

Dálkově řízená kardiovaskulární rehabilitace u pacienta po koronární intervenci v období pandemie covidu-19 – kazuistika

(Home-based remote cardiovascular rehabilitation in a patient after coronary intervention during COVID-19 pandemic – a case study)

Jitka Mináriková^a, Marián Felšöci^b

^a Rehabilitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno, Brno

^b Interní kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Brno, Brno

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Vložen do systému: 5. 8. 2021

Přepřacován: 4. 10. 2021

Přijat: 5. 10. 2021

Dostupný online: 13. 6. 2022

Klíčová slova:

COVID-19

Kardiovaskulární rehabilitace

Koronární intervence

Telemonitoring

Keywords:

Cardiac rehabilitation

Coronary Intervention

COVID-19

Telemonitoring

SOUHRN

Kardiovaskulární rehabilitace (KR) poskytuje multidisciplinární management v sekundární prevenci kardiovaskulárních chorob. V roce 2020 bylo hlavním zájmem udržení veřejného zdraví během pandemie covidu-19 a neexistovala jasná doporučení, jak postupovat při KR II. fáze. V této kazuistice popisujeme průběh alternativní KR formou vzdáleně vedené telerehabilitace. Sledovaný pacient byl 12 týdnů monitorován na dálku s následnou roční observací. Byly vyhodnoceny časové řady se srovnáním kardiopulsační zdatnosti a tělesného složení. Výsledky vzdáleně vedené KR a dlouhodobé observace vedly k očekávanému významnému zlepšení kardiopulsační zdatnosti o 12,7 %. Naše kazuistika naznačuje, jak poskytovat alternativní KR v situaci, kdy nejsou k dispozici přesné zátěžové testy a přímý dohled.

© 2022, ČKS.

ABSTRACT

Cardiac rehabilitation (CR) provides multidisciplinary management in the secondary prevention of cardiovascular disease. In 2020, the public health during the COVID-19 pandemic was a primary concern, and there were no clear recommendations on how to practice phase II CR. This case report has described the implementation of alternative CR in remotely guided telerehabilitation. The patient was monitored remotely for 12 weeks, followed by a one-year follow-up. Time series were evaluated with a comparison of cardiorespiratory fitness and body composition. The remotely guided CR and long-term observation results led to an expected significant improvement in cardiorespiratory fitness of 12.7%. Our case study indicates how to provide alternative CR when exercise stress testing and direct supervision are not available.

Úvod

Kardiovaskulární rehabilitace (KR) je komplexní program, a to včetně pohybového cvičení předepsaného lékařem, instruktáže a edukace o kardiovaskulárních rizikových faktorech a psychosociální podpoře.¹ KR poskytuje multidisciplinární management pro zlepšení kardiovaskulární prognózy, zvýšení aerobní zdatnosti a kvality života u kardiologických pacientů.² Nicméně využití programů KR zůstává celosvětově nízké, v průměru kolem 10–20 %.³ Jedním z cílů Evropské kardiologické společnosti je zlepšit

využití KR.⁴ K dosažení tohoto cíle je proto potřeba úspěšně odstranit překážky účasti (např. přístup), což může pozitivně ovlivnit poskytování alternativních modelů KR.⁵

KR v domácím prostředí pacienta se vzdáleným telemetrickým a telekomunikačním vedením (kardiovaskulární telerehabilitace) představuje alternativní model, který může zvýšit celkové využití.⁶ V programu kardiovaskulární telerehabilitace pacient cvičí ve vlastním prostředí pomocí pohybové aktivity, která mu vyhovuje (chůze, jízda na kole, nordic walking), a současně komunikuje s klinickým specialistou pomocí telefonu nebo videa.⁷ Rozvoj infor-

Adresa pro korespondenci: Mgr. Jitka Mináriková, Rehabilitační oddělení, Fakultní nemocnice Brno, Jihlavská 20, 625 00 Brno, e-mail: minarikova.ji@email.cz

DOI: 10.33678/cor.2021.117

mačně komunikačních technologií a nositelných senzorů umožnil dostupnost a využití telemedicíny v jiných oblastech zdravotní péče, jako je KR.

V předkládané kazuistice popisujeme pacienta, který se účastnil programu II fáze KR formou vzdáleně vedené telerehabilitace v období pandemie covidu-19, a diskutujeme technologické možnosti a postupy.

Kazuistika

U šedesátiletého inženýra byl diagnostikován akutní infarkt myokardu a podstoupil koronární intervenci v červnu 2020. Koronární angioplastika odhalila úplnou okluzi ramus coronaria dextra, která byla ošetřena tromboaspirací a implantováním intrakoronárního stentu. Pacient absolvoval pětidenní hospitalizaci, kde byla provedena standardní KR I. fáze. Dále byla u pacienta zavedena farmakologická léčba podle doporučení a vyhodnocen rizikový profil. Ejekční frakce levé komory srdeční pacienta byla před propuštěním podle ultrazvuku srdce 45 %. Index tělesné hmotnosti (BMI) pacienta byl 28,2 kg/m² a nově byla také diagnostikována dyslipidemie. Před propuštěním byl pacient doporučen do ambulantní KR II. fáze nebo do lázeňské péče se zaměřením na kardiovaskulární prevenci.

V červenci 2020, 14 dní po propuštění, pacient nastoupil do komplexní KR II. fáze. Stav pandemie covidu-19 neumožňoval podstoupení standardního zátěžového testu limitovaného symptomy, nicméně pro potřeby na-

stavení vhodné intenzity zátěže byla využita alternativa (200metrový test chůze – 200MTCH), která umožnila splnit bezpečnostní opatření veřejného zdraví vydané Ministerstvem zdravotnictví České republiky, vztahující se k aktuální situaci s pandemií covidu-19.^{8,9} Pacient dosáhl 200metrové vzdálenosti za 115 sekund při maximální dosažené srdeční frekvenci (TF) 125 tepů/min. Míru vnímaného vyčerpání (RPE) na Borgově stupnici (6–20) udával na stupni 15. Další chronotropní charakteristiky ze zátěžového testu udává tabulka 1.

Pro měření tělesného složení byla použita bioelektrická impedance, analyzátor InBody 370S (Biospace, Soul, Korea). Hodnoty vyšetření reprezentuje tabulka 2.

Pacientovi byl předepsán 12týdenní cvičební program na základě vstupního chodeckého zátěžového testu a byla použita preskripce pro cvičení v domácím prostředí, což představovalo tři cvičební lekce po 30 až 45 minutách při cílové intenzitě TF 65 až 80 % z kalkulované TF_{max} podle studie autorů Cassilas a spol.¹⁰ Pro pacienta představovala preskripce cvičební intenzity zónu TF v rozmezí 86–105 tepů/min a RPE mezi „poněkud těžkým“ a „těžkým“ (12–14 na Borgově stupnici). Vzdálená cvičební intervence byla zaměřena především na zvýšení kardiorepirační zdatnosti. Byla navržena cvičební modalita formou chůze nebo jízdy na kole. Pacientovi byl zapůjčen monitor TF Polar M430 a senzor H10 (Kempele, Finsko) kompatibilní s webovou platformou Polar-Flow. Na webové platformě byl vytvořen tréninkový diář, ke kterému měl přístup pacient a specialista na klinice. Výhodou webové platformy byla možnost použít trénin-

Tabulka 1 – Výsledky chodeckého zátěžového testu během ročního sledování

Charakteristika 200MTCH	První 200MTCH	Druhý 200MTCH	Třetí 200MTCH	Čtvrtý 200MTCH	Pátý 200MTCH
	0. týden	12. týden	24. týden	36. týden	48. týden
Celkový čas, s	115	102	100	106	104
Zlepšení, s		–13	–15	–9	–11
RPE (6–20), stupeň	15	14	14	14	14
TF _{max} , tepů/min	125	119	117	121	118
TF _{rest} (2 min), tepů/min	94	83	88	82	90
TF _{rest} (4 min), tepů/min	78	72	79	69	75

200MTCH – 200metrový rychlý test chůze; RPE – ohodnocená vnímaná zátěž; TF_{max} – maximální tepová frekvence; TF_{rest} – tepová frekvence v klidu.

Tabulka 2 – Výsledky tělesného složení

Tělesné složení	0. týden	12. týden	24. týden	36. týden	48. týden
Hmotnost, kg	90,4	93,6	94,5	93,2	92,8
Body mass index, kg/m ²	28,2	29,2	29,5	29,1	28,9
Tělesný tuk, %	23,2	24,9	25,4	24,7	24,4
Tělesná hmota bez tuku, kg	69,5	70,3	71,0	70,2	70,2
Množství tělesného tuku, kg	20,9	23,3	23,5	23,0	22,6
Hmotnost kosterních svalů, kg	39,7	40,2	40,9	40,5	41,0
Množství útrobního tuku, cm ²	99,9	109,8	107,7	104,5	103,9
Edema index	0,372	0,370	0,369	0,371	0,371

POLAR FLOW DIÁŘ ZPRÁVY KOMUNITA PROGRAMY						
Tréninková historie						
<input type="checkbox"/>	9.6.2021	Jiné venkovní sporty	00:31:21	3.65 km	90 tepů/min.	160 kcal
<input type="checkbox"/>	8.6.2021	Jiné venkovní sporty	00:27:31	1.81 km	89 tepů/min.	89 kcal
<input type="checkbox"/>	6.6.2021	Jiné venkovní sporty	00:45:56	3.25 km	96 tepů/min.	163 kcal
<input type="checkbox"/>	5.6.2021	Jízda na kole	00:28:42	4.64 km	104 tepů/min.	116 kcal
<input type="checkbox"/>	5.6.2021	Jízda na kole	00:34:18	3.43 km	105 tepů/min.	142 kcal
<input type="checkbox"/>	2.6.2021	Jiné venkovní sporty	00:29:30	1.91 km	91 tepů/min.	97 kcal
<input type="checkbox"/>	2.6.2021	Jiné venkovní sporty	00:17:27	1.32 km	91 tepů/min.	60 kcal
<input type="checkbox"/>	2.6.2021	Jiné halové sporty	00:00:15		61 tepů/min.	1 kcal
květen 2021			12:42:57	49.12 km	90 tepů/min.	2548 kcal
<input type="checkbox"/>	31.5.2021	Jiné venkovní sporty	01:06:11	3.86 km	93 tepů/min.	224 kcal
<input type="checkbox"/>	29.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:55:03	3.62 km	96 tepů/min.	198 kcal
<input type="checkbox"/>	26.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:42:37	3.01 km	98 tepů/min.	158 kcal
<input type="checkbox"/>	24.5.2021	Jiné venkovní sporty	01:06:19	4.58 km	92 tepů/min.	226 kcal
<input type="checkbox"/>	22.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:41:57	2.78 km	91 tepů/min.	143 kcal
<input type="checkbox"/>	20.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:46:06	3.54 km	94 tepů/min.	159 kcal
<input type="checkbox"/>	18.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:47:22	3.27 km	96 tepů/min.	165 kcal
<input type="checkbox"/>	15.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:48:47	3.43 km	96 tepů/min.	177 kcal
<input type="checkbox"/>	13.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:51:05	2.93 km	93 tepů/min.	161 kcal
<input type="checkbox"/>	11.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:45:37	2.91 km	96 tepů/min.	163 kcal
<input type="checkbox"/>	9.5.2021	Jiné venkovní sporty	01:23:19	6.21 km	101 tepů/min.	340 kcal
<input type="checkbox"/>	7.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:31:52	2.02 km	89 tepů/min.	105 kcal
<input type="checkbox"/>	6.5.2021	Jiné venkovní sporty	00:42:54	3.27 km	92 tepů/min.	148 kcal
			11:09:16	45.48 km	94 tepů/min.	2367 kcal

Obr. 1 – Tréninková historie. Obrázek znázorňuje tréninkovou historii z webové platformy.

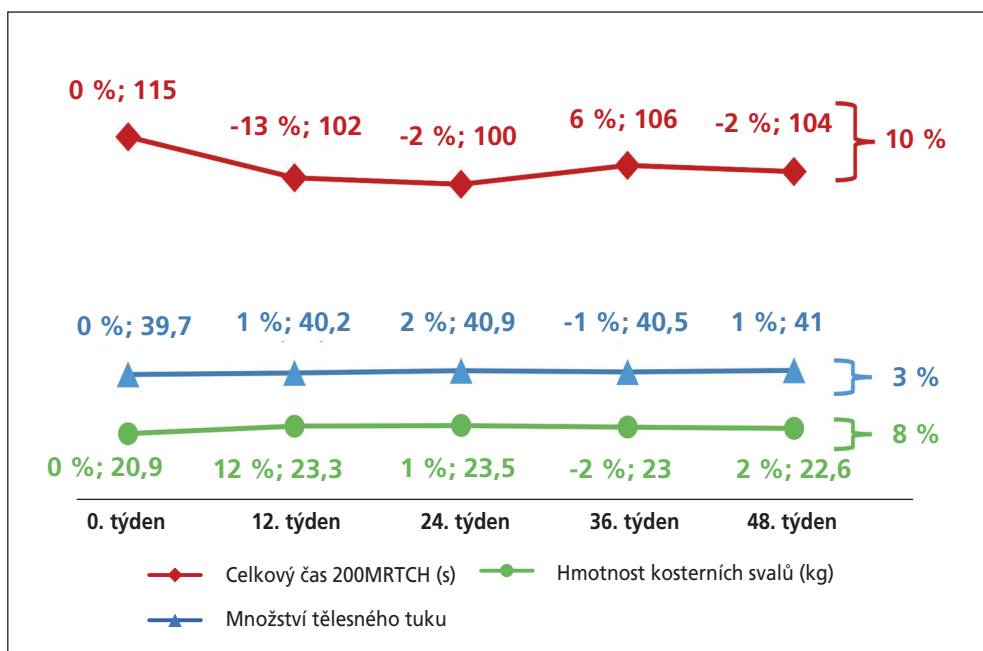
kový diář, jehož prostřednictvím bylo možné zobrazit datovou historii aktivit nebo porovnat hodnoty cvičení (obr. 1).

Fyzioterapeut působil jako trenér na dálku, který kontroloval pacienta a jednou za dva týdny poskytoval zpětnou vazbu po telefonu sjednanou na konkrétní den a čas. Fyzioterapeut kontaktoval pacienta, se kterým konzultoval na základě telemonitoringu ukončené cvičební jednotky a dodržování preskripce z hlediska intenzity a trvání. Dále pacientovi odpověděl na otázky týkající se cvičení a pozitivně ho motivoval na další období. Pacient byl instruován, aby oznamoval veškeré kardiovaskulární komplikace, srdeční příhody a hospitalizace. V případě potřeby měl pacient možnost se kdykoliv v průběhu intervence obrátit na klinického specialistu v ambulantním centru.

Po ukončení 12týdenní vzdáleně vedené KR byl pacient podroben chodeckému zátěžovému testu a byla vyhodnocena adherence k preskripci cvičení. Pro hodnocení kardiovaskulární zdatnosti byla použita celková doba trvání 200MTCH, která byla o 12,7 % kratší oproti vstupní hodnotě. Maximální TF a rovněž RPE byly po ukončení intervence podobné (tabulka 1). Pacient také zaznamenal zvýšení BMI (2,4 %), hmotnosti kosterních svalů (3,3 %) a tělesného tuku (8,1 %). Další charakteristiky tělesného složení jsou uvedené v tabulce 2.

Pacient absolvoval celkových 28 z 36 (78 %) cvičebních jednotek z předepsaného 12týdenního programu, přičemž dosáhl průměrného času 40,5 min za jednu cvičební jednotku při 95% dodržení intenzity zóny TF. Bylo zaznamenáno 100 % telefonátů o průměrné délce 7:35 min. Během 12týdenní intervence nedošlo u pacienta k žádným vážným komplikacím. V prvních čtyřech týdnech pacient nejčastěji popisoval bolesti lýtkových svalů, které jej však neomezovaly ve cvičení. Dále dvakrát pacient hlásil potíže s motivací vzhledem ke zhoršenému počasí. Cvičební záznamy ve webovém diáři byly nahrávány pravidelně během celého období. V jednom případě došlo ke ztrátě dat z důvodu vybité baterie na monitoru TF. Po skončení programu pacient vyjádřil celkovou spokojenost se vzdáleně vedenou KR na hodnotě 8 z 10.

Po ukončení 12týdenního období byl pacient vyzván, aby pokračoval dále v komplexní prevenci se zaměřením na pohybové cvičení s následnými kontrolami za 24, 36 a 48 týdnů. Byl mu ponechán monitor TF a možnost kontaktovat centrum, nicméně již nebyl dále telemonitorován ani nebyla poskytována telefonická zpětná vazba. Souhrn následné dlouhodobé observace a hodnoty dalších vyšetření jsou uvedeny v tabulce 1 a 2. Obrázek 2 graficky znázorňuje dlouhodobý vývoj kardiorespirační zdatnosti a tělesného složení.



Obr. 2 – Dlouhodobý vývoj kardiorepirační zdatnosti a tělesného složení

Diskuse

V nedávné situaci, kdy bylo hlavním zájmem udržení veřejného zdraví během pandemie covidu-19, neexistovala jasná doporučení, jak postupovat při KR II. fáze. Používání účinných strategií KR založených na zlatém standardu bylo problematické, protože poskytování KR bylo omezeno.¹¹ Tím pádem se inovativní metody sociální konektivity, jako je dálkové řízená KR, staly výzvou pro poskytování KR. Přestože se telemedicína v oblasti léčby kardiovaskulárních onemocnění dostatečně nevyužívá, pandemie covidu-19 obnovila zájem o využívání inovativních strategií pro poskytování zdravotní péče alternativním způsobem.¹² To znamená, že dálkové řízená KR může tuto mezeru překlenout a poskytnout účinný alternativní přístup.

Pokud je nám známo, jedná se tak o první kazuistiku s časovými řadami a se srovnáním kardiorepirační zdatnosti a tělesného složení u dálkově řízené KR během pandemie covidu-19. V naší studii byl pacient 12 týdnů monitorován na dálku s následnou téměř roční observací. U osob s ischemickou chorobou srdeční byla hlášena proveditelnost a účinnost podobných dálkově řízených přístupů v KR a tyto přístupy byly důrazně doporučeny jako možné alternativy.^{13,14} Naše kazuistika proto rozšiřuje poznatky, protože kombinuje uznávanou alternativu testu chůze a dálkového telemonitoringu v KR.

Výsledky 12týdenního programu vzdáleně vedené KR a dlouhodobé observace vedly k očekávanému významnému zlepšení kardiorepirační zdatnosti o 12,7 %, což odpovídá studiím, kde byl obvyklý krátkodobý účinek cvičení přibližně 7–15 %.^{15,16} Na základě výše uvedeného je nutné zmínit, že zlepšení úrovně kardiorepirační zdatnosti je jedním z nezávislých faktorů, které předpovídají mortalitu z kardiovaskulárních příčin, nemocnost a rehospitalizaci.²

Na druhou stranu, u sledovaného případu nebylo zaznamenáno očekávané snížení několika měřítek tělesné kompozice včetně hmotnosti, BMI a tělesného tuku. Ve světle protichůdných důkazů týkajících se BMI a kardiovaskulárních výsledných ukazatelů, jako je paradox obezity, složení tělesné hmotnosti může více vypovídat o rizikovém profilu pacienta ve srovnání s BMI.¹⁷ Navíc bylo prokázáno, že pro dlouhodobé přežití u pacientů po koronární intervenci je pravidelné cvičení důležitější než hodnoty BMI.¹⁸

Bezpečnost účastníků je zásadní otázkou dálkově řízené KR a musí být řešena. Dosud zveřejněné studie ukázaly, že dálkově řízené cvičení u pacientů s ischemickou chorobou srdeční je bezpečné.¹⁹ Dále také údaje o dálkově řízené KR u vysoce rizikových účastníků potvrzují, že bezpečnost pacientů byla s ohledem na všechny indikace a kontraindikace přísně dodržována a byla zajištěna interaktivní spolupráce mezi účastníkem a telemonitorovacím centrem.²⁰ Během naší dálkově řízené KR jsme v průběhu cvičení nezaznamenali žádné nežádoucí účinky, což je v souladu s výše uvedeným.

Metodou preskripce intenzity cvičení podle cílové zóny TF byl proveden validovaný 200MTCH. Výzkum v této oblasti potvrdil, že test dokáže velmi dobře předvídat hodnotu TF_{max} , na základě čehož je možné stanovit cvičební zónu TF .¹⁰ Jednoduchý model kalkulace TF_{max} lze snadno použít, protože je založen pouze na jedné zkoušce chůze a neobsahuje žádná antropometrická kritéria. Další výhodou je nastavení cílové zóny TF pro cvičení, která se blíží běžně používanému výpočtu na základě rezervy TF .²¹ Přestože 200MTCH nemůže nahradit kardiopulmonální zátěžový test pro měření maximální zátěžové kapacity u pacientů léčených beta-blokátory, přináší vhodnou alternativu při hodnocení pacientů s ischemickou chorobou srdeční vstupujících do II. fáze KR, kterým mohou být předepsány limity maximální intenzity fyzické zátěže.

Závěr

Naše kazuistika naznačuje, jak poskytovat alternativní KR v situaci, kdy nejsou k dispozici přesné zátěžové testy a přímý odborný dohled.

Prohlášení autora o možném střetu zájmů

Autoři nejsou ve střetu zájmů.

Financování

Realizace výzkumu byla podpořena Ministerstvem zdravotnictví České republiky – koncepční rozvoj výzkumné organizace (FNBr, 65269705).

Literatura

1. Sandercock GR, Cardoso F, Almodhy M, et al. Cardiorespiratory fitness changes in patients receiving comprehensive outpatient cardiac rehabilitation in the UK: a multicentre study. *Heart* 2013;99:785–790.
2. Winnige P, Vysoky R, Dosbaba F, et al. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases. *World J Clin Cases* 2021;9:1761–1784.
3. Humphrey R, Guazzi M, Niebauer J. Cardiac rehabilitation in Europe. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56:551–556.
4. Scherrenberg M, Wilhelm M, Hansen D, et al. The future is now: a call for action for cardiac telerehabilitation in the COVID-19 pandemic from the secondary prevention and rehabilitation section of the European Association of Preventive Cardiology [published online ahead of print, 2020 Jul 2]. *Eur J Prev Cardiol* 2020;2047487320939671.
5. Winnige P, Batalik L, Filakova K, et al. Translation and validation of the cardiac rehabilitation barriers scale in the Czech Republic (CRBS-CZE): Protocol to determine the key barriers in East-Central Europe. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e19546.
6. Rutkowski S. Management Challenges in Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the COVID-19 Pandemic: Telehealth and Virtual Reality. *J Clin Med* 2021;10:1261.
7. Batalik L, Filakova K, Batalikova K, Dosbaba F. Remotely monitored telerehabilitation for cardiac patients: A review of the current situation. *World J Clin Cases* 2020;8:1818–1831.
8. Batalik L, Konecny V, Dosbaba F, et al. Cardiac Rehabilitation Based on the Walking Test and Telerehabilitation Improved Cardiorespiratory Fitness in People Diagnosed with Coronary Heart Disease during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:2241.
9. Tuka V, Jiravská Godula B, Jiravský O, et al. Zátěžová vyšetření v situaci zvýšeného rizika přenosných nemocí. *Cor Vasa* 2020;62:529–532.
10. Casillas JM, Jouslain C, Gremeaux V, et al. A study of the 200-metre fast walk test as a possible new assessment tool to predict maximal heart rate and define target heart rate for exercise training of coronary heart disease patients. *Clin Rehabil* 2015;29:175–183.
11. Ghisi GL, Xu Z, Liu X, et al. Impacts of the COVID-19 Pandemic on Cardiac Rehabilitation Delivery around the World. *BMJ* 2020;11:1–43.
12. Stefanikis M, Batalik L, Papathanasiou J, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation programs in the era of COVID19: A critical review. *Rev Cardiovasc Med* 2021;22:1–15.
13. Batalik L, Dosbaba F, Hartman M, et al. Long-term exercise effects after cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease: 1-year follow-up results of the randomized study [published online ahead of print, 2021 Feb 23]. *Eur J Phys Rehabil Med* 2021;10.23736/S1973-9087.21.06653-3.
14. Batalik L, Pepera G, Papathanasiou J, et al. Is the Training Intensity in Phase Two Cardiovascular Rehabilitation Different in Telehealth versus Outpatient Rehabilitation? *J Clin Med* 2021;10:4069.
15. Kraal JJ, Peek N, Van den Akker-Van Marle ME, Kemps HM. Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol* 2014;21(2 Suppl):26–31.
16. Batalik L, Dosbaba F, Hartman M, et al. Benefits and effectiveness of using a wrist heart rate monitor as a telerehabilitation device in cardiac patients: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e19556.
17. Elagizi A, Kachur S, Lavie CJ, et al. An overview and update on obesity and the obesity paradox in cardiovascular diseases. *Prog Cardiovasc Dis* 2018;61:142–150.
18. Moholdt T, Lavie CJ, Nauman J. Sustained physical activity, not weight loss, associated with improved survival in coronary heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:1094–1101.
19. Stefanakis M, Batalik L, Antoniou V, Pepera G. Safety of home-based cardiac rehabilitation: A systematic review. *Heart Lung* 2022;55:117–126.
20. Piotrowicz E, Pencina MJ, Opolski G, et al. Effects of a 9-Week Hybrid Comprehensive Telerehabilitation Program on Long-term Outcomes in Patients With Heart Failure: The Telerehabilitation in Heart Failure Patients (TELEREH-HF) Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol* 2020;5:300–308.
21. Casillas JM, Gudjoncik A, Gremeaux V, et al. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Ann Phys Rehabil Med* 2017;60:43–49.