



Původní sdělení | Original research article

Dlouhodobé účinky individuální kardiorehabilitace u pacientů s ischemickou chorobou srdeční

(The long-term effects of individual cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease)

Vladimír Kincl^a, Roman Panovský^a, Jan Máchal^{a,b}, Jiří Jančík^c, Pavel Kukla^a, Petr Dobšák^c

^a I. interní kardiologická klinika a Mezinárodní centrum klinického výzkumu, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

^b Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, Česká republika

^c Klinika funkční diagnostiky a rehabilitace, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Brno, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 19. 8. 2017

Přepřevzat: 5. 12. 2017

Přijato: 7. 3. 2018

Dostupný online: 31. 3. 2018

Klíčová slova:

Dlouhodobé účinky

Ischemická choroba srdeční

Kardiální příhody

Kardiorehabilitace

SOUHRN

Úvod: Pozitivní vliv kardiorehabilitace byl opakovaně popsán a je dobře znám z hlediska krátko- a střednědobého časového úseku. Méně je známo o dlouhodobých účincích u pacientů s chronickou stabilní ischemickou chorobou srdeční.

Cíl: Cílem práce bylo vyhodnocení dlouhodobého účinku individuální kardiorehabilitace u pacientů s ischemickou chorobou srdeční.

Metodika: Sto padesát dva pacientů se stabilní ischemickou chorobou srdeční bylo retrospektivně rozděleno do dvou skupin podle dodržování doporučení stran individuální fyzické aktivity, bez ohledu na absolvování vedeného tréninku kardiorehabilitace. Skupina IT+, která prováděla individuální trénink podle doporučení, byla srovnávána s pacienty, kteří toto odmítli (skupina IT-). Průměrná délka sledování dosahovala 12,7 roku.

Výsledky: Individuální trénink neměl žádný vliv na délku přežití po úpravě na další faktory, ale multivari-
antní analýza ukázala významnou souvislost mezi výskytem kardiálních příhod, jako jsou infarkt myokardu, nestabilní angina pectoris, koronární revaskularizace a hospitalizace pro srdeční selhání: HR (95 % CI) 0,51 (0,30–0,89); $p = 0,017$.

Závěr: Domácí kardiorehabilitace a pravidelná fyzická aktivita významně snižují dlouhodobou kardiální morbiditu u pacientů s chronickou ischemickou chorobou srdeční.

© 2018, ČKS. Published by Elsevier Sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Background: The positive effects of cardiac rehabilitation have been repeatedly described and are well-known over the short- and middle-term periods. However, there is less knowledge about long-term outcomes in patients with chronic stable coronary artery disease.

Aim: The aim of this study was to evaluate the long-term outcome of individual cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease.

Adresa: MUDr. Vladimír Kincl, Ph.D., I. interní kardiologická klinika a Mezinárodní centrum klinického výzkumu, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, Pekařská 53, 656 91 Brno, Česká republika, e-mail: vladimir.kincl@fnusa.cz

DOI: 10.1016/j.crvasa.2018.03.005

Keywords:

Cardiac events
Cardiac rehabilitation
Coronary artery disease
Long-term effects

Methods: One hundred fifty-two patients with stable coronary artery disease were retrospectively divided into two groups according to their adherence to individual physical activity recommendations, regardless of their participation in guided cardiac rehabilitation training. The IT+ group which participated in individual exercise programs according to recommendations was compared with patients who declined these activities (the IT- group). The median follow-up period was 12.7 years.

Results: The individual training had no long-term effect on survival after being checked for other possible contributing factors, but the multivariate analysis showed a significant association with the occurrence of cardiac events as myocardial infarction, unstable angina, coronary revascularization and hospitalization for heart failure: HR (95% CI) 0.51 (0.30–0.89); $p = 0.017$.

Conclusion: Home based cardiac rehabilitation and regular physical activity significantly improve long-term cardiac morbidity in patients with coronary artery disease.

Úvod

Kardiorehabilitace a fyzická aktivita obecně mají mnoho dobře popsanych prospěšných účinků. Pravidelná fyzická aktivita je doporučena v guidelines pro léčbu ischemické choroby srdeční a srdečního selhání [1–3]. Pravidelná aerobní aktivita má příznivé účinky na krevní tlak, hodnoty lipidů, glukózový metabolismus, tělesnou hmotnost a endoteliální funkci [4]. Hlavními objektivními zdravotními přínosy, které byly pozorovány, jsou vyšší tolerance zátěže a snížený počet kardiálních příhod a mortality [5]. Existují rozdílné typy kardiorehabilitačních programů v různých centrech, ale pouze menšina vhodných pacientů se jich zúčastní a dokončí tyto programy. Domácí kardiorehabilitace zvyšuje adherenci jak ambulantních, tak hospitalizovaných pacientů ke zlepšení jejich fyzické aktivity ve srovnání s centrovými kardiorehabilitačními programy. Navíc byla nalezena inverzní závislost mezi užíváním antidiabetických, antihypertenzních a hypolipidemických léků a aerobní aktivitou [6,7]. Dlouhodobý vliv kardiorehabilitace byl zmíněn v několika pracích [8,9]; cílem této studie bylo ověřit výsledky pacientů s chronickou ischemickou chorobou srdeční po velmi dlouhém časovém období.

Soubor a metodika

Soubor pacientů a metodika studie

Sto padesát dva pacientů s chronickou ischemickou chorobou srdeční (ICHS) bylo retrospektivně rozděleno na čtyři skupiny podle adherence k fyzické aktivitě a ochoty cvičit. Diagnóza ICHS byla potvrzena koronarografií, s nálezem minimálně jedné stenózy koronární tepny $> 50\%$. Další rizikové faktory byly definovány takto: hypertenze jako užívání antihypertenziv nebo hodnota krevního tlaku $> 140/90$ mm Hg při vstupu do studie, hyperlipidemie jako anamnéza této diagnózy nebo koncentrace celkového cholesterolu $> 5,0$ mmol/l, kouření jako aktivní kuřáctví při vstupu do studie. Chronické onemocnění ledvin bylo definováno jako odhadovaná glomerulární filtrace $< 0,5$ ml/s/m². Prognostický výsledek rozdílných typů srdeční rehabilitace byl srovnáván mezi skupinami. Krátkodobé výsledky byly popsány v naší předchozí práci [10]. Vylučovací kritéria byly: 1) revaskularizace (jak aortokoronární bypass, tak perkutánní angioplastika) méně než tři měsíce před zařazením do studie, 2) známá potřeba následné revaskularizace, 3) pacienti s nestabilní ICHS, 4) hemodynamicky významné onemocnění chlopní,

5) nekardiální onemocnění omezující prognózu a 6) nekardiální onemocnění závažně limitující účast v cvičebních programech určených pro kardiaky. Řízený ambulantní trénink a domácí individuální aerobní cvičení byly doporučeny všem pacientům. Parametry cvičení byly rovněž popsány v naší předchozí práci [10]. Ve stručnosti, řízený program nabízel třikrát týdně lekce po dobu tří měsíců. Každá lekce trvala 60 minut a sestávala ze tří rozdílných fází: 10 minut zahřívací část, 20 minut aerobního tréninku na bicyklovém ergometru s intenzitou zátěže na úrovni anaerobního prahu, 20 minut silového tréninku na kombinovaném posilovacím stroji a 10 minut relaxace. Individuální cvičební program se skládal z pravidelné fyzické aktivity provozované minimálně jednu hodinu nejméně třikrát týdně. Jako pravidelná fyzická aktivita byla pacientům doporučena jízda na kole, veloergometru nebo plavání. Pacienti ve skupinách 1 a 2 se zúčastnili řízeného tříměsíčního cvičebního programu. Pacienti ve skupině 1 poté pokračovali v individuálním tréninku, zatímco pacienti ve skupině 2 ukončili cvičení po absolvování řízeného tréninku. Pacienti ve skupině 3 provozovali pouze individuální cvičební aktivitu během celého sledovacího období a pacienti ve skupině 4 odmítli doporučení a ne cvičili vůbec. Nejlepších výsledků dosáhli pacienti, kteří provozovali individuální fyzickou aktivitu, bez ohledu na absolvování řízeného tréninku. Pro účely této studie byli pacienti ve skupinách 1 + 3 (kohorta IT+) a ve skupinách 2 + 4 (kohorta IT-) srovnáváni v dlouhodobém sledovacím období. Během sledovacího období byli všichni pacienti medikamentózně léčeni podle platných doporučení.

Mortalita a závažné nežádoucí kardiální příhody (MACE) byly hodnoceny během sledovacích návštěv. Primárním cílovým ukazatelem byla celková mortalita, sekundární cílový ukazatel byl složený z MACE (zahrnuje infarkt myokardu, nestabilní anginu pectoris, koronární revaskularizaci a hospitalizaci pro srdeční selhání). Studie byla provedena v souladu s Helsinskou deklarací (2000) Světové zdravotnické organizace a schválena institucionální etickou komisí. Písemný informovaný souhlas byl získán od všech pacientů.

Statistická analýza

Nejdříve byly srovnány základní charakteristiky obou skupin. Spojité veličiny byly srovnávány pomocí Studentova t-testu pro nezávisle proměnné. Fisherův exaktní test byl použit pro binární proměnné a Pearsonův χ^2 test pro ostatní kategorické veličiny. Log-rank test byl proveden pro základní srovnání přežití a výskytu kardiovaskulárních (KV) komplikací mezi skupinami. Dále byl log-rank test použit ke zhodnocení jakýchkoliv potenciálních účin-

ků vstupního řízeného tréninku. Bonferroniho korekce byla aplikována při srovnávání více skupin.

Univariální Coxova regresní analýza byla použita k identifikaci faktorů, jež se podílejí na přežití nebo výskytu KV komplikací u pacientů. V hodnocení binárních proměnných (ano/ne) nepřítomnost určitého faktoru definovala referenční skupinu. V multivariální analýze byl hodnocen vliv tréninku v interakci s ostatními faktory mimo farmakoterapie, neboť vždy nebyly k dispozici informace o jejich změnách během sledovacího období. Na závěr byly provedeny postupné Coxovy regresní modely (p pro vstup do analýzy: 0,05, p pro odstranění: 0,051) k identifikaci významných a nezávislých prediktorů přežití a KV komplikací.

Výsledky

Celkem 54 ze 152 pacientů (36 %) se účastnilo domácího tréninku. Základní charakteristika obou skupin a jejich srovnání jsou uvedeny v tabulce 1. Skupiny se lišily významně ve věku, pohlaví, přítomnosti diabetu 2. typu

a užívání diuretik ($p < 0,05$). Rovněž byl zaznamenán trend u kouření, přítomnosti koronární intervence a užívání jiných protidestičkových léků než kyseliny acetylsalicylové ($p < 0,10$).

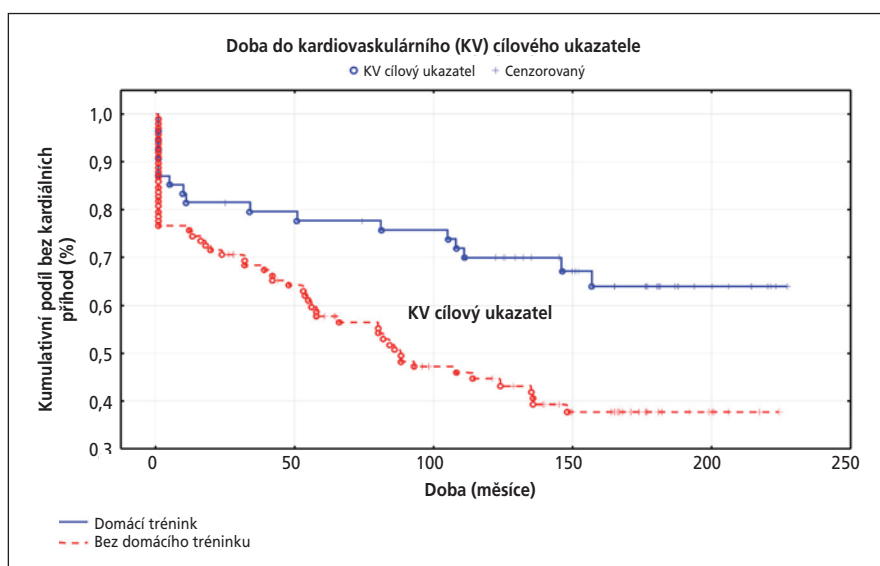
Medián přežití pro celý soubor pacientů činil 14,7 roku. Byl zaznamenán celkový počet 93 úmrtí a 67 kardiálních příhod. Přežití se nelišilo mezi oběma skupinami. Naproti tomu, byl nalezen významný rozdíl ve výskytu KV komplikací ($p = 0,002$), kdy lepší prognóza byla stanovena u skupiny s domácím tréninkem. Kardiovaskulární komplikace se vyskytly pouze u 18 pacientů (33 %) s domácím tréninkem, ale u 57 pacientů (58 %) ze skupiny bez individuálního tréninku. Tento počet nebyl ovlivněn rozdílnou dobou přežití, neboť ta byla téměř shodná v obou skupinách (medián přežití 15,0 vs. 14,7 roku). Kaplanovy–Meierovy křivky jsou prezentovány na obr. 1.

Vstupní řízený trénink neměl vliv ani na přežití, ani na výskyt KV komplikací. Naopak z těchto čtyř skupin definovaných podle domácího individuálního tréninku a/nebo podle absolvování řízeného tréninku měla skupina s individuálním domácím, ale bez vstupního řízeného tréninku nejlepší prognózu ohledně KV komplikací a lišila se vý-

Tabulka 1 – Základní charakteristika souboru pacientů

		Všichni pacienti	Skupina s domácím tréninkem	Skupina bez domácího tréninku	Hodnota <i>p</i>
Věk při zahájení (roky)		63,7 ± 9,1	60,9 ± 9,9	65,3 ± 8,4	0,004
Pohlaví (muži/ženy)		122 (80 %) / 30 (20 %)	52 (96 %) / 2 (4 %)	70 (71 %) / 28 (29 %)	0,0001
Ejekční frakce (%)		48,4 ± 9,9	48,9 ± 8,3	48,1 ± 10,8	0,619
Diabetes mellitus 2. typu (počet [%])		40 (26 %)	7 (13 %)	33 (34 %)	0,007
Body mass index (kg/m²)		27,9 ± 3,3	27,7 ± 3,2	28,0 ± 3,3	0,503
Hypertenze (počet [%])		148 (97 %)	53 (98 %)	95 (97 %)	1,000
Hyperlipidemie (počet [%])		139 (91 %)	47 (87 %)	91 (93 %)	0,253
Kouření (počet [%])		29 (19 %)	15 (28 %)	14 (14 %)	0,053
Chronické onemocnění ledvin (počet [%])		12 (8 %)	3 (6 %)	9 (9 %)	0,540
Onemocnění jedné tepny / dvou tepen / tří tepen (počet [%])		97 (64 %) / 41 (27 %) / 14 (9 %)	35 (65 %) / 14 (26 %) / 5 (9 %)	62 (63 %) / 27 (28 %) / 9 (9 %)	0,977
Koronární intervence (počet [%])		80 (53 %)	34 (63 %)	46 (47 %)	0,064
Řízený vstupní trénink (počet [%])		92 (61 %)	32 (59 %)	60 (61 %)	0,863
Medián přežití (roky)		14,7	15,0	14,7	0,841
Medián do kardiovaskulární komplikace (roky)		11,6	NA (> 18,9)	7,3	0,002
Časné (< 1 měsíc) kardiovaskulární komplikace		30 (20 %)	7 (13 %)	23 (23 %)	0,140
Léčba (počet [%])	Beta-blokátory	144 (95 %)	51 (94 %)	93 (95 %)	1,000
	Inhibitory ACE	127 (84 %)	49 (91 %)	78 (80 %)	0,109
	Blokátory receptoru AT ₁ pro angiotensin II	2 (1 %)	1 (2 %)	1 (1 %)	1,000
	Diuretika	33 (22 %)	4 (7 %)	29 (30 %)	0,002
	Nitráty	107 (70 %)	37 (69 %)	70 (71 %)	0,714
	Statiny	126 (83 %)	42 (78 %)	84 (86 %)	0,261
	Ostatní hypolipidemika	6 (4 %)	3 (6 %)	3 (3 %)	0,667
	Kyselina acetylsalicylová	143 (94 %)	51 (94 %)	92 (94 %)	1,000
	Ostatní protidestičkové léky	9 (6 %)	6 (11 %)	3 (3 %)	0,069

ACE – angiotensin konvertující enzym. Hodnoty $p \leq 0,05$ (signifikantní) jsou vyznačeny tučnou kurzivou.



Obr. 1 – Kaplanova–Meierova křivka přežití bez kardiální příhody ve skupinách s individuálním tréninkem a bez něj ($p = 0,002$)

znamně od obou skupin s řízeným tréninkem (log-rank hodnoty $p = 0,002$ a $0,005$, obojí trvá i po Bonferonniho korekci; viz obr. 2). Vzhledem k tomu, že 30 (20 %) pacientů mělo KV komplikaci (revaskularizaci) během prvního měsíce po stanovení diagnózy ischemické choroby srdeční, bylo dále zkoumáno, zda má tato skutečnost nějaký vztah ke skupině s iniciálním nebo následným domácím tréninkem. Žádná spojitost nebyla nalezena (skupina se vstupním řízeným tréninkem: $p = 0,145$, skupina s domácím tréninkem: $p = 0,140$, Fisherův exaktní test).

Univariátní Coxova regresní analýza neidentifikovala žádné faktory, které ovlivňovaly přežití pacientů ($p > 0,05$ u všech faktorů). Domácí trénink tedy neměl žádný vliv na přežití po korekci na další možné faktory, jako jsou věk,

pohlaví, ejekční frakce, body mass index, hypertenze, hyperlipidemie, kouření, chronické onemocnění ledvin, počet postižených koronárních tepen, koronární intervence a absolvování řízeného tréninku (multivariátní model zahrnující všechny vlivy; HR [95% CI] = 0,88 [0,54–1,45]; $p = 0,614$).

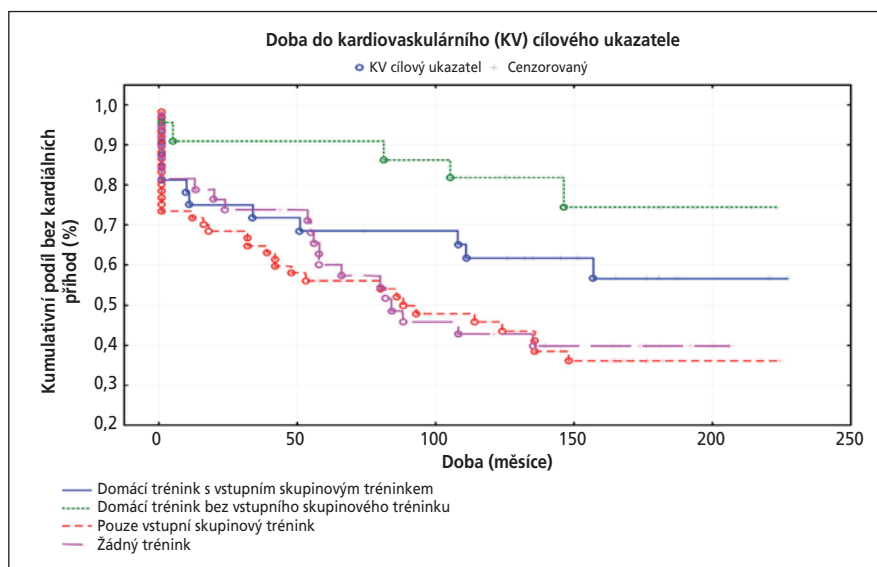
Naproti tomu bylo identifikováno několik faktorů spojených s výskytem kardiálních příhod v Coxových regresních modelech. Kromě domácího tréninku byly dále identifikovány ejekční frakce a přítomnost diabetes mellitus. Výsledky univariátních Coxových regresních modelů jsou uvedeny v tabulce 2.

Domácí trénink zůstal jako významný prediktor kardiálních příhod i po korekci na věk, pohlaví, ejekční frak-

Tabulka 2 – Univariátní Coxovy regresní modely

Faktor	Přežití		Přežití bez kardiální příhody	
	HR (95 % CI)	Hodnota p	HR (95% CI)	Hodnota p
Věk na začátku (na deset let)	1,23 (0,95–1,58)	0,121	1,14 (0,89–1,47)	0,299
Pohlaví (mužské = referenční)	1,02 (0,56–1,85)	0,957	1,22 (0,70–2,11)	0,490
Ejekční frakce (na každých 5 %)	1,01 (0,90–1,15)	0,823	0,89 (0,76–0,98)	0,018
Diabetes mellitus 2. typu	1,45 (0,86–2,43)	0,160	2,06 (1,28–3,32)	0,003
Body mass index (na 1 kg/m ²)	0,99 (0,93–1,06)	0,756	1,04 (0,98–1,11)	0,207
Hypertenze	2,79 (0,68–11,35)	0,152	2,58 (0,36–18,60)	0,345
Hyperlipidemie	1,60 (0,76–3,35)	0,213	0,96 (0,44–2,09)	0,914
Kouření	0,91 (0,55–1,50)	0,707	1,07 (0,61–1,89)	0,813
Chronické onemocnění ledvin	1,26 (0,58–2,75)	0,556	0,76 (0,31–1,88)	0,548
Počet postižených tepen (1 = reference)	2 vs. 1: 1,23 (0,75–1,99) 3 vs. 1: 1,00 (0,43–2,34)	2 vs. 1: 0,413 3 vs. 1: 0,997	2 vs. 1: 1,38 (0,84–2,27) 3 vs. 1: 1,06 (0,45–2,48)	2 vs. 1: 0,199 3 vs. 1: 0,901
Koronární intervence	1,22 (0,80–1,85)	0,357	0,96 (0,61–1,50)	0,845
Domácí trénink	0,96 (0,63–1,46)	0,851	0,46 (0,27–0,79)	0,005
Vstupní řízený trénink	1,00 (0,65–1,54)	0,984	1,31 (0,82–2,10)	0,264

CI – interval spolehlivosti; HR – hazard ratio. Hodnoty $p \leq 0,05$ (signifikantní) jsou vyznačeny tučnou kurzivou.



Obr. 2 – Kaplanovy–Meierovy křivky přežití bez kardiální příhody ve všech skupinách pacientů (významné rozdíly mezi skupinou s pouze individuálním tréninkem vs. obě skupiny se vstupním řízeným tréninkem, $p = 0,002$ a $0,005$)

Tabulka 3 – Postupný model pro výskyt kardiálních příhod

Faktor	HR (95% CI)	Hodnota p
Ejekční frakce (pro každých 5 %)	0,88 (0,78–0,99)	0,036
Domácí trénink	0,51 (0,30–0,89)	0,017
Diabetes mellitus 2. typu	1,71 (1,04–2,80)	0,033

CI – interval spolehlivosti; HR – hazard ratio.

ci, body mass index, hypertenzi, hyperlipidemii, kouření, chronické onemocnění ledvin, počet postižených tepen, koronární intervenci a řízený skupinový trénink, i když závislost byla slabší než v univariantských modelech. Postupný model identifikoval tři nezávislé významné prediktory KV komplikací: domácí trénink, diabetes a ejekční frakci ($p < 0,05$). Jejich vliv je prezentován v tabulce 3.

Diskuse

Pozitivní vliv pravidelné fyzické aktivity byl dokumentován v několika studiích [5,6,11]. V naší práci byl příznivý vliv pozorován zvláště ve skupinách, které prováděly individuální dlouhodobý trénink, a nebyl ovlivněn absolvováním vstupního řízeného rehabilitačního programu [10]. Výsledky byly lepší u skupiny s individuálním, avšak bez řízeného tréninku (obr. 2). Dá se předpokládat, že pacienti s aktivním způsobem života už byli zvyklí na pohybovou aktivitu a rovněž měli lepší zdravotní stav bez ohledu na účast v řízeném tréninku v centru. Bereme-li v úvahu tuto skutečnost, důležitost řízené kardiorehabilitace závisí na zlepšení ochoty a adherence pacientů k pravidelné fyzické aktivitě. Další z hlavních účinků centrové řízené kardiorehabilitace je možnost zhodnotit individuální cvičební kapacitu a rizikový profil a nastavit nejvhodnější typ a úroveň zátěže pro každého pacienta. Bohužel

dlouhodobá adherence k fyzické aktivitě po absolvování řízeného centrového tréninku je slabá [12]. Současná metaanalýza prokázala, že domácí a centrový trénink poskytují podobné příznivé účinky na klinický stav a kvalitu života související se zdravím [13]. Autoři analyzovali 17 studií s celkem 2 172 pacienty a nenalezli žádný rozdíl mezi domácí a centrovou kardiorehabilitací, včetně mortality, kardiálních příhod a cvičební kapacity. Na základě těchto výsledků a také vzhledem k dlouhému sledovacímu období jsme se rozhodli rozdělit soubor pacientů na pouze dvě skupiny, s individuální pravidelnou fyzickou aktivitou a bez ní. Některé současné práce [14] popisují, že kardiorehabilitace nevede k dlouhodobým změnám v chování pacientů, co se týče individuální fyzické aktivity. Proto ochota pacientů ke cvičení hraje klíčovou roli ve výsledcích rehabilitace. Naše předchozí výsledky ukázaly významně nižší počet kardiálních příhod a mortalitu u pacientů s domácím individuálním tréninkem, jak s absolvováním řízeného centrového tréninku nebo bez jeho absolvování [10]. Z dalších výsledků metaanalýza 48 studií s celkovým počtem 8 940 pacientů publikovaná Taylorem a spol. [15] prokázala sníženou celkovou mortalitu a mortalitu z kardiálních příčin, ale medián sledovacího období byl pouze 15 měsíců. V naší současné studii byl pozorován pouze významný rozdíl v počtu kardiálních příhod, ale nikoliv v mortalitě. Toto je pravděpodobně způsobeno délkou sledovacího období, protože průměrný věk pacientů na začátku studie byl téměř 64 let a medián sledovacího období činil 12,7 roku. Naše studie má některé limitace. Za prvé, studie nebyla randomizovaná a pacienti byli rozděleni do skupin retrospektivně podle jejich pravidelné fyzické aktivity. Rovněž relativně malý počet pacientů a nízký počet kardiálních příhod ve skupině IT+ mohly ovlivnit výsledky – ve skupině IT+ méně než 50 % pacientů mělo kardiální příhodu. Pacienti v obou skupinách se lišili v některých charakteristikách. Pacienti v IT+ skupině byli významně mladší, s vyšším zastoupením mužů. Naproti tomu pacienti v IT– skupině měli častěji diabetes melli-

tus. Multivariantní analýza ukázala, že pouze pravidelná fyzická aktivita, ejekční frakce a přítomnost diabetu významně ovlivnily přežití bez kardiálních příhod.

Závěrem lze konstatovat, že individuální kardiorehabilitace a pravidelná fyzická aktivita významně snižují dlouhodobou kardiální morbiditu u pacientů s ischemickou chorobou srdeční a mají podobný prognostický dopad jako ejekční frakce levé komory a přítomnost diabetes mellitus.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný střet zájmů.

Financování

Podpořeno projektem no. LQ1605 z Národního programu udržitelnosti II (MŠMT ČR).

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Autoři prohlašují, že výzkum byl veden v souladu s etickými standardy.

Literatura

- [1] M.F. Piepoli, V. Conraads, U. Corrá, et al., Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, *European Journal of Heart Failure* 13 (2011) 347–357.
- [2] J. Perk, G. De Backer, H. Gohlke, et al., European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012): the fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts), *European Heart Journal* 33 (2012) 1635–1701.
- [3] S.C. Smith Jr., E.J. Benjamin, R.O. Bonow, et al., AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation, *Circulation* 124 (2011) 2458–2473.
- [4] R.J. Shephard, G.J. Balady, Exercise as cardiovascular therapy, *Circulation* 99 (1999) 963–972.
- [5] W.L. Haskell, E.L. Alderman, J.M. Fair, et al., Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease: the Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP), *Circulation* 89 (1994) 975–990.
- [6] P.T. Williams, Vigorous exercise, fitness and incident hypertension, high cholesterol and diabetes, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40 (2008) 998–1006.
- [7] P.T. Williams, Reduced diabetic, hypertensive and cholesterol medication use with walking, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40 (2008) 433–443.
- [8] M.R. Blum, J.P. Schmid, P. Eser, H. Saner, Long-term results of a 12-week comprehensive ambulatory cardiac rehabilitation program, *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 33 (2013) 84–90.
- [9] B. Hedbäck, J. Perk, P. Wodlin, Long-term reduction of cardiac mortality after myocardial infarction: 10-year results of a comprehensive rehabilitation programme, *European Heart Journal* 14 (1993) 831–835.
- [10] R. Panovský, P. Kukla, J. Jančík, et al., The prognostic effect of different types of cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease, *Acta Cardiologica* 68 (2013) 575–581.
- [11] E. Borgundvaag, I. Janssen, Objectively measured physical activity and mortality risk among American adults, *American Journal of Preventive Medicine* 52 (2017) e25–e31.
- [12] D. Hansen, P. Dendale, A. Raskin, et al., Long-term effect of rehabilitation in coronary artery disease patients: randomized clinical trial of the impact of exercise volume, *Clinical Rehabilitation* 24 (2010) 319–327.
- [13] S.A. Buckingham, R.S. Taylor, K. Jolly, et al., Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis, *Open Heart* 3 (2016) e000463.
- [14] A. Ramadi, D.M. Buijs, T.G. Threlfall, et al., Long-term physical activity behavior after completion of traditional versus fast-track cardiac rehabilitation, *Journal of Cardiovascular Nursing* 31 (2016) E1–E7.
- [15] R.S. Taylor, A. Brown, S. Ebrahim, et al., Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *American Journal of Medicine* 116 (2004) 682–692.

Z anglického originálu online verze článku přeložil autor.