacjent za pomocą sieci komórkowej przysyłał zapisy EKG do centrum monitorującego, gdzie oceniano bezpieczeństwo, efektywność i poprawność realizowanej przez chorych domowej telerehabilitacji.

Na podstawie oceny odczuwanej przez chorego intensywności wysiłku według zmodyfikowanej skali

Borga oraz EKG rejestrowanego podczas treningu podejmowano decyzję o dalszym procesie rehabilitacji. Ponadto pacjent miał możliwość wykonania i przesyłania EKG również poza treningiem, np. w przypadku złego samopoczucia.

Wpływ hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej na wydolność fizyczną

Wpływ HKTK na wydolność fizyczną oceniano na podstawie zmian jednostek obciążenia metabolicznego (MET) podczas testu wysiłkowego i dystansu 6-MWT przed cyklem rehabilitacji i po nim.

Akceptacja hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej

Po zakończeniu HKTK pacjenci wypełniali składającą się z 12 pytań ankietę do oceny akceptacji domowej telerehabilitacji (tab. 1).

Tabela 1. Wyniki ankiety akceptacji hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej przez pacjentów ze schorzeniami układu krążenia

Table 1. The questionnaire results on the acceptance of hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation by patients suffering from cardiovascular diseases

Pytania i odpowiedzi Questions and responses	Pacjenci Patients (N = 99) [%]
1. Czy obsługiwał/a Pan/i aparat samodzielnie? / Did you control the device by yourself?	
tak / yes	100,0
nie / no	0,0
2. Czy obsługa aparatury jest: / Was the device operating:	
bardzo łatwa / very easy	31,3
łatwa / easy	68,7
trudna / difficult	0,0
bardzo trudna / very difficult	0,0
3. Czy właściwe umieszczenie elektrod na skórze sprawia Panu/i trudności? / Was accurate placing of electrodes on your skin difficult?	
tak / yes	7,1
nie / no	92,9
4. Czy wystąpiły istotne podrażnienia skóry po elektrodach? / Did you observe any significant skin reaction to electrodes?	
tak / yes	10,1
nie / no	89,9
5. Czy połączenia telefoniczne (kontakt słowny) z centrum monitorującym uzyskiwane za pomocą otrzymanej aparatury były zadowalającej jakości? / Was the sound quality satisfactory when using the equipment provided to communicate with monitoring centre?	
tak / yes	48,5
nie / no	51,5

Tabela 1. Wyniki ankiety akceptacji hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej przez pacjentów ze schorzeniami układu krążenia – cd.

Table 1. The questionnaire results on the acceptance of hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation by patients suffering from cardiovascular diseases – cont.

Pytania i odpowiedzi Questions and responses	Pacjenci Patients (N = 99) [%]
6. Czy miał/a Pan/i problemy z koordynacją ćwiczeń zgodnie z komendami z aparatury? / Did you find it difficult to coordinate exercise with the instructions from the device?	
tak / yes	1,0
czasami / sometimes	8,1
nie / no	90,9
7. Czy przesyłanie danych (elektrokardiogramu, ciśnienia tętniczego) sprawiało Panu/i problem? / Was the data transmitting (electrocardiogram, blood pressure) troublesome?	
tak / yes	5,1
czasami / sometimes	11,1
nie / no	83,8
8. Czy zdarzyło się, że z powodu trudności technicznych nie odbyła się sesja telerehabilitacji? / Did you ever miss doing a telerehabilitation session because of technical problems?	
tak / yes	20,2
nie / no	79,8
9. Kiedy korzysta Pan/i z aparatury telemedycznej? / When did you use the telemedicine equipment?	
tylko w czasie ćwiczeń / only during exercise	96,0
w czasie ćwiczeń i w przypadku złego samopoczucia / during exercise and when I felt unwell	4,0
10. Czy telerehabilitacja mobilizowała Pana/ią do ćwiczeń? / Did telerehabilitation stimulate you to do exercise?	
tak / yes	76,8
umiarkowanie / moderately	18,2
nie / no	5,0
11. Czy miał/a Pan/i większe poczucie bezpieczeństwa w czasie telerehabilitacji w porównaniu z ćwiczeniami, które wykonywałby/aby Pan/i w domu bez nadzoru? / Did you feel safer during telerehabilitation than when you did exercises at home without supervision?	
tak / yes	56,6
nie / no	43,4
12. Czy telerehabilitacja wpłynęła na zwiększenie Pana/i aktywności życiowej? / Did telerehabilitation make you increase your everyday activities?	
fizycznej / physical exercises	
tak / yes	67,7
nie / no	32,3
psychicznej / mental	
tak / yes	51,5
nie / no	48,5
społecznej / social	
tak / yes	40,4
nie / no	59,6
zawodowej / professional	
tak / yes	10,1
nie / no	46,5
nie dotyczy / not applicable*	43,4
seksualnej / sexual	
tak / yes	40,4
nie / no	59,6

* Oznacza osoby przebywające na rencie lub niezamierzające powrócić do pracy / Refers to pensioniers or patients not willing to return to work.

Współpraca chorych podczas hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej

Zgodnie z aktualnymi rekomendacjami [16] pacjenci zostali podzieleni na 3 grupy według oceny ich współpracy. Pierwszą grupę stanowili chorzy współpracujący, tzn. pacjenci, którzy zrealizowali co najmniej 80% zaplanowanych sesji treningowych. Drugą – chorzy niewspółpracujący, którzy zrealizowali mniej niż 20% zaplanowanych sesji treningowych. Do trzeciej grupy zaliczono chorych częściowo współpracujących, czyli tych, którzy zrealizowali 20–80% zaplanowanych sesji treningowych.

Skuteczność hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej według kryteriów przyjętych przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych

W ocenie skuteczności HKTK przyjęto definicję sformułowaną przez ZUS, zgodnie z którą rehabilitacja jest skuteczna i umożliwia odzyskanie zdolności do pracy, jeżeli po jej zakończeniu ubezpieczony nie korzystał z żadnych świadczeń z ubezpieczenia społecznego w okresie 12 miesięcy od daty zakończenia leczenia w ośrodku rehabilitacyjnym lub jedynym świadczeniem pobieranym po rehabilitacji był zasiłek chorobowy nieprzekraczający 20 dni.

Analiza statystyczna

Analizy statystyczne wykonano przy użyciu pakietu statystycznego SAS ver. 8.2. (prod. SAS Institute, USA) Wnioskowanie statystyczne dla zmiennych ciągłych o rozkładzie normalnym oparto na teście parametrycznym t-Studenta dla par powiązanych. Weryfikację normalności rozkładu przeprowadzono przy użyciu testu Shapiro-Wilka. Dla zmiennych ciągłych niemających rozkładu normalnego zastosowano test rangowanych znaków (zmiany w czasie). Porównanie współpracy chorych w okresie części rehabilitacji prowadzonej w ambulatorium vs domowej telerehabilitacji wykonano przy użyciu testu zgodności χ^2 . Dla zmiennych jakościowych (skokowych) stosowano test nieparametryczny χ^2 lub test Fishera. Za istotność zróżnicowania przyjęto $\alpha < 0,05$.

WYNIKI

Analizą objęto 99 chorych w wieku $54,6 \pm 6,3$ roku z udokumentowanymi schorzeniami układu krążenia i frakcją wyrzutową lewej komory (left ventricular ejection fraction – LVEF) wynoszącą $54,6 \pm 7,7\%$. W tabeli 2. przedstawiono charakterystykę badanej grupy chorych. W dniu wydania przez ZUS orzeczenia o po-

Tabela 2. Charakterystyka grupy badanej – pacjentów ze schorzeniami układu krążenia skierowanych na hybrydową kompleksową telerehabilitację kardiologiczną (HKTK)

Table 2. Baseline characteristics of patients suffering from cardiovascular diseases and referred to hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT)

Parametr Parameter	Pacjenci Patients (N = 99)
Płeć / Sex [n (%)]	
mężczyźni / males	82 (83)
kobiety / females	17 (17)
Wiek [w latach] / Age [years] (M \pm SD)	54,6 \pm 6,3
Wskaźnik masy ciała / Body mass index (BMI) [kg/m ²] (M \pm SD)	28,8 \pm 4,8
Frakcja wyrzutowa lewej komory / Left ventricular ejection fraction [%] (M \pm SD)	54,6 \pm 7,7
Rozpoznanie / Diagnosis [n (%)]	
choroba niedokrwienna serca / coronary artery disease	95 (96)
przewlekła niewydolność serca / chronic heart failure	14 (14)
nadciśnienie tętnicze / hypertension arterialis	70 (71)
W wywiadzie / Past medical history [n (%)]	
przebyty zawał mięśnia sercowego / myocardial infarction	80 (81)
przebyta plastyka tętnic wieńcowych / angioplasty	67 (68)
wszczepienie pomostów do tętnic wieńcowych / coronary artery bypass grafting	24 (24)
wymiana zastawki / valve replacement	2 (2)
udar mózgu / stroke	1 (1)

Tabela 2. Charakterystyka grupy badanej – pacjentów ze schorzeniami układu krążenia skierowanych na hybrydową kompleksową telerehabilitację kardiologiczną (HKTK) – cd.

Table 2. Baseline characteristics of patients suffering from cardiovascular diseases and referred to hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT) – cont.

	Parametr Parameter	Pacjenci Patients (N = 99)
Choroby współistniejące / Comorbidities [n (%)]		
migotanie przedsionków / atrial fibrillation		
	napadowe / paroxysmal	7 (7)
	utrwalone / persistent	1 (1)
cukrzyca / diabetes		
	hyperlipidemia / hyperlipidemia	28 (28)
	nikotynizm / smokers	64 (65)
Leczenie / Treatment [n (%)]		
	β-blokery / β-blockers	25 (25)
	inhibitory enzymu konwertującego angiotensyny / blokery receptora angiotensyny / angiotensin converting enzyme inhibitors / angiotensin receptor blockers	96 (97)
	diuretyk pętłowy / loop diuretics	85 (86)
	antagoniści aldosteronu / aldosteron antagonists	27 (27)
	kwas acetylosalicylowy / aspirin	14 (14)
	klopidogrel / clopidogrel	88 (89)
	acenocumarol / anticoagulants	59 (60)
	statyna / statins	3 (3)
	kardiowerter-defibrylator / implantable cardioverter-defibrillator	92 (93)
	stymulator / pacemaker	3 (3)
		1 (1)

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

Tabela 3. Przynależność do grupy zawodowej (według KZiS) pacjentów ze schorzeniami układu krążenia, skierowanych na hybrydową kompleksową telerehabilitację kardiologiczną (HKTK)

Table 3. Occupational structure (based on KZiS) of patients suffering from cardiovascular diseases and referred to hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT)

Nazwa grupy wielkiej w KZiS Major groups in KZiS	Pacjenci Patients (N = 99) [n]
Przedstawiciele władz publicznych, wyżsi urzędnicy i kierownicy / Legislators, senior officials and managers	2
Specjaliści / Professionals	9
Technicy i inny średni personel / Technicians and associate professionals	3
Pracownicy biurowi / Clerks	7
Pracownicy usług osobistych i sprzedawcy / Service employees and shop assistants	11
Robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy / Physical workers and craftsmen	22
Operatorzy i monterzy maszyn i urządzeń / Plant and machine operators and assemblers	23
Pracownicy przy pracach prostych / Elementary occupations	9
Renciści / Pensioners	18*
Bezrobotni / Unemployed	4

KZiS – Klasyfikacja zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy / The Polish Classification of Occupations and Specializations for Labour Market [9].

* Dziewięciu rencistów wykonywało pracę zawodową w niepełnym wymiarze godzin / Nine pensioners were involved in part-time job.

trzebie rehabilitacji 44 chorych pobierało świadczenie rehabilitacyjne, 32 pacjentów pobierało zasiłek chorobowy, 18 chorych pozostawało na rencie z tytułu nie-

zdolności do pracy, natomiast 5 chorych nie pobierało świadczeń. W tabeli 3. przedstawiono strukturę zawodową pacjentów.

Wpływ hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej na wydolność fizyczną

Po cyklu HKTK obserwowano poprawę wydolności fizycznej: uzyskano istotny statystycznie wzrost MET w teście wysiłkowym, jak również wydłużenie pokonanego dystansu w 6-MWT. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 4. Szczegółowa analiza wykazała jed-

nak, że istotna statystycznie poprawa dotyczyła tylko chorych współpracujących. Nie odnotowano korzyści w zakresie poprawy wydolności fizycznej w grupie pacjentów częściowo współpracujących i niewspółpracujących. Porównanie efektywności rehabilitacji u chorych współpracujących z chorymi częściowo współpracującymi i niewspółpracującymi przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 4. Porównanie wyników pacjentów ze schorzeniami układu krążenia przed cyklem i po cyklu hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK)

Table 4. Comparison of outcomes in patients suffering from cardiovascular diseases before and after hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT)

Parametr Parameter	Przed HKTK Before HCCT (M±SD)	Po HKTK After HCCT (M±SD)	p*
Klasyfikacja niewydolności serca według NYHA / Heart failure classification according to NYHA	1,5±0,5	1,5±0,5	0,0703
Test 6-minutowego marszu / 6-min walking test			
dystans / distance [m]	448,5±79,2	480,5±84,1	< 0,0001
zmodyfikowana skala Borga / modified Borg scale	2,7±1,1	3,0±1,2	0,0119
Test wysiłkowy / Exercise test			
maksymalne obciążenie / maximal workload [MET]	7,6±2,0	8,1±2,4	< 0,0001
HR spoczynkowe / rest [bpm]	75,0±10,0	75,0±11,0	0,7797
HR maksymalne / maximal [bpm]	122,0±16,0	123,0±17,0	0,3919
SBP spoczynkowe / rest [mm Hg]	119,0±15,0	116,0±20,0	0,1705
DBP spoczynkowe / rest [mm Hg]	76,0±8,0	75,0±10,0	0,0960
SBP maksymalne / maximal [mm Hg]	161,0±26,0	158,0±26,0	0,0931
DBP maksymalne / maximal [mm Hg]	83,0±9,0	82,0±9,0	0,6251

NYHA – Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne / New York Heart Association.

HR – częstość rytmu serca / heart rate, SBP – skurczowe ciśnienie tętnicze / systolic blood pressure, DBP – rozkurczowe ciśnienie tętnicze / diastolic blood pressure.

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

* Istotność statystyczna: p < 0,05 / Statistical significance: p < 0.05.

Tabela 5. Porównanie wyników pacjentów ze schorzeniami układu krążenia przed cyklem i po cyklu hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK) w zależności od stopnia współpracy pacjentów podczas HKTK

Table 5. Comparison of outcomes in patients suffering from cardiovascular diseases before and after hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT) by the degree of patients' cooperation during HCCT

Parametr Parameter	Pacjenci współpracujący Adherent patients (N = 82)			Pacjenci częściowo współpracujący i niewspółpracujący Partially adherent and non-adherent patients (N = 17)		
	przed HKTK before HCCT (M±SD)	po HKTK after HCCT (M±SD)	p*	przed HKTK before HCCT (M±SD)	po HKTK after HCCT (M±SD)	p*
Klasyfikacja niewydolności serca według NYHA / Heart failure classification according to NYHA	1,5±0,5	1,5±0,5	0,1250	1,6±0,5	1,5±0,5	0,9999
Test 6-minutowego marszu / 6-minute walking test						
dystans / distance [m]	448,1±81,5	482,9±83,2	< 0,0001	450,9±70,1	469,1±89,8	0,3323
Test wysiłkowy / Exercise test						
maksymalne obciążenie / maximal workload [MET]	7,7±2,0	8,3±2,4	0,0016	7,2±2,2	7,5±2,7	0,3341

Objaśnienia jak w tabeli 4 / Abbreviations as in Table 4.

Akceptacja domowej telerehabilitacji

Pacjenci dobrze przyjęli nowy model HKTK. Wszyscy chorzy samodzielnie obsługiwali aparaturę telemonitorującą i określili jej obsługę jako łatwą lub bardzo łatwą. Ponad 90% chorych nie miało problemów z koordynacją ćwiczeń z komendami (dźwiękowymi i świetlnymi) słyszanyymi z aparatu ani z przysyłaniem danych do centrum telemonitorującego.

Odnotowano niestety kilka problemów w przeprowadzaniu telerehabilitacji. Ponad połowa chorych nie była zadowolona z jakości połączeń telefonicznych realizowanych za pomocą otrzymanej aparatury. W przypadku ponad 20% pacjentów 1 lub 2 razy nie odbyła się sesja telerehabilitacji z powodu trudności technicznych

wynikających z braku zasięgu sieci telefonii komórkowej. Szczegóły przedstawiono w tabeli 1.

Współpraca chorych podczas hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej

Większość pacjentów (82,8%) bardzo dobrze współpracowała podczas całego cyklu HKTK, stosunkowo niewielu chorych (17,2%) zaliczono do grupy częściowo współpracujących i niewspółpracujących. Przeprowadzona analiza nie wykazała różnic w badaniach wstępnych między grupą pacjentów współpracujących oraz częściowo współpracujących i niewspółpracujących (tab. 6). Dodatkowo porównano współpracę chorych podczas ambulatoryjnej rehabilitacji ze współpra-

Tabela 6. Porównanie charakterystyki i wyników pacjentów ze schorzeniami układu krążenia przed cyklem hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK)

Table 6. Comparison of characteristics of and results in patients suffering from cardiovascular diseases before hybrid, comprehensive, cardiac telerehabilitation (HCCT)

Parametr Parameter	Pacjenci współpracujący Adherent patients (N = 82)	Pacjenci częściowo współpracujący i niewspółpracujący Partially adherent and non-adherent patients (N = 17)	p*
Płeć / Sex [n (%)]			
mężczyźni / males	68 (83)	14 (82)	0,9545
kobiety / females	14 (17)	3 (18)	
Wiek [w latach] / Age [years] (M±SD)	55,2±5,8	51,5±7,8	0,0652
Wskaźnik masy ciała / Body mass index (BMI) [kg/m ²] (M±SD)	28,5±4,8	29,8±4,9	0,4161
Frakcja wyrzutowa lewej komory / Left ventricular ejection fraction [%] (M±SD)	54,7±7,8	54,3±7,4	0,7470
Klasyfikacja niewydolności serca według NYHA / Heart failure classification according to NYHA (M±SD)	1,5±0,5	1,6±0,5	0,6529
Test 6-minutowego marszu / 6-minute walking test (M±SD)			
dystans / distance [m]	448,1±81,5	450,9±70,1	0,6636
zmodyfikowana skala Borga / modified Borg scale	2,6±1,0	3,1±1,3	0,0803
Test wysiłkowy / Exercise test (M±SD)			
maksymalne obciążenie / maximal workload [MET]	7,7±2,0	7,2±2,2	0,3421
HR spoczynkowe / rest [bpm]	75,0±10,5	75,3±11,0	0,7432
HR maksymalne / maximal [bpm]	122,0±16,3	121,4±17,2	0,8515
SBP spoczynkowe / rest [mm Hg]	118,5±14,6	119,1±15,3	0,8757
DBP spoczynkowe / rest [mm Hg]	76,1±7,9	76,5±8,4	0,0000
SBP maksymalne / maximal [mm Hg]	162,0±25,1	157,6±28,4	0,7727
DBP maksymalne / maximal [mm Hg]	82,9±9,2	82,9±9,7	0,3319

Objaśnienia jak w tabeli 4 / Abbreviations as in Table 4.

cą w czasie domowej telerehabilitacji i nie wykazano różnic w tym zakresie ($p = 0,5338$) (tab. 7).

Wszyscy pacjenci częściowo współpracujący i niewspółpracujący zarówno w czasie rehabilitacji ambulatoryjnej, jak i telerehabilitacji domowej nie uczestniczyli w sesjach treningowych z powodu obiektywnych przyczyn. Spośród 8 pacjentów częściowo współpracujących i niewspółpracujących w czasie rehabilitacji ambulatoryjnej 3 wymagało zintensyfikowania leczenia kardiologicznego z uwagi na złą kontrolę częstości rytmu w obrębie migotania przedsionków (1 pacjent) i podwyższone wartości ciśnienia tętniczego (2 pacjentów), u 2 osób wystąpiły dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, u 1 pacjenta doszło do infekcji górnych dróg oddechowych, a 2 chorzy nie mogli uczestniczyć w sesjach treningowych z powodu zdarzeń losowych.

Spośród 9 pacjentów częściowo współpracujących w czasie domowej telerehabilitacji 7 chorych nie uczestniczyło w sesjach treningowych z powodu zdarzeń losowych, u 1 chorego wystąpiła infekcja dróg oddechowych, a 1 chory wymagał zintensyfikowania leczenia farmakologicznego z powodu podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego.

Skuteczność hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej według kryteriów przyjętych przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Z 99 pacjentów, którzy ukończyli cykl rehabilitacji, 32 nie pobierało świadczeń z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych, 16 chorych pobierało zasiłek chorobowy do 20 dni w okresie 12 miesięcy od daty za-

kończenia leczenia w ośrodku rehabilitacyjnym. Z powyższej analizy wynika, że HKTK okazała się skuteczna w przypadku 48 pacjentów, co znaczy, że 48,48% chorych odzyskało zdolność do pracy i mogło ją podjąć.

OMÓWIENIE

Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna jest uznawaną metodą leczenia pacjentów ze schorzeniami układu krążenia [2,3,8]. Trening fizyczny, działając pleiotropowo, potencjalizuje wpływ stosowanej terapii, poprawia wydolność fizyczną, a tym samym zwiększa szanse chorych na powrót do pracy [17–21]. Wprowadzenie domowego telemonitorowanego treningu fizycznego jest obiecującą formą rehabilitacji, niwelującą wiele czynników utrudniających chorym uczestniczenie w programach rehabilitacji ambulatoryjnej. Na realizację klasycznych form rehabilitacji negatywnie wpływa m.in. konieczność zorganizowania dojazdów do ośrodków dziennych. Codzienny transport bywa uciążliwy, czasochłonny, kosztowny, dodatkowo często wymaga zaangażowania osób trzecich i przez to może dezorganizować życie rodzinne i zawodowe.

Hybrydowy model rehabilitacji łączący formę ambulatoryjną i domową jest swego rodzaju kompromisem. Pierwszy etap, w którym pacjent przebywa w ośrodku dziennym rehabilitacji, pozwala na optymalizację leczenia, wykonanie niezbędnych badań, zaplanowanie i przeprowadzenie nadzorowanych sesji treningowych, edukację i objęcie wsparciem psychologicznym. Kontynuacją jest etap drugi, realizowany już w domu, gdzie pacjent staje się bardziej samodzielny, ale nie jest pozbawiony zdalnego nadzoru. Codzienny kontakt z zespołem realizującym telerehabilitację oraz przesyłanie wyników badań (EKG, ciśnienie tętnicze) motywuje chorego do ćwiczeń i daje mu poczucie bezpieczeństwa. Warto podkreślić, że aparatura używana do telemonitorowania domowej rehabilitacji nie tylko umożliwia ocenę EKG, ciśnienia tętniczego i sterowanie (za pomocą sygnałów dźwiękowych i świetlnych) treningiem, ale dodatkowo pozwalała na analizowanie osiągniętego przez pacjenta zakresu tętna treningowego. Ma to związek z uzyskaną przez chorych poprawą wydolności fizycznej.

Istotnym wnioskiem płynącym z niniejszej pracy jest odnotowanie dobrej współpracy chorych podczas realizacji nowej formy rehabilitacji, jaką jest HKTK, co warunkowało istotną poprawę wydolności fizycznej. Obserwacje autorów niniejszej publikacji w tym zakre-

Tabela 7. Porównanie stopnia współpracy pacjentów podczas rehabilitacji ambulatoryjnej i podczas domowej telerehabilitacji realizowanej w ramach hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej*

Table 7. Comparison between patients' adherence during out-patient rehabilitation and home-based telerehabilitation*

Pacjenci Patients	Rehabilitacja ambulatoryjna Out-patients rehabilitation [n (%)]	Domowa telerehabilitacja Home-based telerehabilitation [n (%)]
Współpracujący / / Adherent	91 (91,92)	90 (90,90)
Częściowo współpracujący / / Partially adherent	7 (7,07)	9 (9,10)
Niewspółpracujący / / Non-adherent	1 (1,01)	0 (0,00)

* Test zgodności Chi², $p = 0,5338$ / Concordance test Chi², $p = 0,5338$.

sie są spójne z dwoma opublikowanymi doniesieniami dotyczącymi prowadzenia hybrydowej rehabilitacji w ramach prewencji rentowej ZUS [6,7]. W niniejszym badaniu wydolność fizyczną oceniano nie tylko podczas testu wysiłkowego (MET), ale również analizując pokonany dystans i zmodyfikowaną skalę Borga w teście 6-minutowego marszu. Po cyklu HKTK tylko w grupie chorych współpracujących obserwowano istotne wydłużenie dystansu przy zwiększeniu odczuwanego obciążania wysiłkiem według zmodyfikowanej skali Borga.

W odróżnieniu od badania autorów niniejszej publikacji Szalewska i wsp. [6] skupili się na porównaniu efektów rehabilitacji hybrydowej pracowników umysłowych i fizycznych. Cytowani autorzy nie znaleźli różnic w zakresie współpracy chorych i poprawy wydolności fizycznej, wynikających z wykonywanego zawodu. W innej publikacji Szalewska i wsp. [7] wykazali porównywalną poprawę wydolności fizycznej (którą oceniano w teście wysiłkowym) po rehabilitacji hybrydowej w populacji chorych z cukrzycą i bez cukrzycy. Odnotowali też dobrą współpracę chorych. Wyniki te znalazły potwierdzenie także w obserwacjach autorów niniejszej publikacji. Z kolei Korzeniowska-Kubacka i wsp. [22] wykazali, że trening hybrydowy prowadzi do porównywalnej poprawy wydolności fizycznej u kobiet i mężczyzn po zawale serca. Autorzy podkreślili, że mężczyźni w porównaniu z kobietami istotnie częściej podejmowali pracę po cyklu rehabilitacji (78,9% vs 50%, $p < 0,01$). W niniejszym badaniu 48,48% chorych odzyskało zdolność powrotu do pracy po odbyciu rehabilitacji w ramach prewencji rentowej.

Podobny model telerehabilitacji hybrydowej został opisany jeszcze w kilku publikacjach, jednak badana grupa pacjentów nie była oceniana w aspekcie możliwości powrotu do pracy [13–15,22–29]. W badaniu TeleInterMed, do którego włączono największą dotąd liczbę chorych, wykazano, że domowa telerehabilitacja jest bezpieczną i dobrze akceptowaną formą rehabilitacji, prowadzi do poprawy wydolności fizycznej i odznacza się dobrą współpracą chorych – 81,8% chorych zaliczono do grupy współpracujących [13]. Wyniki te zostały potwierdzone także w niniejszej pracy.

W jednym z badań pilotażowych wykazano, że trening hybrydowy jest równie efektywną formą rehabilitacji jak trening w warunkach ambulatoryjnych u kobiet po zawale serca [23]. Podobne rezultaty osiągnięto także w grupie mężczyzn po zawale serca z zachowaną funkcją skurczową lewej komory [24]. W obu badaniach obserwowano istotny wzrost uzyskanego przez

chorych maksymalnego obciążenia w teście wysiłkowym, odnotowano także wydłużenie czasu trwania próby wysiłkowej.

Z kolei Giallauria i wsp. [25] ocenili efekty rehabilitacji kardiologicznej u chorych po zawale serca. Pacjenci zostali podzieleni na 3 grupy i realizowali jedną z następujących form rehabilitacji: w ambulatorium, w domu z telenadzorem i telemonitorowaniem EKG oraz w domu bez nadzoru. Poprawa wydolności fizycznej była porównywalna w grupach realizujących rehabilitację ambulatoryjną i domową telerehabilitację. Nie odnotowano tych korzyści w grupie trenującej w domu bez nadzoru.

W innym badaniu autorzy porównali rehabilitację ambulatoryjną z telemonitorowaną rehabilitacją domową w grupie pacjentów z chorobą wieńcową [26]. W odróżnieniu od przedstawionego przez autorów niniejszej publikacji modelu telerehabilitacji, gdzie rejestrowane w czasie sesji treningowej EKG było przesyłane do centrum monitorującego bezpośrednio po zakończeniu ćwiczeń, autorzy monitorowali EKG w czasie rzeczywistym. Odnotowano porównywalną poprawę wydolności fizycznej i jakości życia w obu grupach pacjentów [26]. Mimo zastosowania nieco innej formy monitorowania dane te są spójne z wynikami niniejszego badania.

Domowa telerehabilitacja była także przedmiotem badań w grupie chorych z niewydolnością serca. Piotrowicz i wsp. [14,15,27] wykazali, że domowy telemonitorowany trening fizyczny jest bezpieczny, efektywny i akceptowany przez chorych, a także odznacza się dobrą współpracą i prowadzi do poprawy jakości życia. W kolejnych pracach autorzy odnotowali korzystny wpływ tej formy rehabilitacji na depresję i równowagę współczulno-przywspółczulną [28,29]. W populacji badanej przez autorów niniejszej publikacji było zaledwie 14 chorych z niewydolnością serca, a 3 miało implantowany kardiowerter-defibrylator. Nie odnotowano istotnych niekorzystnych zdarzeń podczas rehabilitacji zarówno w tej, jak i całej badanej grupie chorych.

W niniejszym badaniu pacjenci po zakończonym cyklu rehabilitacji dodatkowo wypełniali ankietę oceniającą akceptację HKTK. Chorzy dobrze przyjęli nowy model hybrydowej telerehabilitacji. Pacjenci rozumieli i akceptowali potrzebę kontynuacji interaktywnej współpracy z zespołem realizującym domową telerehabilitację. Nie było istotnych problemów z obsługą sprzętu telemonitorującego. Większość pacjentów wskazywała korzyści odniesione dzięki HKTK, ponad połowa chorych podkreślała zwiększone poczucie bez-

pieczeństwa podczas ćwiczeń, a 3/4 chorych uważało, że telemonitoring mobilizująco wpływał na realizowanie rehabilitacji w domu. Ponad połowa pacjentów podkreślała wpływ telerehabilitacji na wzrost aktywności fizycznej i mentalnej, a u 40,4% chorych odnotowano także poprawę w zakresie życia intymnego.

Współpraca chorych podczas całego cyklu HKTK była dobra, podobne rezultaty opisano w pracach innych autorów [13–15,22]. Warto podkreślić, że zarówno w niniejszym badaniu, jak i w opisanych opublikowanych doniesieniach wszyscy pacjenci ukończyli cykl telerehabilitacji [14,15,22].

Ograniczenia pracy

W aspekcie oceny efektywności za ograniczenie pracy należy uznać brak grupy porównawczej. Względy etyczne nie pozwalają jednak na pozbawianie chorych możliwości realizacji kompleksowej rehabilitacji w ramach prewencji rentowej. Relatywnie krótki czas trwania HKTK, obejmujący 22 dni treningowe, mógł korzystnie wpływać na obserwowaną dobrą współpracę chorych. Mimo tych ograniczeń w niniejszej publikacji zaprezentowano praktyczne zastosowanie nowych technologii telemedycznych w celu zwiększenia implementacji i dostępności programów kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej, prowadzonych w ramach prewencji rentowej. Potrzebne są dalsze, wielośrodkowe, przeprowadzone w dużej populacji chorych badania, które pozwolą na wielowymiarową ocenę nowego modelu hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej realizowanej w celu prewencji rentowej.

WNIOSKI

1. Nowy model hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej (HKTK), realizowany w ramach prewencji rentowej ZUS, jest akceptowaną przez większość chorych formą rehabilitacji i odznacza się dobrą współpracą większości pacjentów.
2. Nowy model HKTK prowadzi do poprawy wydolności fizycznej w grupie pacjentów dobrze współpracujących.
3. W wyniku zastosowanego modelu HKTK 48,48% chorych odzyskało zdolność do pracy.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają serdeczne podziękowania Pani Dyrektor Małgorzacie Nietopiel z Departamentu Prewencji i Rehabilitacji Zakładu Ubezpieczeń Społecznych w Warszawie

za udostępnienie danych do manuskryptu. Dziękujemy bardzo całemu Zespołowi realizującemu procedurę hybrydowej kompleksowej telerehabilitacji kardiologicznej i Pani mgr Katarzynie Sowie, sekretarce medycznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Korzeniowska-Kubacka I., Piotrowicz R.: Rehabilitacja kardiologiczna szansą powrotu do pracy zawodowej. *Med. Pr.* 2005;56(4):325–327
2. Piotrowicz R., Dylewicz P., Jegier A., Rudnicki S., Tylka J., Mazurek K. i wsp.: Comprehensive cardiac rehabilitation a statement from Polish Cardiac Society. *Folia Cardiol.* 2004;11, Supl. 1:A36–A40
3. Piepoli M.F., Corrà U., Benzer W., Bjarnason-Wehrens B., Dendale P., Gaita D. i wsp.: Secondary prevention through cardiac rehabilitation: From knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2010;17:1–17, <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3283313592>
4. Piotrowicz E.: How to do: Telerehabilitation in heart failure patients. *Cardiol. J.* 2012;19(3):243–248, <https://doi.org/10.5603/CJ.2012.0045>
5. Wierzyńska B.: Telerehabilitacja. *Prew. Rehabil.* 2013;1:7–10
6. Szalewska D., Niedożytko P., Gierat-Haponiuk K.: The impact of professional status on the effects of and adherence to the outpatient followed by home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients referred by a social insurance institution. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2015;28(4):761–770, <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00494>
7. Szalewska D., Tomaszewski J., Kusiak-Kaczmarek M., Niedożytko P., Gierat-Haponiuk K., Haponiuk I. i wsp.: Influence of a hybrid form of cardiac rehabilitation on exercise tolerance in coronary artery disease patients with and without diabetes. *Kardiologia Pol.* 2015;73(9):753–760, <https://doi.org/10.5603/KP.a2015.0088>
8. Fletcher G.F., Ades P.A., Kligfield P., Arena R., Balady G.J., Bittner V.A. i wsp.: Exercise standards for testing and training: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;128(8):873–934, <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829b5b44>
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania. *DzU* z 2014 r., poz. 1145
10. Keell S.D., Chambers J.S., Francis D.P., Edwards D.F., Stables R.H.: Shuttle-walk test to assess chronic heart fail-

- ure. *Lancet* 1998;352(9129):705, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)60821-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)60821-5)
11. Borg G.A.: Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1982;14(5):377–381
 12. Froelicher V.F., Myers J.: *Exercise and the heart*. Wyd 5. Saunders Elsevier, Filadelfia 2006
 13. Piotrowicz E., Korzeniowska-Kubacka I., Chrapowicka A., Wolszakiewicz J., Dobraszkiewicz-Wasilewska B., Batogowski M. i wsp.: Feasibility of home-based cardiac telerehabilitation: Results of TeleInterMed study. *Cardiol. J.* 2014;21(5):539–546, <https://doi.org/10.5603/CJ.a2014.0005>
 14. Piotrowicz E., Baranowski R., Bilinska M., Stepnowska M., Piotrowska M., Wójcik A. i wsp.: A new model of home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with heart failure: Effectiveness, quality of life, and adherence. *Eur. J. Heart Fail.* 2010;12:164–171, <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfp181>
 15. Piotrowicz E., Zieliński T., Bodalski R., Rywik T., Dobraszkiewicz-Wasilewska B., Sobieszkańska-Malek M. i wsp.: Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: A randomised controlled study. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2015;22(11):1368–1377, <https://doi.org/10.1177/2047487314551537>
 16. Conraads V.M., Deaton C., Piotrowicz E., Santaularia N., Tierney S., Piepoli M.F. i wsp.: Adherence of heart failure patients to exercise: Barriers and possible solutions: A position statement of the Study Group on Exercise Training in Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur. J. Heart Fail.* 2012;14(5):451–458, <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfs048>
 17. Kotseva K., Wood D., de Backer G., de Bacquer D.: Use and effects of cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: Results from the EUROASPIRE III survey. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2013;20(5):817–826, <https://doi.org/10.1177/2047487312449591>
 18. Kotseva K., Wood D., de Bacquer D., de Backer G., Rydén L., Jennings C. i wsp.: EUROASPIRE IV: A European Society of Cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2015;23(6):636–648, <https://doi.org/10.1177/2047487315569401>
 19. Mirmohammadi S.J., Sadr-Bafghi S.M., Mehrparvar A.H., Gharavi M., Davari M.H., Bahaloo M. i wsp.: Evaluation of the return to work and its duration after myocardial infarction. *ARYA Atheroscler.* 2014;10(3):137–140
 20. Waszkowska M., Szymczak W.: Return to work after myocardial infarction: A retrospective study. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2009;22(4):373–381, <https://doi.org/10.2478/v10001-009-0033-4>
 21. Piotrowicz E., Piotrowicz R.: Cardiac telerehabilitation: Current situation and future challenges. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2013;20(2, Supl. 1):12–16, <https://doi.org/10.1177/2047487313487483c>
 22. Korzeniowska-Kubacka I., Bilińska M., Dobraszkiewicz-Wasilewska B., Piotrowicz R.: Hybrid model of cardiac rehabilitation in men and women after myocardial infarction. *Cardiol. J.* 2015;22(2):212–218, <https://doi.org/10.5603/CJ.a2015.0004>
 23. Korzeniowska-Kubacka I., Bilińska M., Dobraszkiewicz-Wasilewska B., Piotrowicz R.: Comparison between hybrid and standard centre-based cardiac rehabilitation in female patients after myocardial infarction: A pilot study. *Kardiol. Pol.* 2014;72(3):269–274, <https://doi.org/10.5603/KP.a2013.0283>
 24. Korzeniowska-Kubacka I., Dobraszkiewicz-Wasilewska B., Bilińska M., Rydzewska E., Piotrowicz R.: Two models of early cardiac rehabilitation in male patients after myocardial infarction with preserved left ventricular function: Comparison of standard out-patient versus hybrid training programmes. *Kardiol. Pol.* 2011;69(3):220–226
 25. Giallauria F., Lucci R., Pilerci F., de Lorenzo A., Manakos A., Psaroudaki M. i wsp.: Efficacy of telecardiology in improving the results of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Monaldi Arch. Chest. Dis.* 2006;66:8–12
 26. Ades P.A., Pashkow F.J., Fletcher G., Pina I.L., Zohman L.R., Nestor I.R.: A controlled trial of cardiac rehabilitation in the home setting using electrocardiographic and voice transtelephonic monitoring. *Am. Heart J.* 2000;139:543–548, [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(00\)90100-5](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(00)90100-5)
 27. Piotrowicz E., Stepnowska M., Leszczyńska-Iwanicka K., Piotrowska D., Kowalska M., Tylka J. i wsp.: Quality of life in heart failure patients undergoing home-based telerehabilitation versus outpatient rehabilitation – A randomized controlled study. *Eur. J. Cardiovasc. Nurs.* 2015;14(3):256–263, <https://doi.org/10.1177/1474515114537023>
 28. Piotrowicz E., Piotrowski W., Piotrowicz R.: Positive effects of the reversion of repression on the sympathovagal balance after telerehabilitation in heart failure patients. *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* 2016;21(4):358–368, <https://doi.org/10.1111/anec.12320>
 29. Piotrowicz E., Buchner T., Piotrowski W., Piotrowicz R.: Influence of home-based telemonitored Nordic walking

training on autonomic nervous system balance in heart failure patients. Arch. Med. Sci. 2015;11(6):1205–1212, <https://doi.org/10.5114/aoms.2015.56346>