

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

**Vliv kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže
pacientek po infarktu myokardu**

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. et Bc. Jakub Hnatiak, fyzioterapie
Vedoucí práce: doc. Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

Olomouc 2019

Jméno a příjmení autora: Bc. et Bc. Jakub Hnatiak
Název diplomové práce: Vliv kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže pacientek po infarktu myokardu
Pracoviště: Katedra fyzioterapie
Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.
Rok obhajoby: 2019

Abstrakt: Infarkt myokardu (IM) představuje závažnou a život ohrožující nestabilní formu ischemické choroby srdeční (ICHS), která může následně mít i přes velmi rychle poskytnutou komplexní léčbu negativní vliv na toleranci zátěže. Z tohoto důvodu bylo cílem diplomové práce zhodnotit vliv kardiovaskulární rehabilitace v II. fázi na toleranci zátěže hodnocenou pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření před a po rehabilitační léčbě u 48 pacientek po IM. Tréninkový soubor (n = 24) podstoupil tříměsíční ambulantní řízený trénink vedený fyzioterapeutem, zatímco kontrolní soubor (n = 24) během tříměsíčního individuálního domácího tréninku dodržoval doporučení pro dostatečnou úroveň pohybových aktivit s principy sekundární prevence získaných v rámci I. fáze kardiovaskulární rehabilitace. Porovnáním vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření tréninkového souboru bylo zjištěno statisticky signifikantní zlepšení výkonu ($p \leq 0,001$), výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ($p \leq 0,001$), metabolických ekvivalentů ($p \leq 0,001$) i vrcholové aerobní kapacity ($p \leq 0,001$). Porovnáním vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření kontrolního souboru nebylo zjištěno signifikantní zlepšení žádného z vybraných parametrů tolerance zátěže, naopak došlo k jejich statisticky nesignifikantnímu zhoršení. Porovnáním výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření tréninkového a kontrolního souboru byl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v dosaženém výkonu ($p = 0,03$), výkonu vztaženém na tělesnou hmotnost ($p = 0,02$), metabolických ekvivalentech ($p \leq 0,001$) i vrcholové aerobní kapacitě ($p = 0,02$). Z uvedených výsledků studie vyplývá přínos absolvovaného ambulantního řízeného tréninku pro pacientky po prodělaném IM a důležitost provádění optimální a pravidelné pohybové aktivity s pozitivním vlivem na jejich funkční zdatnost a výkonnost.

Klíčová slova: ambulantní řízený trénink, individuální domácí trénink, spiroergometrické zátěžové vyšetření, pohybová aktivita, ischemická choroba srdeční

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. et Bc. Jakub Hnatiak

Title of the master thesis: Effect of cardiovascular rehabilitation on exercise tolerance in women after myocardial infarction

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: doc. Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

Year of thesis defense: 2019

Abstract: Myocardial infarction (MI) is a serious and life-threatening, instable form of ischaemic heart disease (IHD) that may have a subsequent negative impact on exercise tolerance even despite very prompt complex care. This is why the objective of this thesis was to evaluate the effect of cardiovascular rehabilitation in the 2nd phase on exercise tolerance, assessed using spiroergometry exercise testing before and after rehabilitation care in 48 female patients with a previous MI. The training group (n = 24) completed a 3-month outpatient controlled training course supervised by a physiotherapist, while the control group (n = 24) observed recommendations for a sufficient level of physical activity and the principles of secondary prevention derived from the 1st phase of cardiovascular rehabilitation, in the course of 3-month individual home-based training. The comparison of baseline and final spiroergometry exercise testing of the training group showed a statistically significant improvement of performance ($p \leq 0.001$), body weight related performance ($p \leq 0.001$), metabolic equivalents ($p \leq 0.001$) and peak aerobic capacity ($p \leq 0.001$). The comparison of baseline and final spiroergometry exercise testing of the control group revealed no significant improvement in any selected parameters of exercise tolerance; on the contrary, a statistically non-significant deterioration occurred. The comparison of the final spiroergometry exercise testing of the training and control groups showed a statistically significant difference in achieved performance ($p = 0.03$), body weight related performance ($p = 0.02$), metabolic equivalents ($p \leq 0.001$) and peak aerobic capacity ($p = 0.02$). These study results indicate a benefit of an outpatient controlled training course for female patients with a previous MI and the importance of optimal and regular physical activity, with a positive impact on their functional fitness and performance.

Keywords: outpatient controlled training, individual home-based training, spiroergometry exercise testing, physical activity, ischaemic heart disease

I agree that my diploma thesis may be lent out through library services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením doc. Mgr. Kateřiny Neumannové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. června 2019

.....

Děkuji doc. Mgr. Kateřině Neumannové, Ph.D. za její podnětné rady a náměty, obětavost a čas při vedení mé diplomové práce. Dále děkuji mým kolegům a kolegyním z Fakultní nemocnice Brno za konzultace problematiky, jež je předmětem této diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD.....	11
2 SYNTÉZA POZNATKŮ	13
2.1 Infarkt myokardu.....	13
2.1.1 Etiopatogeneze infarktu myokardu.....	13
2.1.2 Klinický nález při infarktu myokardu	14
2.1.3 Klasifikace infarktu myokardu	15
2.1.4 Stav po infarktu myokardu	16
2.1.5 Ateroskleróza.....	17
2.1.5.1 Rizikové faktory aterosklerózy	17
2.1.6 Diagnostika infarktu myokardu	18
2.1.6.1 Neinvazivní zobrazovací metody.....	19
2.1.6.1.1 Zátěžová elektrokardiografie	20
2.1.6.1.2 Spiroergometrické zátěžové vyšetření	20
2.1.6.2 Invazivní zobrazovací metody	23
2.1.7 Terapie infarktu myokardu	24
2.1.7.1 Perkutánní koronární intervence	24
2.1.7.2 Aortokoronární bypass.....	25
2.1.7.3 Farmakologická terapie.....	25
2.1.7.4 Nefarmakologická terapie	26
2.2 Kardiovaskulární rehabilitace po infarktu myokardu	27
2.2.1 Fáze kardiovaskulární rehabilitace	27
2.2.1.1 Akutní I. fáze – hospitalizační	28
2.2.1.2 Subakutní II. fáze – časná posthospitalizační	29
2.2.1.3 Subakutní III. fáze – stabilizační	30
2.2.1.4 Subakutní IV. fáze – udržovací.....	30
2.2.2 Kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace	30

2.2.3 Pohybová aktivita v kardiovaskulární rehabilitaci	31
2.2.3.1 Ambulantní řízený trénink	32
2.2.3.1.1 Zahřívací část	33
2.2.3.1.2 Hlavní část – aerobní trénink	33
2.2.3.1.3 Hlavní část – odporový trénink	33
2.2.3.1.4 Relaxační část	34
2.2.3.2 Individuální domácí trénink	35
2.2.3.3 Specifika kardiovaskulární rehabilitace u žen	36
2.2.3.4 Vliv pravidelné pohybové aktivity a kardiovaskulární rehabilitace	37
2.3 Souhrn teoretické části	38
3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	40
3.1 Cíle	40
3.2 Výzkumné otázky	41
4 METODIKA VÝZKUMU	43
4.1 Design studie	43
4.2 Charakteristika výzkumných souborů	43
4.3 Algoritmus měření	45
4.3.1 Spiroergometrické zátěžové vyšetření	46
4.4 Koncepce tréninkových programů kardiovaskulární rehabilitace	46
4.4.1 Edukace	46
4.4.2 Ambulantní řízený trénink	47
4.4.3 Individuální domácí trénink	50
4.5 Statistické zpracování dat	51
5 VÝSLEDKY	52
5.1 Výsledky k výzkumné otázce V_1	54
5.2 Výsledky k výzkumné otázce V_2	58
5.3 Výsledky k výzkumné otázce V_3	62

6 DISKUZE	68
6.1 Diskuze k výzkumné otázce V_1	68
6.2 Diskuze k výzkumné otázce V_2	70
6.3 Diskuze k výzkumné otázce V_3	72
6.4 Dopady výsledků studie do klinické praxe	75
6.5 Limity studie	75
7 ZÁVĚR	77
8 SOUHRN	78
9 SUMMARY	81
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	84
11 PŘÍLOHY.....	94

SEZNAM ZKRATEK

AP	anteroposteriorní infarkt myokardu
BMI	z anglického Body Mass Index
BMS	z anglického Bare Metal Stent
CABG	aortokoronární bypass
CPET	spiroergometrické zátěžové vyšetření
DES	z anglického Drug Eluting Stent
DS	dolní stěna
EKG	elektrokardiogram; elektrokardiografie
HbA1c	glykovaný hemoglobin
HDL-cholesterol	z anglického High-density Lipoproteins
IHD	z anglického Ischaemic Heart Disease
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
KS	kontrolní soubor
LDL-cholesterol	z anglického Low-density Lipoproteins
MET	metabolický ekvivalent
MI	z anglického Myocardial Infarction
NSTEMI	infarkt myokardu bez elevací ST úseku
p	hladina statistické významnosti
PCI	perkutánní koronární intervence
PS	přední stěna
STEMI	infarkt myokardu s elevacemi ST úseku
TF _{klid}	tepová frekvence klidová
TF _{peak}	tepová frekvence vrcholová
TS	tréninkový soubor
TTF	tréninková tepová frekvence
VO ₂ max	maximální spotřeba kyslíku
VO ₂ peak	vrcholová spotřeba kyslíku; vrcholová aerobní kapacita
W	Watt; výkon
W/kg	Watt/kilogram; výkon vztažený na tělesnou hmotnost

1 ÚVOD

Česká republika v incidenci infarktu myokardu (IM), jako život ohrožující nestabilní formy ischemické choroby srdeční (ICHS), zaujímá v celosvětovém měřítku přední příčky. IM u nás ročně prodělá okolo 25000 osob, z nichž přibližně třetina v jeho důsledku zemře. Významným rizikovým faktorem, spojeným se vznikem IM, je mužské pohlaví. Muži jsou IM postiženi přibližně pětikrát častěji než ženy. K výraznému nárůstu počtu IM dochází u žen až po menopauze, avšak ani poté u nich IM nedosahuje incidence mužů. Jak však uvádí Piřha (2011), manifestace akutního koronárního syndromu v pozdějším věku je u žen spojena s horší prognózou oproti mužům. Důležitou skutečnost představuje také neustálé snižování spodní věkové hranice vzniku IM během posledních desítek let, které však postihuje obě pohlaví (Hradec & Býma, 2018; Piřha, 2011).

Nejčastěji se vyskytující příčinu primomanifestujícího i recidivujícího IM u žen i mužů dle Piřhy (2011) představují aterosklerotické změny koronárních tepen, kterým je ve většině případů možné předejít dodržováním zásad primární či sekundární prevence a intervencí ovlivnitelných rizikových faktorů. Mezi významně ovlivnitelný rizikový faktor vzniku aterosklerózy u žen patří mimo jiné tělesná inaktivita (Piřha, 2011). Právě pravidelně prováděná pohybová aktivita v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace pozitivně ovlivňuje fyzické, psychické, emoční, sociální i pracovní aspekty života pacientek po prodělaném IM a výrazně snižuje léčebné náklady vynaložené na jejich zdravotní péči (Chaloupka et al., 2006a; Karel & Skalická, 2009). Mimoto je pravidelně prováděná pohybová aktivita u žen spojována s možným zlepšením parametrů tolerance zátěže, funkční zdatnosti a výkonnosti a také dlouhodobé prognózy onemocnění z hlediska mortality a morbidit (Mampuya, 2012; Pavy et al., 2012; Wenger, 2008). I přes množství pozitivních efektů je však nutné dodat, že je II. fáze kardiovaskulární rehabilitace u žen spojena s jejich nižší participací v ambulantním řízeném tréninku, individuálním domácím tréninku i lázeňské léčbě, nižší adhezí k provádění pravidelné pohybové aktivity a vyšším výskytem předčasného ukončení II. fáze (Oosenbrug et al., 2016; Pavy et al., 2012; Witt et al., 2004). Přitom z pozitivního efektu pravidelně prováděné pohybové aktivity mohou při ambulantním řízeném tréninku i individuálním domácím tréninku v rámci kardiovaskulární rehabilitace profitovat dokonce i ženy se vstupní nízkou tolerancí zátěže

pod 5 MET¹ (metabolických ekvivalentů) a ženy starší 75 let (Pavy et al., 2012). Každé zvýšení VO₂peak (vrcholové spotřeby kyslíku) o 1 ml/kg/min je u žen po IM následně spojováno dle autorů Keteyian et al. (2008) se snížením rizika jejich celkové i kardiovaskulární mortality o 15 %. Očekávané zvýšení VO₂peak, jako parametru tolerance zátěže, zlepšení funkční zdatnosti a výkonnosti následkem absolvování tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku či individuálního domácího tréninku by mohlo mít u žen po IM vliv mimo jiné na zlepšení kvality jejich života (Chaloupka et al., 2006a). Jelikož jsou ženy při absolvování kardiovaskulární rehabilitace průměrně o 10 let starší (Pavy et al., 2012). A bývají postiženy oproti mužům také většími kardiovaskulárními obtížemi (De Feo et al., 2012). Řízená II. fáze kardiovaskulární rehabilitace by tak měla představovat nezastupitelnou součást komplexní léčby po IM (Chaloupka et al., 2006a). Poznatky o ambulantním řízeném tréninku a individuálním domácím tréninku v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace, a především jejich vlivu mimo jiné na toleranci zátěže u žen po prodělaném IM, byly podnětem pro výzkum této diplomové práce. Je však nutné zmínit, že v dostupných studiích zabývajících se vlivem kardiovaskulární rehabilitace po IM jsou zastoupeni především mužští účastníci. Cílem práce proto bylo zhodnocení vlivu absolvované tříměsíční II. fáze kardiovaskulární rehabilitace, představující ambulantní řízený trénink a individuální domácí trénink, na vybrané parametry tolerance zátěže u pacientek po prodělaném IM.

¹ 1 MET = 3,5 ml/kg/min

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Infarkt myokardu

Infarkt myokardu představuje závažný zdravotní problém vzniklý v důsledku sníženého průtoku krve do srdce, což může vést k vyšší míře mortality a morbidit (Fathil et al., 2015). IM a jeho počet je přímo úměrný výskytu hlavních rizikových faktorů ICHS (Hradec & Býma, 2018). Česká republika v incidenci IM ve světě figuruje na předních místech (Hradec & Býma, 2018). A i přes velké pokroky v terapii představuje akutní IM jednu z nejvýznamnějších příčin mortality nejen u mužů, ale i žen (Janota, 2006). Každý šestý muž a každá sedmá žena v Evropě zemře v důsledku IM (Steg et al., 2012). IM může být první manifestací onemocnění koronárních tepen nebo se může vyskytovat opakovaně u pacientů s již prokázaným onemocněním (Thygesen et al., 2012). Riziko jeho vzniku stoupá s věkem, avšak i spodní hranice vzniku IM se za posledních několik desítek let neustále snižuje (Hradec & Býma, 2018). V současnosti není výjimkou jeho vznik dokonce u mužů mezi třiceti a čtyřiceti lety (Hradec & Býma, 2018). Ve většině případů je ICHS, a tedy i IM, způsobena postupným patologickým aterosklerotickým rozvojem (Gregor, Widimský & Anděl, 1999). A ačkoliv je ateroskleróza zodpovědná za vysokou mortalitu a počet vzniklých koronárních příhod, je v současnosti známo, že většině příhod by bylo možné předejít intervencí ovlivnitelných rizikových faktorů (Pitřha, 2011).

2.1.1 Etiopatogeneze infarktu myokardu

Z patologického hlediska je IM definován jako smrt buněk myokardu v důsledku jeho prolongované ischemie (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Ischemie vzniká náhlým uzávěrem koronární tepny, která zásobuje konkrétní oblast myokardu (Hradec & Býma, 2018). A je výsledkem nerovnováhy mezi přísunem kyslíku a jeho potřebou (Thygesen et al., 2018). První strukturální změny, představující snižující se zásoby buněčného glykogenu, narušení sarkolém a relaxace myofibril, jsou patrné přibližně již po 10-15 minutách od vzniku ischemie (Thygesen et al., 2018). V důsledku prolongované ischemie dochází k postupné nekróze myocytů, kterou lze u člověka zjistit post-mortem při makroskopickém i mikroskopickém vyšetření (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Rozvoj nekrózy, šířící se od subendokardu k subepikardu, trvá několik hodin (Thygesen et al., 2018). Doba, během níž dochází k jejímu rozvoji, však může být prodloužena zvýšeným kolaterálním řečištěm, sníženými nároky myokardu na kyslík anebo jeho přerušovanou okluzí

a reperfuzí (Thygesen et al., 2018). Také včasné použití vhodné reperfuze terapie snižuje ischemické poranění myokardu (Thygesen et al., 2018). Kompletní nekroza myocytů, jak uvádí autoři Vojáček, Janský & Janota (2013), vzniká nejdříve za 2-4 hodiny. Avšak dle Hradce & Býmy (2018) je celá tloušťka komory nekroticky postižena přibližně do 6 hodin (výjimečně do 12 hodin). Toto postižení je označováno jako transmurální IM s obvyklým EKG (elektrokardiografickým) nálezem v podobě patologických Q kmitů (Q-infarkt) (Hradec & Býma, 2018). Při neúplném uzávěru koronární tepny či časné provedené trombolýze, bývá ischemická nekroza myokardu pouze ve vrstvě subendokardu, obvykle při něm nevznikají patologické Q kmity na EKG (elektrokardiogramu) (non-Q infarkt) a jedná se o netransmurální IM (Hradec & Býma, 2018). Ke zhojení IM dochází obvykle za 5-6 týdnů (Vojáček, Janský & Janota, 2013).

2.1.2 Klinický nález při infarktu myokardu

Klinicky lze myokardiální ischemii rozpoznat obvykle z anamnézy pacienta a EKG nálezu (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Možné symptomy ischemie zahrnují různé kombinace diskomfortu na hrudi, horních končetinách, dolní čelisti anebo oblasti epigastria při námaze i v klidu, případně vzniklou dušnost či únavu (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Často má vzniklý diskomfort difuzní charakter bez přesné lokalizace, bez závislosti na poloze a pohybu dané oblasti těla (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Naproti tomu Hradec & Býma (2018) uvádí, že symptom přítomný u 80 % pacientů představuje bolest na hrudi s typickou retrosternální lokalizací se svíravým, palčivým nebo tlakovým charakterem a jejím šířením do levého prekordia, paží zejména po malíkové straně levé horní končetiny, ramen, krku, dolní čelisti, zad mezi lopatky či do epigastria. Diskomfort je perzistentní a nezmírnitelný klidem či nitráty a je spojován s pocením, nevolností, dušností a strachem z hrozící smrti a typicky dosáhne maximální intenzity během několika minut (Frampton, Devries, Welch & Gersh, 2018). Vzniklá bolest je dle Hradce & Býmy (2018) krutá až šokující a trvá déle než 20 minut. Jak uvádí Thygesen et al. (2018), vzniklé příznaky jako nevolnost, dušnost a synkopa nejsou pro ischemii srdeční svaloviny specifické a bývají pozorovány také u gastrointestinálních, neurologických, plicních anebo muskuloskeletálních onemocnění. Za ně mohou být chybně zaměněny (Thygesen et al., 2018). Při IM se vyskytují také atypické příznaky představující palpitace, srdeční zástavu nebo dokonce

žádné doprovodné příznaky (Thygesen et al., 2018). Asymptomatickým bezbolestným průběhem bývají postiženi například ženy, pacienti s diabetem, po operacích či kriticky nemocní a starší pacienti (Frampton et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Poškození srdeční svaloviny je detekováno zvýšenými koncentracemi senzitivních a specifických biomarkerů (srdeční troponiny T a I, myokardiální frakce kreatinkinázy) (Vojáček, Janský & Janota, 2013). Troponiny T a I představují komponenty kontraktálního aparátu myocytů vyjádřené téměř výhradně v srdci (Thygesen et al., 2018). IM je klinicky definován přítomností akutního myokardiálního poranění detekovaného abnormálními hodnotami těchto biomarkerů jako důkazu myokardiální ischemie (Thygesen et al., 2018).

2.1.3 Klasifikace infarktu myokardu

V důsledku neodkladných léčebných strategií jsou v současnosti vzniklé IM u pacientů obvykle označovány jako STEMI (IM s ST elevacemi na EKG) a NSTEMI (IM bez ST elevací na EKG) (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Kategorie pacientů se STEMI, NSTEMI a nestabilní anginou pectoris jsou zahrnuty do konceptu akutního koronárního syndromu (Thygesen et al., 2018). Akutní koronární syndromy jsou spolu s náhlou srdeční smrtí řazeny mezi akutní formy ICHS představující život ohrožující stavy (Hradec & Býma, 2018). ICHS je dělena mimo akutních forem také na formy chronické, které pacienta na životě přímo neohrožují, avšak je důležité jejich pravidelné monitorování. Mezi chronické formy ICHS patří asymptomatická ICHS, stabilní angina pectoris, stav po IM, dysrytmická ICHS či chronické srdeční selhání (Hradec & Býma, 2018).

Mimo výše zmíněné kategorie STEMI a NSTEMI je IM dělen na různé typy dle patologických, klinických a prognostických rozdílností (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). IM typu 1 je způsoben aterotrombotickou nemocí koronárních tepen a obvykle sraženinou na základě narušení aterosklerotického plátu (rupturou či jeho erozí) (Arora et al., 2018; Thygesen et al., 2018). IM typu 2 vzniká v důsledku nerovnováhy mezi přísunem kyslíku a jeho potřebou myokardem multifaktoriální příčinou například při snížené myokardiální perfuzi v důsledku stabilní aterosklerózy koronárních tepen bez ruptury plátu, spazmu koronárních tepen, mikrovaskulární dysfunkci, embolizací, disekci tepny s anebo bez intramurálního hematomu anebo dalších mechanismů snižujících přísun kyslíku (například při závažné bradyarytmii, respiračním selháním se závažnou hypoxémií, závažné anémii, hypotenzi či šoku)

či naopak v důsledku zvýšení myokardiální potřeby kyslíku (například při trvalé tachyarytmii nebo závažné hypertenzi s anebo bez hypertrofií levé komory) (Sandoval & Jaffe, 2019; Thygesen et al., 2018). IM typu 3 zahrnuje pacienty mající příznaky myokardiální ischemie doprovázené předpokládanými EKG změnami nebo fibrilací komor, kteří však zemřeli ještě před potvrzením zvýšené hladiny kardiálních biomarkerů či u nich byl IM potvrzen pitvou (Thygesen et al., 2018). IM typu 4 a 5 vznikají v důsledku procedurálního myokardiálního poranění s definovaným zvýšením hodnot troponinu T nebo I (Thygesen et al., 2018). IM typu 4 se dělí na IM vzniklý v důsledku provedené perkutánní koronární intervence (typ 4a), trombózy stentu nebo výztuhy spojené s perkutánní koronární intervencí (typ 4b) či restenózy spojené s perkutánní koronární intervencí (typ 4c) (Thygesen et al., 2018). Vznik IM typu 5 je asociován s aortokoronárním bypassesem (Thygesen et al., 2018).

2.1.4 Stav po infarktu myokardu

Po prodělaném IM jsou pacienti ohroženi vznikem dalších kardiovaskulárních příhod s různou prognózou, proto by měli být před dimisí rozděleni do kategorií podle rizika opětovného vzniku IM (Hradec & Býma, 2018). Na základě informací získaných z výsledků vyšetření je pacient kardiologem zařazen do kategorie s vysokým nebo nízkým rizikem vzniku reinfarktu a dalších kardiovaskulárních onemocnění (Hradec & Býma, 2018). S kategoriemi se pojí i míra jednorocní mortality, která je v případě kategorie s vysokým rizikem vyšší než 25 % a u kategorie s nízkým rizikem mezi 1-3 % (Hradec & Býma, 2018). Nepříznivou prognózu a vysoké riziko opětovného vzniku IM je však možné ovlivnit důsledným dodržováním sekundární prevence (Hradec & Býma, 2018). Faktory určující míru rizika a prognózu pacienta jsou uvedeny dle autorů Hradec & Býmy (2018) v Tabulce 1.

Tabulka 1. Faktory určující riziko a prognózu nemocného po IM (Hradec & Býma, 2018, p. 7)

• nízká ejekční frakce levé komory (< 40 %) nebo známky srdečního selhávání
• poinfarktová angina pectoris nebo průkaz zbytkové ischemie myokardu při časně zátěži
• závažné arytmie, event. nízká variabilita srdeční frekvence a průkaz pozdních komorových potenciálů
• kumulace hlavních rizikových faktorů aterosklerózy

2.1.5 Ateroskleróza

Ateroskleróza představuje chronickou systémovou nemoc velkých a středních tepen s charakteristickou poruchou endotelu, vaskulárním zánětem a postupným ukládáním lipidů, cholesterolu, vápníku a buněčného odpadu ve stěně cévy (Dufek, 2003; Masopust, 2006; Thygesen, Alpert & White, 2007). Dochází k postupnému ztluštění tepenné stěny, tvorbě a zvětšování aterosklerotického plátu (ateromu) (Masopust, 2006). V pokročilejším stadiu aterosklerózy následně dochází ke klinickým projevům a komplikacím představujících rupturu ateromu, krvácení do ateromu, vznik trombózy anebo embolu (Dufek, 2003; Masopust, 2006). Nejčastější výskyt aterosklerotického poškození tepny je v místě jejího větvení, zakřivení či v místech, kde dochází k rychlým změnám ve směru, rychlosti toku krve a turbulencím (Dufek, 2003). Ateroskleróza vzniká již v dětství a s postupnou progresí se v dospělosti, přibližně kolem 45 let u mužů a 55 let u žen, může manifestovat například některou formou ICHS (Piťha, 2011; Urbanová et al., 2008). Je tedy považována za nemoc dospělého věku a často je jejím prvním symptomem náhlá smrt s klinicky nezjistitelným koronárním onemocněním (Piťha, 2011; Urbanová et al., 2008). Ženy před kardiovaskulárním onemocněním v důsledku aterosklerózy nejsou uchráněny absolutně, pouze u nich k manifestaci akutního koronárního syndromu dochází později (Piťha, 2011). Pozdější manifestace onemocnění je však u žen spojena s horší prognózou oproti mužům (Piťha, 2011).

2.1.5.1 Rizikové faktory aterosklerózy

Rizikové faktory aterosklerózy jsou výsledkem vzájemného působení genetické výbavy jedince s jeho životním stylem (Hradec & Býma, 2018). Hlavní rizikové faktory jsou děleny obvykle do dvou skupin na ovlivnitelné a neovlivnitelné (Tabulka 2), dále byly popsány i laboratorní rizikové faktory, avšak jejich význam při vzniku ICHS nebyl dosud plně stanoven (Hradec & Býma, 2018; Hradec & Býma, 2013). Mezi laboratorní rizikové faktory patří mírná hyperhomocysteinemie, zvýšení C-reaktivního proteinu či zvýšení plazmatické hladiny některých trombogenních faktorů (Hradec & Býma, 2018; Hradec & Býma, 2013). Niznick (2011) k neovlivnitelným rizikovým faktorům řadí mimo již níže uvedené v Tabulce 2 ještě etnicitu osob a k ovlivnitelným rizikovým faktorům doplňuje fyzickou inaktivitu a stres.

Mezi pohlavími existují rozdíly v rámci rizikových faktorů a jejich významnosti při vzniku aterosklerózy. Jak uvádí Piťha (2011), kouření a diabetes mellitus spolu

s kombinací vyšší hladiny triacylglycerolů a nižšího HDL-cholesterolu (High-density Lipoproteins) jsou u žen pravděpodobně agresivnějšími rizikovými faktory aterosklerózy než u mužů. Specifikem žen je také hormonální aktivita pohlavních hormonů a její změny (Piřha, 2011). V důsledku antisklerotického působení estrogenů v premenopauzálním období se počet IM u žen zvyšuje až v pozdějším věku (Janota, 2006). Po menopauze, při poklesu estrogenů, u žen dochází ke zvýšení LDL-cholesterolu (Low-density Lipoproteins) a triacylglycerolů, a naopak ke stagnaci nebo poklesu hodnot HDL-cholesterolu (Piřha, 2011). Ženy jsou oproti mužům zatíženy také dalšími specifickými rizikovými faktory, mezi něž patří preeklampsie, vysoký krevní tlak a těhotenský diabetes mellitus (Piřha, 2011).

Tabulka 2. Rizikové faktory vzniku aterosklerózy (Hradec & Býma, 2013, p. 3)

Neovlivnitelné rizikové faktory
• věk (u mužů > 45 let, u žen postmenopauzální věk)
• mužské pohlaví
• rodinná anamnéza předčasné ICHS (u mužů ve věku < 55 let a u žen < 65 let) nebo jiné klinické manifestace aterosklerózy u příbuzných 1. stupně (tj. rodiče, sourozenci, děti)
Ovlivnitelné rizikové faktory
• kouření
• dyslipidemie: zvýšený celkový cholesterol v plazmě (především LDL-cholesterol), zvýšené triacylglyceroly, snížený HDL-cholesterol aj.
• hypertenze
• diabetes mellitus
• obezita, zejména abdominálního typu

2.1.6 Diagnostika infarktu myokardu

Diagnostika IM se dle Hradce & Býmy (2018) opírá o tři pilíře představující anamnézu, EKG změny při dvanáctivodovém EKG vyšetření a biochemické stanovení markerů myokardiální nekrózy. Důsledný odběr a zhodnocení anamnestických údajů hraje významnou roli zejména při rozlišování klinických forem ICHS, a ačkoliv během něho může lékař pouze pojmout důvodné podezření na vznik například akutního koronárního syndromu a toto podezření následně dalšími vyšetřeními potvrdit nebo vyloučit, představuje anamnéza důležitý nástroj zjištění prvotních informací o obtížích pacienta (Hradec & Býma, 2018). Také EKG vyšetření, přestože EKG záznam deviace ST úseku samostatně nestačí k potvrzení diagnózy IM (objevuje se i u jiných

patologických stavů), představuje integrální součást diagnostiky pacienta se suspektním IM a jeho záznam by měl být pořízen a interpretován co nejdříve (do 10 minut) od prvního kontaktu s pacientem (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013). Na základě relevantních zjištění lékař zváží následně další diagnostické postupy s využitím invazivních anebo neinvazivních metod (Hradec & Býma, 2018).

Definitivní diagnóza IM je dle Hradce & Býmy (2018) potvrzena při pozitivitě biomarkerů troponinu T nebo I spolu s typickými anamnestickými údaji pacienta či EKG změnami. Kritéria pro potvrzení IM typu 1,2 a 3 představují důkaz myokardiální ischemie, zvýšení alespoň jedné z hodnot troponinu T a I nad 99. percentil horních referenčních hodnot, ischemické EKG změny, rozvoj patologických Q vln, zobrazení důkazu nekrózy myokardu nebo nové regionální abnormality v hybnosti stěn v důsledku ischemie a identifikace koronárního trombu při selektivní koronární angiografii nebo pitvě (Thygesen et al., 2018). Kritéria pro potvrzení IM typu 4 a 5 představují opakovaná zvýšení troponinu T nebo I nad 99. percentil horní referenční hodnoty během 48 hodin po prodělané perkutánní koronární intervenci > 5x nebo aortokoronárního bypassu > 10x u pacientů s normální základní hodnotou, ischemické EKG změny (pouze u IM typu 4a), rozvoj patologických Q vln, zobrazení důkazu nové nekrózy myokardu v důsledku ischemie a angiografický nález konzistentní s procedurální průtokově-limitující komplikací představující koronární disekci, okluzi hlavní epikardiální tepny nebo štěpu, okluzi a trombus boční větve, narušení průtoku kolaterálním řečištěm nebo distální embolizací (Thygesen et al., 2018).

2.1.6.1 Neinvazivní zobrazovací metody

Důležité zobrazované parametry představují myokardiální perfuzi, viabilitu myocytů, tloušťku srdeční svaloviny, její ztluštění a pohyblivost a vliv ztráty myocytů na kinetiku paramagnetických a kontrastních látek poukazujících na myokardiální fibrózu a jizvu (Thygesen et al., 2018). Běžně používané zobrazovací techniky akutního a překonaného IM představují echokardiografii, radionuklidovou ventrikulografii, myokardiální perfuzní scintigrafii s využitím jednofotonové emisní výpočetní tomografie nebo pozitron emisní tomografie a magnetickou rezonanci (Thygesen et al., 2018; Vojáček, Janský & Janota, 2013).

Z diagnostických metod lze zvolit také zátěžová vyšetření – zátěžovou echokardiografii, ergometrické (zátěžovou EKG) či spiroergometrické zátěžové vyšetření (spiroergometrii). Zátěžová vyšetření slouží k diagnostice fyziologických

i patologických reakcí a adaptací celého organismu i jeho jednotlivých orgánových soustav na základě různých druhů zatížení. Získané informace z pacientova zátěžového vyšetření napomáhají mimo jiné posoudit závažnost onemocnění, zvolit vhodný terapeutický postup, posoudit funkční zdatnost a výkonnost, přispět k primární i sekundární prevenci a doporučit vhodnou pohybovou aktivitu v rámci životního stylu, léčby a prevence a stanovit optimální míru zátěže v rámci kardiovaskulární rehabilitace (Chaloupka, 2000; Jančík, Dobšák, Svačinová, Siegelová & Placheta, 2002; Placheta et al., 2001).

2.1.6.1.1 Zátěžová elektrokardiografie

Zátěžová EKG představuje základní diagnostickou metodu všech forem ICHS (Chaloupka, 2000). K jejímu provedení je v České republice používán bicyklový ergometr, ale využívá se také běhátko, a to zejména ve Spojených státech amerických (Hradec & Býma, 2018). Jak uvádí Hradec & Býma (2018), ergometrické zátěžové vyšetření představuje nejrozšířenější a nejdostupnější zátěžové vyšetření prokazující ICHS. Avšak jeho provedení z důvodu přesného stanovení tréninkových parametrů je u pacienta s kardiovaskulárním onemocněním nedostatečné, jelikož při něm nelze spolehlivě určit ventilační prahy (UNIFY ČR, 2016). Tréninkovou tepovou frekvenci a tréninkovou zátěž je tak nutné při zátěžové EKG pacientovi stanovit pomocí výpočtů na základě odhadované lokalizace ventilačního prahu (UNIFY ČR, 2016). U pacientů s kardiovaskulárním onemocněním jsou tyto výpočty nespolehlivé a nedoporučují se (UNIFY ČR, 2016). Nicméně i přesto provedená zátěžová EKG poskytuje důležité informace o zátěžové kapacitě pacienta, symptomech či přítomných poruchách srdečního rytmu a ischemii vyvolaných zátěžích (Jančík et al., 2002).

2.1.6.1.2 Spiroergometrické zátěžové vyšetření

Spiroergometrické zátěžové vyšetření je neinvazivní zátěžové vyšetření s analýzou plicní ventilace, spotřeby kyslíku a výdeje oxidu uhličitého (Albouaini, Egred, Alahmar & Wright, 2007; Balady et al., 2010; Taylor, Nichols & Ingle, 2015). Představuje tedy zátěžovou EKG doplněnou o kontinuální monitoraci EKG křivky a analýzu vydechovaných plynů (Jančík et al., 2002). Indikace jeho provedení představují spolu s předpisem tréninkové pohybové aktivity v rámci kardiovaskulární rehabilitace také předoperační posouzení zdravotního stavu pacienta, zhodnocení pacienta po transplantaci srdce či plic, posouzení pacientovy prognózy a stratifikace

rizika, zhodnocení závažnosti onemocnění anebo jeho progresu a rozhodnutí o efektivitě farmakologické či tělesné intervence u pacienta (Levett et al., 2017; Taylor, Nichols & Ingle, 2015). Před provedením zátěžového vyšetření je však nutné vyloučit také případné kontraindikace (Tabulka 3, 4). Riziko a benefit provedení zátěžového vyšetření u pacientů s relativními kontraindikacemi by mělo být lékařem zváženo (Albouaini et al., 2007). Při jeho případném provedení by měl být pacient pod přímým dohledem lékaře (Levett et al., 2017).

Tabulka 3. Absolutní kontraindikace spiroergometrického zátěžového vyšetření (Albouaini et al., 2007, p. 1289)

• akutní IM (3-5 dní)
• nestabilní angina pectoris
• nekontrolované symptomatické arytmie nebo hemodynamicky ohrožující
• synkopa
• akutní endokarditida
• akutní myokarditida nebo perikarditida
• symptomaticky závažná aortální stenóza
• nekontrolované srdeční selhání
• akutní plicní embolie nebo plicní infarkt
• trombóza dolních končetin
• suspektní disekce aorty
• nekontrolované astma
• plicní edém
• klidová desaturace kyslíku pod 85 %
• respirační selhání
• akutní nekardiální onemocnění, ovlivňující fyzický výkon nebo se zhoršující zátěžové vyšetření (infekce, renální selhání, thyreotoxikóza)

Tabulka 4. Relativní kontraindikace spiroergometrického zátěžového vyšetření (Albouaini et al., 2007, p. 1289)

• udržovaná stenóza levé koronární tepny nebo její ekvivalent
• mírné stenotické chlopenní onemocnění srdce
• závažná neléčená klidová arteriální hypertenze nebo hemodynamicky ohrožující (> 200 mmHg systola, > 120 mmHg diastola)
• tachyarytmie nebo bradyarytmie
• vysoký stupeň atrioventrikulární blokády
• hypertrofická kardiomyopatie
• významná plicní hypertenze
• pokročilé nebo komplikované těhotenství
• elektrolytické abnormality
• ortopedické poškození ohrožující fyzický výkon

Pro spiroergometrické zátěžové vyšetření je v současnosti v České republice nejčastěji využíván bicyklový ergometr (Chlumský, 2016). Součástí vyšetření je pravidelná kontrola stavu pacienta, krevního tlaku, tepové frekvence, saturace hemoglobinu kyslíkem, kontinuální monitorace EKG křivky, dýchaných plynů a průtoku vzduchu (Albouaini et al., 2007; Chlumský, 2016). Mezi standardně měřené parametry patří vrcholová aerobní kapacita (VO_{2peak}) a výkon (W) uváděný absolutně ve W (Wattch) nebo relativně ve W/kg (Wattch/kilogram) (Chaloupka, 2000; UNIFY ČR, 2016). Naměřená hodnota VO_{2peak} je často uváděna také v metabolických ekvivalentech představující jednotku klidového metabolismu sloužící k ohodnocení náročnosti jakékoliv aktivity z pohledu násobku její klidové hodnoty (Stejskal, 2012). VO_{2peak} je ovlivněna genetickými faktory, kvantitou zatěžovaných svalů, věkem, pohlavím a tělesnou konstitucí pacienta (Albouaini et al., 2007). A dle Chlumského (2016, 6) „vyjadřuje nejvyšší dosaženou spotřebu kyslíku pracujícími tkáněmi a odráží zejména schopnost kardiovaskulárního systému dodat kyslík periferním tkáním, případně jeho utilizaci pracujícím (sic) svalovou tkání“.

Během zátěžového vyšetření ukončeného v pacientově maximu limitovaném vzniklými symptomy (dušnost, únava dolních končetin, stenokardie, slabost anebo celková únava) se společně posuzují odpovědi respiračního, kardiovaskulárního, metabolického a pohybového systému člověka, jejichž funkce by byly během individuálních vyšetření reflektovány neadekvátně (Albouaini et al., 2007; Chaloupka,

2000; Chlumský, 2016; UNIFY ČR, 2016). Zátěžové vyšetření však může být lékařem ukončeno také předčasně při objevení závažné patologie či při zvýšeném bezpečnostním riziku (vznik závažných arytmií, ischemických změn na EKG křivce, významné změny krevního tlaku anebo závažná desaturace pod 80 %) (Chlumský, 2016). Výsledky spiroergometrického zátěžového vyšetření jsou děleny do čtyř kategorií (pozitivní, negativní, abnormální, nediagnosticský) a měly by být uvedeny spolu s klinickým popisem, hemodynamickými reakcemi, případnými změnami v rámci EKG a zhodnocením zátěžové kapacity pacienta (Chaloupka, 2000). Pozitivní zátěžové vyšetření je charakterizováno vznikem anginy pectoris anebo typických EKG změn (Chaloupka, 2000). Při negativním zátěžovém vyšetření pacient dosáhne nejvyšší možné zátěže bez vzniku klinických symptomů a EKG změn, hemodynamická reakce během spiroergometrického zátěžového vyšetření je fyziologická (Chaloupka, 2000). Při abnormálním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření vznikají atypické zátěžové příznaky, arytmie, tlaková hyperreakce, hraničně významné změny ST úseku EKG, chybí očekávaný vzestup krevního tlaku a tepové frekvence, či jejich pokles (Chaloupka, 2000). A nediagnosticské zátěžové vyšetření charakterizuje jeho předčasné ukončení pro jiné než kardiální příčiny nebo technické problémy, pacient tak nedosáhne nejvyšší možné zátěže, což představuje podhodnocený výsledek (Chaloupka, 2000).

2.1.6.2 Invazivní zobrazovací metody

Z invazivních vyšetření je využívána selektivní koronární angiografie (koronarografie) ke zjištění anatomického nálezu na koronárních tepnách (Hradec & Býma, 2018). Při koronarografii jsou přes arteria femoralis nebo arteria radialis zavedeny speciální katétry až do obou koronárních tepen, do nichž se pod rentgenovou kontrolou aplikuje kontrastní látka k průkazu stenózy (Hradec & Býma, 2018). Za prognosticky významné stenózy, omezující koronární průtok při zátěži, jsou pokládány zúžení o více než 70 % vnitřního průměru tepny (Hradec & Býma, 2018; Kala, Němec, Želízko, Pirk & Widimský, 2011). Zúžení pod 70 % bývají obvykle i během zátěže asymptomatická, avšak stenózy větší než 90 % průtok koronární tepnou snižují i v klidu (Hradec & Býma, 2018). Na základě velikosti nálezu jednotlivé stenózy je následně pacient indikován ke katetrizační nebo chirurgické revaskularizaci srdeční svaloviny (Hradec & Býma, 2018; Kala et al., 2011).

2.1.7 Terapie infarktu myokardu

Léčba všech akutních forem ICHS je spojena s neodkladným transportem na koronární jednotku či jednotku intenzivní péče příslušné nemocnice (Hradec & Býma, 2018; Widimský, Kala & Rokyta, 2012; Widimský, Rokyta & Hlinomaz, 2016). Jak udává Hradec & Býma (2018), terapie bezprostředně život ohrožujících akutních forem je vysoce specializovaná a měl by ji provádět kardiolog. Za nejefektivnější možnost v léčbě akutního IM je pokládána v současnosti primární perkutánní koronární intervence (Hradec & Býma, 2018). Další možností rekanalizace stenotické tepny je chirurgická revaskularizační metoda aortokoronárního bypassu (Hradec & Býma, 2018; Kala et al., 2011). Během hospitalizace i po propuštění do domácího prostředí by měl pacient důsledně dodržovat nastavenou farmakoterapii a měl by se řídit principy sekundární prevence kardiovaskulárních onemocnění sdělenými lékaři a fyzioterapeuty během hospitalizace (Hradec & Býma, 2018; Chaloupka et al., 2006a; Widimský, Kala & Rokyta, 2012).

2.1.7.1 Perkutánní koronární intervence

Primární perkutánní koronární intervence je nejefektivnější možností terapie s úspěšností revaskularizace ischemizované tepny přes 90 % (Hradec & Býma, 2018). Jako primární (direct) perkutánní koronární intervence je označována intervence, která je provedena jako primární reperfuční strategie bez předchozího použití trombolitik u akutního IM s elevacemi ST úseku (Kala et al., 2011; Kala, Želízko & Pirk, 2015; Steg et al., 2012). Součástí intervence mohou být také přesné invazivní nebo funkční metody představující intravaskulární ultrazvuk, optickou koherentní tomografii a frakční průtokovou rezervu myokardu (Kala et al., 2011). Včasnou revaskularizací je možné minimalizovat ztráty myokardu a snížit rozsah nekrózy, jelikož provedení intervence do 60 minut od rozvoje symptomů akutního IM představuje velkou šanci zachránit 60 % ischemizovaného myokardu, avšak s přibývajícím časem se šance obnovy myokardu i přes možné využití perkutánní koronární intervence razantně snižuje (Hradec & Býma, 2018).

Perkutánní koronární intervence probíhá zavedením jednoho i více stentů, do místa zúžení koronární tepny s jeho předchozím rozšířením balónkovým katétre (Hradec & Býma, 2018). Mezi používané stenty patří například DES (Drug Eluting Stent) či BMS (Bare Metal Stent) (Želízko, Toušek & Skalická, 2014). Nezbytně dlouhou dobu po provedené intervenci je však nutné dodržovat antiagregační léčbu

lišící se v závislosti na použitém stentu (Želízko, Toušek & Skalická, 2014). Provedením intervence dochází k odstranění (kompletní revaskularizace stenotické tepny) nebo alespoň k výraznému snížení (parciální revaskularizace) symptomatických potíží a ke zlepšení pacientova života (Hradec & Býma, 2018).

2.1.7.2 Aortokoronární bypass

Chirurgická forma rekanalizace myokardu s využitím aortokoronárního bypassu má za cíl prodloužit pacientův život, zlepšit jeho kvalitu a zbavit pacienta obtíží (Hradec & Býma, 2018). Jak udává Hradec & Býma (2018), prodloužení života po IM bylo pozorováno hlavně u osob s významným zúžením kmene arteria coronaria dextra větším než 50 %, snížením ejekční frakce levé komory pod 40 % a u pacientů, zejména diabetiků, s významnými zúženími hlavních tří tepen. K ní jsou indikováni hlavně pacienti s postižením tří hlavních koronárních tepen představujících ramus interventricularis anterior, ramus circumflexus a arteria coronaria dextra (Hradec & Býma, 2018; Kala et al., 2011). K indikaci provedení aortokoronárního bypassu mohou být IM s elevacemi ST úseku u pacientů s nevhodným nálezem k perkutánní koronární intervenci a průchodnou tepnou, pacientů v kardiogenním šoku, při nemožnosti lézi ošetřit intervencí nebo pacientů s mechanickými komplikacemi (Kala, Želízko & Pirk, 2015). Po aortokoronárním bypassu pacient doživotně dodržuje antiagregační terapii (Hradec & Býma, 2018). Během zákroku dochází k přemostění zúžení nebo úplného uzávěru koronární arterie pomocí našité cévy, k němuž se v minulosti hojně využívaly žíly, avšak v současnosti je trendem využívání tepenných štěpů kvůli jejich dlouhodobě vyšší průchodnosti (využívány jsou arteria mammaria (thoracica) interna, arteria radialis či tepny z dolních končetin) (Kala et al., 2011).

2.1.7.3 Farmakologická terapie

Optimální řízená farmakologická léčba představuje spolu s úpravou životosprávy u pacienta základ sekundární prevence ICHS (Kala et al., 2011). Jedná se tedy o kombinaci farmakologické a nefarmakologické léčby IM. Pacientům je již během hospitalizace nasazena dlouhodobá farmakologická léčba IM, která následně pokračuje při spolupráci s lékaři primární péče (Widimský, Kala & Rokyta, 2012). Součástí medikace jsou léky patřící do skupin antitrombotik, beta-blokátorů, hypolipidemik, nitrátů, blokátorů kalciových kanálů, inhibitorů enzymu konvertujícího angiotensin a antagonistů aldosteronu (Widimský, Kala & Rokyta, 2012; Widimský, Rokyta

& Hlinomaz, 2016). Autoři Hradec & Býma (2018) k chronické medikaci pacientů, mimo již některých výše zmíněných skupin léků, řadí ještě léky symptomatické.

2.1.7.4 Nefarmakologická terapie

Zásady sekundární prevence jsou spolu se zásadami zdravého životního stylu a fyzickou aktivitou součástí komplexního přístupu v rámci kardiologické rehabilitace u kardiologicky nemocného pacienta (Chaloupka et al., 2006a). V léčbě je pacientům po akutním IM s elevací ST úseku doporučováno cvičení v rámci rehabilitace v akutní, subakutní i chronické fázi onemocnění (Widimský, Kala & Rokyta, 2012). Toto doporučení potvrzují také autoři Widimský, Rokyta & Hlinomaz (2016), pacienti by dle nich měli zvážit, v rámci dlouhodobé terapie po prodělaných akutních koronárních syndromech bez elevace ST úseků, účast v rehabilitačních programech z důvodu úpravy životosprávy a lepšího dodržování terapie. Odborně řízená rehabilitace by měla představovat i dle Chaloupky et al. (2006a) nezbytnou součást komplexní terapie pacientů nejen po IM, ale i pacientů s dalšími kardiologickými onemocněními. O kardiologické rehabilitaci po IM bude pojednávat následující kapitola 2.2. V rámci nefarmakologické terapie by se měla, dle Kaly (2008), zdůraznit prevence před známými rizikovými faktory aterosklerózy. Tuto myšlenku potvrzuje i Piřha (2011). Při pozitivním ovlivňování rizikových faktorů aterosklerózy je u žen v současné době v rámci sekundární prevence dbáno, dle Piřhy (2011), zejména na zanechání kouření, dostatečnou úroveň pohybových aktivit a na zlepšení hodnot kompletního lipidového spektra. Úplný výčet opatření v rámci sekundární prevence pro pacienty, jak ho uvádí autoři Býma & Hradec (2018), obsahuje:

- nekouřit,
- preferovat zdravou stravu (nízký obsah satureovaných tuků, celozrnné výrobky, zelenina, ovoce, ryby),
- být fyzicky aktivní (alespoň 2,5 hod. aerobní aktivity střední intenzity týdně; nebo 75 minut vysoce intenzivní pohybové aktivity týdně; případně kombinace výše zmíněných),
- udržovat Body Mass Index (BMI) 20-25 kg/m² a hlídat rozvoj centrální obezity (udržovat obvod pasu u žen < 80 cm a u mužů < 94 cm),
- krevní tlak: hodnoty < 140/90 mmHg, u osob nad 65 let s arteriální hypertenzí lze tolerovat systolický krevní tlak 140-150 mmHg, u osob s komorbiditami (diabetes mellitus aj.) ideálně okolo 130/80,

- LDL-cholesterol: u osob s velmi vysokým rizikem < 1,8 mmol/l nebo jeho snížení o 50 %, pokud mají vstupně 1,8-3,5 mmol/l, u osob s vysokým rizikem < 2,6 mmol/l nebo jeho snížení o 50 % pokud mají vstupně 2,6-5,1 mmol/l, u osob s nízkým až středním rizikem < 3,0 mmol/l,
- HDL-cholesterol: hodnoty nad 1,0 mmol/l u mužů a 1,2 mmol u žen je spojen s nižším rizikem, nicméně hodnoty k doporučení nejsou stanoveny,
- triacylglyceroly: hodnoty k doporučení nejsou stanoveny, avšak hodnoty < 1,7 mmol/l vykazují nižší riziko vzniku ICHS a kardiovaskulárních onemocnění,
- glykovaný hemoglobin (HbA1c): < 53 mmol/mol; u lidí s diabetem mellitus II. typu s délkou trvání 10-15 let je nutná individuální strategie v prevenci ICHS, kardiovaskulárních onemocnění a cílové hodnoty je nutné rozvolnit na 60 mmol/mol (Býma & Hradec, 2018).

2.2 Kardiovaskulární rehabilitace po infarktu myokardu

Kardiovaskulární rehabilitace, představující komplexní prostředek s různorodými složkami a cíli péče, je důležitou součástí ucelené péče o nemocné s IM a ostatními formami ICHS. S její pomocí tyto pacienti zpět získávají a udržují svůj optimální zdravotní stav. Nejedná se jen o složku pohybové aktivity, ale i dodržování sekundárně preventivních opatření a úpravu životosprávy. Jak uvádí Sovová (2018), kardiovaskulární rehabilitace, jako základní součást péče o kardiologicky nemocného, by se měla v rámci jeho komplexní péče věnovat nutriční stránce, ovlivnění kouření a psychologické intervenci. Mezi jeden z hlavních cílů dle Chaloupky (2009) patří návrat pacienta v maximálním rozsahu k pracovním a rekreačním činnostem (Chaloupka, 2009; UNIFY ČR, 2016).

2.2.1 Fáze kardiovaskulární rehabilitace

Kardiovaskulární rehabilitace se v České republice rozděluje do čtyř fází podle doby od prodělaného IM. Jednotlivé fáze procesně spadají do akutní nebo subakutní péče. Akutní péče je pacientům zajišťována v rámci I. fáze kardiovaskulární rehabilitace, tedy nemocniční. Ostatní tři fáze, po dimisi pacienta z nemocničního zařízení, spadají do péče subakutní (Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.1.1 Akutní I. fáze – hospitalizační

I. fáze probíhá v nemocničním zařízení po přijetí pacienta na koronární jednotku, anesteziologicko-resuscitační oddělení nebo jednotku intenzivní péče. Při lepším se stavu a nekomplikovaném průběhu onemocnění je jeho možný překlád na oddělení intermediální péče a standardní oddělení interní kliniky. Před zahájením kardiiovaskulární rehabilitace jsou jednotliví pacienti rozřazeni ošetřujícím lékařem do skupiny komplikovaných nebo nekomplikovaných dle průběhu IM. Lékařům k rozřazení pacientů slouží tři kritéria, která je možné hodnotit již 12-24 hodin od vzniku IM. Dle UNIFY ČR (2016) mezi ně patří:

- funkční stav levé komory – mezi nekomplikované pacienty jsou zařazeni pacienti s ejekční frakcí nad 40 % a pacienti bez manifestního srdečního selhání dle Killipovy klasifikace (Killip I),
- přítomnost opětovné ischemie myokardu – u komplikovaných pacientů dochází k opětovně vzniklé ischemii a klinickým projevům (stenokardie) během 12 hodin od vzniku IM. Mezi komplikované jsou zařazeni též pacienti s momentálně neřešenou kritickou stenózou koronární tepny,
- elektrická stabilita srdeční svaloviny – hodnocení přítomných dysrytmií dle Lownovy klasifikace komorových extrasystol během prvních 12-24 hodin po IM. Nekomplikovaní pacienti představují I. a II. třídu dle klasifikace, komplikovaní jsou zařazeni do III. a IV. třídy (Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

Trénink pacientů se v I. fázi odvíjí od zdravotního stavu, prognózy, komorbidit spolu s hodnocením průběhu IM, a je zpravidla zahajován již 12-24 hodin po vzniku IM. Při prvním kontaktu s pacientem je provedeno vstupní vyšetření a jsou stanoveny cíle terapie. Důležitý je odběr anamnézy s ohledem na vzniklý IM. Pacientovi jsou během terapií opakovaně měřeny klidové, zátěžové a pozátěžové hodnoty krevního tlaku, srdeční frekvence, dechové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem, zjišťovány jsou případné subjektivní (dušnost, stenokardie, palpitace, únava, vertigo, slabost dolních končetin, nauzea) i objektivní klinické obtíže (barva pokožky, otoky dolních končetin). Terapie je dle pacientovy tolerance zátěže postupně navyšována od cvičení na lůžku, chůze po pokoji, chodbě až po chůzi do schodů. Terapie jsou včetně objektivních a subjektivních zjištění pacienta denně zaznamenávány. Pacienti jsou instruováni k samostatnému cvičení na lůžku, jsou jim vysvětleny a ukázány vhodné a nevhodné cviky. Denně také probíhá komunikace s ošetřujícím personálem

o změnách v terapii. Cíl I. fáze kardiovaskulární rehabilitace představuje postupné zatěžování pacienta, zlepšení jeho zdravotního stavu, prevence dekondice a tromboembolických komplikací a příprava na návrat k jeho běžným denním činnostem. Pacientům jsou objasněny principy a opatření sekundární prevence a obecná doporučení pohybových aktivit, na jejichž základě jsou navrženy možné postupy léčby (Chaloupka, 2004; Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016; Vysoký et al., 2014).

2.2.1.2 Subakutní II. fáze – časná posthospitalizační

II. fáze kardiovaskulární rehabilitace probíhá po dimisi pacienta z nemocničního zařízení co nejdříve s dobou trvání alespoň 3 měsíce. Pacient ji podstupuje v ambulantních rehabilitačních centrech, rehabilitačních ústavech nebo odborných léčebných ústavech, lázeňských zařízeních či v domácím prostředí. II. fáze je pokládána za zásadní stran navození změn životního stylu a dodržování zásad sekundární prevence. V případě, že pacient v II. fázi z různých důvodů podstoupit ambulantní řízený trénink a lázeňskou léčbu nemůže, je mu doporučeno podstoupit individuální domácí trénink řídicí se obecnými doporučeními pohybových aktivit a principy sekundární prevence, se kterými byl pacient seznámen fyzioterapeutem během I. fáze. Cílem II. fáze je zvýšení tělesné zdatnosti a výkonnosti, dodržování sekundární prevence a začlenění pacienta do plnohodnotného života. Z důvodu individuálního přístupu kardiovaskulární rehabilitace jsou pacienti po IM, dle Chaloupky et al. (2006a), rozděleni do tří skupin dle rizikovosti, klinického nálezu a funkce levé komory (Tabulka 5). Lázeňská léčba může být uskutečněna hned po I. fázi a její náplní je řízená pohybová terapie, balneologické a fyziatrické procedury, dietetická a protikuřácká opatření, psychoterapie a zdravá výchova (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016; Vysoký et al., 2014).

Tabulka 5. Stanovení rizika u nemocných po IM (Chaloupka et al., 2006a, p. K129)

nízké riziko	ejekční frakce ≥ 45 %, bez klidové nebo zátěžové ischemie, bez arytmie, zátěžová kapacita > 100 W (> 6 metabolických ekvivalentů)
střední riziko	ejekční frakce 31-44 %, známky ischemie při vyšším stupni zátěže (> 100 W), zátěžová kapacita < 100 W (< 6 metabolických ekvivalentů)
vysoké riziko	ejekční frakce < 30 %, komorové arytmie, pokles krevního tlaku > 15 mmHg při zátěži, IM komplikovaný srdečním selháním, výrazné projevy ischemie

2.2.1.3 Subakutní III. fáze – stabilizační

Během III. fáze je kladen důraz na aerobní trénink a pokračování v dodržování zásad sekundární prevence a životosprávy. Stabilizační fáze těsně navazuje na fázi předchozí a může být nabízena některými ambulantními zařízeními kardiiovaskulární rehabilitace. Nicméně po II. fázi je pacient s tréninkem a jeho okolnostmi dostatečně seznámen a měl by být schopen si tréninkové dávky regulovat. Doporučováno je pacientům pokračovat v pravidelné pohybové aktivitě individuální, či skupinovou formou s optimální dobou, frekvencí a intenzitou zátěže (Chaloupka, 2004; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.1.4 Subakutní IV. fáze – udržovací

IV. fáze je charakterizována udržováním a dodržováním zásad sekundární prevence a pravidelného pohybového režimu pacientem. Nutná je ovšem stabilizace zdravotního stavu. Pro udržovací fázi z pohledu pohybové aktivity a sekundární prevence, platí doporučení jako u III. fáze kardiiovaskulární rehabilitace (Chaloupka, 2004; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.2 Kontraindikace kardiiovaskulární rehabilitace

K absolutním kontraindikacím kardiiovaskulární rehabilitace (Tabulka 6) patří různé patologické stavy, při jejichž výskytu není pacientovi dovoleno kardiiovaskulární rehabilitaci podstoupit či je z ní lékařem vyřazen (UNIFY ČR, 2016).

Tabulka 6. Absolutní kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace (UNIFY ČR, 2016, p. 5)

• nestabilní angina pectoris
• manifestní srdeční selhání (Killip II, III, IV)
• disekující aneuryzma aorty
• komorová tachykardie nebo jiné život ohrožující arytmie
• sinusová tachykardie s frekvencí $\geq 120/\text{min}$
• těžká aortální stenóza
• podezření na plicní embolii
• akutní infekční onemocnění (v první řadě myokarditida, perikarditida)
• systolický krevní tlak $> 200 \text{ mmHg}$
• diastolický krevní tlak $> 115 \text{ mmHg}$
• symptomatická hypotenze
• lokální krvácivé komplikace po punkci stehenní tepny

2.2.3 Pohybová aktivita v kardiovaskulární rehabilitaci

V rámci kardiovaskulární rehabilitace jsou u pacientů po IM využívány pohybové aktivity s aerobní a odporovou formou tréninkového zatížení (Kraus & Keteyian, 2007; Petersen & Saltin, 2015). S aerobní pohybovou aktivitou je pacient seznámen již na koronární jednotce během I. fáze (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b). Naproti tomu odporový trénink není pacientům po IM během hospitalizační fáze indikován (Knoppová, 2017). Pohybová aktivita je individuálně indikována s ohledem na fyzický a zdravotní stav pacienta, dobu uplynulou od vzniku IM a komorbidity pacienta (Chaloupka et al., 2006a). Mezi důležité parametry pohybové aktivity, z hlediska pozitivního vlivu při snížení rizika opětovného IM, mortality a morbidity a při ovlivnění rizikových faktorů, patří frekvence, intenzita, délka, způsob a progres zatěžování (Casillas, Gremeaux, Damak, Feki & Pérennou, 2007; Kraus & Keteyian, 2007). Cíl pohybové aktivity mimo jiné představuje zlepšení a udržení fyzické kondice (zdatnosti) pacienta (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Chen et al., 2014; Knoppová, 2017). Vhodnými hodnotícími parametry pacientovy fyzické kondice jsou maximální (VO_2max) nebo vrcholová spotřeba kyslíku (VO_2peak) a metabolické ekvivalenty (MET) (Chaloupka, Elbl, Nehyba & Tomášková, 2003).

2.2.3.1 Ambulantní řízený trénink

Podstoupení ambulantního řízeného tréninku je pacientům doporučeno kardiologem, internistou či praktickým lékařem. Před vstupem do ambulantního řízeného tréninku je pacientovi provedeno spiroergometrické zátěžové vyšetření a vstupní kardiologické vyšetření. Podle dosažených hodnot parametrů při spiroergometrii je pacientovi stanovena tréninková tepová frekvence na základě tepové frekvence dosažené při anaerobním prahu a individuálně nastaveno tréninkové zatížení, které se během ambulantního řízeného tréninku postupně zvyšuje s přibývajícím adaptací pacienta na zátěž a jeho zlepšováním fyzické kondice. Ambulantní řízený trénink trvá 3 měsíce, obsahuje 2-3 tréninky týdně s dobou trvání mezi 60 a 90 minutami a je složen ze 4 částí: úvodní, zahřívací, hlavní a relaxační. Na dny, kdy pacient ambulantní řízený trénink nenavštěvuje, mu je doporučena vhodná pohybová aktivita vzhledem k jeho možnostem (Chaloupka et al., 2006a; Dosbaba et al., 2017; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

Na začátku, během hlavních částí a na konci tréninkové jednotky jsou pacientovi sledovány hodnoty krevního tlaku, srdeční frekvence, saturace hemoglobinu kyslíkem, zjišťovány případné subjektivní obtíže (stenokardie, palpitace, dyspnoe) a vnímání námahy zatížení dle Borgovy škály. U rizikových pacientů je monitorováno během tréninku EKG. Fyzioterapeutem je sledován výskyt příznaků intolerance zátěže, v jejichž důsledku a po konzultaci s lékařem může být tréninkové zatížení pacientovi sníženo, případně předčasně ukončeno. Symptomy vzniklé při intoleranci zátěže jsou uvedeny v Tabulce 7 (Chaloupka et al., 2006a; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

Tabulka 7. Symptomy intolerance zátěže (UNIFY ČR, 2016, p. 10)

• významné a dlouhodobější překročení tréninkové tepové frekvence nebo její náhlý pokles
• vzestup krevního tlaku nad 200/120 mmHg nebo náhlý pokles krevního tlaku provázený symptomy (bledost, závratě, poruchy vědomí)
• vznik nepřiměřené dušnosti, stenokardie, arytmií
• nadměrná únava, špatná koordinace pohybů, subjektivní vnímání namáhavosti dle Borgovy škály dosahující úrovně 17-18, tj. zátěž „velmi namáhavá“

2.2.3.1.1 Zahřívací část

Cílem zahřívací fáze je zvýšení teploty svalů a tím připravení pacientova organismu na fyzický výkon a předcházení případnému muskuloskeletálního zranění. Intenzita během zahřívací části je nízká až střední, dostatečná, aby se svaly prohřály a pacient se rozcvičil. Aplikována jsou jednoduchá gymnastická cvičení s případným využitím náradí. Pohybová aktivita této části by měla mít vytrvalostní dynamický charakter. Procvičeny jsou i periferní klouby a páteř. Doba trvání zahřívací části je mezi 10-15 minutami (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.3.1.2 Hlavní část – aerobní trénink

Hlavní částí ambulantního řízeného tréninku je vytrvalostní aerobní trénink probíhající nejčastěji na bicyklovém ergometru, chodeckém a veslařském trenažéru s celkovou dobou trvání mezi 25-40 minutami. S ohledem na pacienta jsou využívány různé typy vytrvalostně-aerobních tréninků. Mezi ně patří trénink kontinuální s neměnnou zátěží, intervalový a kontinuální s neměnnou tepovou frekvencí a proměnlivou zátěží. Pro předchozí dva typy tréninků jsou nutné speciální systémy trenažérů se softwarem. Principem intervalového tréninku je střídání pracovní fáze vyšší intenzity zatížení a fáze zotavení s nižší intenzitou zatížení. Náročnější verzí vytrvalostně-aerobního tréninku je takzvaný cirkulující trénink, jehož principem je střídání různých trenažérů. Typ tréninku, doba trvání a postupný progres zatěžování pacienta během ambulantního řízeného tréninku je pacientovi individuálně a optimálně nastaven dle jeho možností, fyzické kondice a zdravotního stavu (Dosbaba et al., 2017; Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.3.1.3 Hlavní část – odporový trénink

Odporový trénink v současnosti představuje významnou součást ambulantního řízeného tréninku s dobou trvání přibližně 15 minut. Cílem odporového tréninku, s využitím vhodných cviků větších svalových skupin, je preventivně působit proti snížení svalové síly a připravit pacienta na běžné denní činnosti, ve kterých se silová složka pohybu vyskytuje. Kontraindikace jsou totožné s kontraindikacemi zařazení pacienta do kardiovaskulární rehabilitace. Odporový trénink je doporučeno zařadit do ambulantního řízeného tréninku po 2-4 týdnech vytrvalostně-aerobního tréninku (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; UNIFY ČR, 2016).

Před jeho zařazením je u pacienta proveden takzvaný hand grip test pro ověření reakce krevního tlaku na statickou zátěž, z důvodu, že odporový trénink představuje pro srdce vyšší tlakovou zátěž. Při výsledku hand grip testu s normální reakcí krevního tlaku (do 180/120 mmHg) na statickou zátěž, je pacientem následně proveden test jednou opakovatelného maxima u vybraných cviků pro stanovení intenzity zátěže. Pokud je během hand grip testu pacientovi naměřena tlaková hyperreakce (nad 180/120 mmHg), test jednou opakovatelného maxima se neprovede. Odporový trénink následně pacient podstupuje s počátečním minimálním zatížením, které se postupně během ambulantního řízeného tréninku zvyšuje s kontrolou krevního tlaku. U vybraných odporových cviků jsou následně vypočteny jejich tréninkové hodnoty dle procent z testu jednou opakovatelného maxima pacienta. Procentuální zátěž se pacientovi zvyšuje s přibývajícím týdny, první týden po přidání odporového tréninku do ambulantního řízeného tréninku trénuje s 30 % z testu jednou opakovatelného maxima. Ke konci ambulantního řízeného tréninku pacient trénuje s 60 % z testu jednou opakovatelného maxima. Počet cviků v odporovém tréninku se liší dle pracovišť. Obecné doporučení uvádí počet 4-10 odporových cviků větších svalových skupin v 1-5 sériích po 5-8 opakováních s pauzou mezi sériemi 30-60 sekund. Je vhodné pacienta instruovat o správném a pravidelném dýchání. I během odporového tréninku jsou pacienti monitorováni, důležité jsou zejména hodnoty krevního tlaku, tepové frekvence a EKG křivka u rizikových pacientů (Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.3.1.4 Relaxační část

Je poslední, neméně důležitou, částí tréninkové jednotky s dobou trvání přibližně 10-15 minut. Cílem je pacienta uklidnit a postupně převést do klidového předtréninkového stavu. Dochází k poklesu pozátěžových hodnot krevního tlaku, tepové a dechové frekvence ke klidovým hodnotám. Relaxační část má vliv na snížení rizika výskytu pozátěžových obtíží, mezi něž patří hypotenze, arytmie a ischemie srdeční svaloviny. Obsahem této fáze jsou cvičení s velmi nízkou intenzitou, statický strečink, pomalá chůze či relaxační cvičení (Jacobsonova svalová relaxace, Schulzův autogenní trénink) (Chaloupka et al., 2006a; Chaloupka et al., 2006b; Knoppová, 2017; UNIFY ČR, 2016).

2.2.3.2 Individuální domácí trénink

Individuální domácí trénink představuje další možnost kardiovaskulární rehabilitace pro pacienty po IM, zejména s nízkým rizikem kardiovaskulární mortality, kteří se z nějakého důvodu nemohou či nechtějí účastnit ambulantního řízeného tréninku anebo podstoupit lázeňskou léčbu (Pavy et al., 2012; UNIFY ČR, 2016). Individuální domácí trénink obvykle vychází z obecných doporučení pohybových aktivit pro osoby s kardiovaskulárním onemocněním, je pacientem prováděn v domácích podmínkách bez přímého dohledu lékaře či fyzioterapeuta (Chaloupka et al., 2006a; UNIFY ČR, 2016). Avšak v zahraničí je v rámci individuálního domácího tréninku často využíváno telemedicínské technologie (nejčastěji telefon), s jejíž pomocí je pacient s lékařem nebo fyzioterapeutem vzdáleně v kontaktu (Andraos et al., 2015). Pacient tak má možnost svůj individuální domácí trénink konzultovat se specialistou na dálku. Takto nastavený individuální domácí trénink, dle Wenger (2008), má srovnatelnou efektivitu a bezpečnost jako ambulantní řízený trénink a je dokonce potenciálně asociován s lepší adherencí pacientů. Toto zjištění o adherenci supervizovaného individuálního domácího tréninku potvrzují také autoři Kincl et al. (2018), Kachur et al. (2017) a Grace, Racco, Chessex, Rivera & Oh (2010). Individuální domácí trénink v rámci kardiovaskulární rehabilitace a pravidelně prováděná pohybová aktivita významně zlepšují dlouhodobou kardiovaskulární morbiditu u pacientů s nemocemi koronárních tepen (Kincl et al., 2018; Pedersen & Saltin, 2015).

Pacientovi jsou důsledně vysvětleny principy a zásady sekundární prevence a navržena pohybová intervence v rámci individuálního domácího tréninku s vhodnými vytrvalostně-aerobními aktivitami, mezi něž patří chůze, cyklistika, jízda na rotopedu, severská chůze (nordic walking), plavání, běh na lyžích (Chaloupka et al., 2006a; UNIFY ČR, 2016). Frekvence, délka a intenzita tréninku je fyzioterapeutem navržena s ohledem na konkrétního pacienta. Prováděná pohybová aktivita by měla být optimálně pravidelná, 3-5x týdně s délkou tréninkového zatížení alespoň 30 minut. UNIFY ČR (2016) uvádí dobu provádění pohybové aktivity mezi 45-60 minutami, minimálně 2x týdně, avšak optimální počet tréninků je také 3-5 za týden. Intenzita pohybové aktivity se odvíjí od energetického výdeje, který by se měl postupně během individuálního domácího tréninku zvyšovat (Chaloupka et al., 2006a). Pacientovi je doporučen i typ tréninku – kontinuální nebo intervalový. Kontinuální trénink spočívá v neměnné intenzitě zatížení během celého tréninku a je vhodný u pacientů, kteří jsou toto schopni dodržet. Pacientům, kteří by kontinuální trénink nezvládli, je doporučen

intervalový trénink. Jedná se zejména o pacienty s nízkou tolerancí zátěže a pacienty v dekonkoci (Chaloupka et al., 2006a). Při intervalovém tréninku pacient střídá, dle UNIFY ČR (2016), fáze vyšší (pracovní fáze) a nižší intenzity zátěže (fáze zotavení). Obdobně také Chaloupka et al. (2006a) jako intervalový trénink popisuje střídání krátkých úseků zátěže s úseky minimální zátěže nebo klidu. Úseky zatížení při intervalovém tréninku trvají kratší dobu oproti odpočinkovým úsekům. Celkovou dobu tréninku a úseky zatížení však pacient postupně prodlužuje s ohledem na fyzickou zdatnost a subjektivní pocity. Pacientovi je pro individuální domácí trénink doporučeno pořízení sporttesteru pro kontrolu tréninkové tepové frekvence. Ta může být pacientovi určena třemi způsoby. Prvním způsobem je výpočet procenta maximální spotřeby kyslíku, druhým je procento tepové rezervy a třetí představuje procento maximální tepové frekvence nebo symptomy limitované tepové frekvence (Chaloupka et al., 2006a; UNIFY ČR, 2016).

2.2.3.3 Specifika kardiovaskulární rehabilitace u žen

Kardiovaskulární rehabilitace má v případě žen, stejně jako u mužů, významný vliv na zlepšení kvality jejich života po stránce fyzického, psychického, emočního, sociálního i pracovního stavu (Chaloupka et al., 2006a; UNIFY ČR, 2016). Ačkoliv je pozitivní efekt kardiovaskulární rehabilitace potvrzen autory Kincl et al. (2018), Grace et al. (2010), Kachur et al. (2017), Williams et al. (2006), Wenger (2008), Mampuya (2012), Midence et al. (2016) a Pavy et al. (2012), počet žen účastnících se kardiovaskulární rehabilitace je v porovnání s muži nižší a nižší je také jejich adherence ke kardiovaskulární rehabilitaci a k pravidelné pohybové aktivitě (Oosenbrug et al., 2016; Witt et al., 2004). Nižší účast je, dle Mampuya (2012), u žen zapříčiněna nedostatkem finančních zdrojů, problematickou dopravou a nedostatkem sociální a emoční podpory. Významnou roli hraje také psychika. Z psychosociálního hlediska jsou ženy po prodělaném IM, zejména ty mladší, náchylnější k depresím (Beckie, Beckstead, Schocken, Evans & Fletcher, 2011). Deprese u žen zvyšuje riziko předčasného ukončení kardiovaskulární rehabilitace a představuje nezávislý rizikový faktor mortality po IM (Sanderson & Bittner, 2005). Narušená psychika je důvodem, proč pacientky vyžadují zvýšenou pozornost a psychologickou podporu během kardiovaskulární rehabilitace od fyzioterapeuta i lékaře (Beckie et al., 2011). Předčasné ukončení ambulantního řízeného tréninku, dle Sanderson & Bittner (2005), má na svědomí vedle depresivního syndromu také obezita. Výrazný rozdíl v adherenci

ve prospěch mužů dokládají také autoři Oosenbrug et al. (2016), avšak nižší adherence žen byla potvrzena pouze u ambulantních řízených tréninků delších než 12 týdnů, u ambulantních řízených tréninků s dobou trvání do 12 týdnů nebyla autory výrazná změna mezi pohlavími pozorována. Alternativou by tak pro pacientky mohl být dvanáctitýdenní ambulantní řízený trénink pouze žen obsahující motivační rozhovory na podkladě transteoretického modelu behaviorálních změn popsany autory Beckie & Beckstead (2010) a Beckie & Beckstead (2011). Zmíněný ambulantní řízený trénink pouze žen signifikantně zlepšuje jejich kvalitu života, obecné vnímání zdraví, duševní zdraví, vitalitu a sociální fungování v porovnání s klasickým smíšeným tréninkem a dle autorů by mohl zlepšovat také jejich tréninkovou adherenci (Beckie & Beckstead, 2010; Beckie & Beckstead, 2011).

Dalším specifíkem žen podstupujících kardiovaskulární rehabilitaci je oproti mužům jejich odlišné věkové složení (Pavy et al., 2012). Jak uvádí Pavy et al. (2012), ženy podstupující kardiovaskulární rehabilitaci jsou průměrně o 10 let starší než muži. Navíc mívají i větší kardiovaskulární obtíže (De Feo et al., 2012). Významný rozdíl u žen představuje také nižší tolerance zátěže v porovnání s muži podobného věku a tréninkových návyků (Pavy et al., 2012). Nicméně je nutné dodat, že zejména pacientky s nízkou kapacitou (< 5 MET), dle autorů Pavy et al. (2012), dosahují výrazného zlepšení tolerance zátěže. Z pozitivního vlivu kardiovaskulární rehabilitace však významně profitují mimo jiné i starší pacientky a pacientky s vysokým kardiovaskulárním rizikem (Kachur et al., 2017; Pavy et al., 2012; Williams et al., 2006). Každé zlepšení VO_{2peak} o 1 ml/kg/min, dle Keteyian et al. (2008), je u žen spojováno s 15% snížením rizika celkové i kardiovaskulární úmrtnosti (Kavanagh et al., 2003). VO_{2peak} tak představuje prognostický ukazatel u obou pohlaví bez závislosti na věku (Kavanagh et al., 2002; Kavanagh et al., 2003).

2.2.3.4 Vliv pravidelné pohybové aktivity a kardiovaskulární rehabilitace

Tělesná inaktivita patří mezi významné rizikové faktory ICHS (Chaloupka et al., 2003; Chaloupka et al., 2006a; Niznick, 2011). Pohybová aktivita v rámci kardiovaskulární rehabilitace má u pacientů mimo jiné významný vliv při zlepšení parametrů tolerance zátěže představující VO_{2peak} (Johnson et al., 2015). Zlepšení VO_{2peak} vlivem absolvované kardiovaskulární rehabilitace u mužů dokládají autoři Kavanagh et al. (2002) a u žen autoři Kavanagh et al. (2003). Toto zvýšení VO_{2peak} , indukované pravidelnou optimální pohybovou aktivitou v rámci kardiovaskulární

rehabilitace, bylo spojováno s lepší dlouhodobou prognózou obou pohlaví z pohledu mortality (Kavanagh et al., 2002; Kavanagh et al., 2003). Efekt supervizovaného 3-6měsíčního ambulantního řízeného tréninku na zvýšení VO_2 peak u pacientů v dekonvalescenci popisují také Leon et al. (2005). VO_2 peak se u těchto pacientů, dle autorů Leon et al. (2005), zvýšil o 11-36 %.

Pro dosažení pozitivních efektů a adaptačních mechanismů je však nutné pohybovou aktivitu provádět s kontinuálním, trvalým plánem tréninků. Účelem adaptace je zdokonalení zatěžovaného pohybového systému člověka tak, aby při pohybové aktivitě došlo k minimálnímu vychýlení homeostázy a také k ekonomizaci prováděné pohybové aktivity s ohledem na minimalizaci potřebných energetických zdrojů. Adaptace představuje složitý fyziologický dlouhodobý proces, jehož adaptační mechanismy jsou charakteristické principem reverzibility. To znamená, že při přerušení provádění pravidelné pohybové aktivity začne během 1-2 týdnů docházet k regresním změnám většiny tělesných systémů a ke snižování příznivého vlivu adaptace na lidský organismus. K desadaptaci, představující postupnou ztrátu pozitivního vlivu pravidelných tréninků pohybové aktivity, dochází rychleji než k rozvoji adaptace na fyzickou zátěž (Chaloupka et al., 2003; Chaloupka et al., 2006a; Máček & Radvanský, 2011; Stejskal, 2012; UNIFY ČR, 2016).

2.3 Souhrn teoretické části

Incidence IM v České republice je u žen pětkrát nižší oproti mužům, a to i přes fakt, že u nich po menopauze dochází k výraznému nárůstu incidence IM. Nicméně je nutné dodat, že manifestace IM v pozdějším věku je u žen spojována s horší prognózou onemocnění a většími kardiovaskulárními obtížemi. Pozitivního ovlivnění mimo jiné tolerance zátěže, ale i prognózy onemocnění by u žen bylo možné absolvováním časné posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace formou ambulantního řízeného tréninku, lázeňské léčby či individuálního domácího tréninku. I přes nesporné pozitivní vlivy jsou však tyto formy v II. fázi kardiovaskulární rehabilitace u žen spojovány s nižší participací, adherencí k pohybové aktivitě a s předčasným ukončením tréninkového programu. Ambulantní řízený trénink a vzdáleně monitorovaný individuální domácí trénink mají, dle autorů Wenger (2008), Kincl et al. (2018) a Grace et al. (2010), srovnatelnou efektivitu a bezpečnost, dokonce je tento domácí trénink asociován s potenciálně lepší adherencí. V České republice je však individuální domácí trénink pacientům nastavován na základě obecných doporučení pohybových aktivit

v rámci jejich edukace. Trénink poté pacienti absolvují samostatně bez vzdáleného odborného dohledu fyzioterapeuta. Tato skutečnost by mohla hrát významnou roli mimo jiné v efektivitě takto nastaveného individuálního domácího tréninku. Výzkum diplomové práce se proto zabývá vlivem kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže u pacientek po prodělaném IM, které absolvovaly v II. fázi tříměsíční ambulantní řízený trénink, či dodržovaly obecná doporučení pohybových aktivit s principy sekundární prevence v rámci tříměsíčního individuálního domácího tréninku.

3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

3.1 Cíle

Hlavním cílem výzkumu diplomové práce bylo zhodnocení vlivu absolvované tříměsíční kardiiovaskulární rehabilitace v II. fázi na toleranci zátěže u pacientek po prodělaném infarktu myokardu. Celkem byly stanoveny 3 dílčí cíle:

1. Zhodnotit vliv absolvovaného tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku na dosažené hodnoty vybraných parametrů tolerance zátěže při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového souboru pacientek.
2. Zhodnotit vliv absolvovaného tříměsíčního individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty vybraných parametrů tolerance zátěže při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u kontrolního souboru pacientek.
3. Zhodnotit a porovnat dosažené hodnoty vybraných parametrů tolerance zátěže při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového souboru pacientek, které absolvovaly ambulantní řízený trénink a u kontrolního souboru pacientek, které absolvovaly individuální domácí trénink.

3.2 Výzkumné otázky

Pro výzkum v rámci diplomové práce byly formulovány 3 obecné výzkumné otázky, z nichž každá byla dále rozdělena dle sledovaných proměnných na 4 specifické podotázky.

V₁: Jak se mění tolerance zátěže hodnocená pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření po absolvování tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku u tréninkového souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

V_{1a}: Jak se mění dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

V_{1b}: Jak se mění dosažené hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

V_{1c}: Jak se mění dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

V_{1d}: Jak se mění dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO_{2peak}) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

V₂: Jaký vliv má dodržování obecných doporučení pohybové aktivity a principů sekundární prevence v rámci absolvovaného tříměsíčního individuálního domácího tréninku na toleranci zátěže hodnocenou pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

V_{2a}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

V_{2b}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

V_{2c}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

V_{2d}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO_{2peak}) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

V₃: Jak se liší tolerance zátěže hodnocená pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu oproti kontrolnímu souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

V_{3a}: Jak se liší dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

V_{3b}: Jak se liší dosažené hodnoty výkonu vztaheného na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

V_{3c}: Jak se liší dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

V_{3d}: Jak se liší dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO_{2peak}) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

4 METODIKA VÝZKUMU

4.1 Design studie

V diplomové práci byl zkoumán vliv kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže u pacientek, které prodělaly infarkt myokardu. Do retrospektivní studie bylo vybráno metodou záměrného výběru celkem 48 pacientek po prodělaném IM v období mezi roky 2008 až 2017. Pacientky tvořily dva stejně velké homogenní soubory rozdělené na tréninkový soubor a kontrolní soubor. Tato studie měla souhlas etické komise Fakulty tělesné kultury (46/2018) (Příloha 1) a souhlas Fakultní nemocnice Brno s využitím dat pro zpracování této diplomové práce (Příloha 2).

Všechny pacientky tréninkového a kontrolního souboru podstoupily I. fázi kardiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno na odděleních Interní kardiologické kliniky, během níž byly edukovány o onemocnění a rizikových faktorech ICHS, možnostech kardiovaskulární rehabilitace v II. fázi po IM a principech sekundární prevence stran doporučené úpravy životního stylu, stravovacích návyků a provádění pravidelné pohybové aktivity. Po dimisi z nemocničního prostředí pacientky obou souborů absolvovaly vstupní a následně po tříměsíčním tréninku kardiovaskulární rehabilitace výstupní spiroergometrické zátěžové vyšetření kontinuálním rampovým protokolem do subjektivního symptomy limitovaného maxima spolu s dosažením anaerobního prahu a respiratory exchange ratio nad 1,10.

Tréninkový soubor absolvoval ve II. fázi kardiovaskulární rehabilitace tříměsíční ambulantní řízený trénink v prostorách ambulance kardiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno. Kontrolní soubor ve II. fázi kardiovaskulární rehabilitace tříměsíční ambulantní řízený trénink nepodstoupil, pouze v rámci tříměsíčního individuálního domácího tréninku dodržoval obecná doporučení pohybových aktivit a principy sekundární prevence získané během edukace v I. fázi kardiovaskulární rehabilitace.

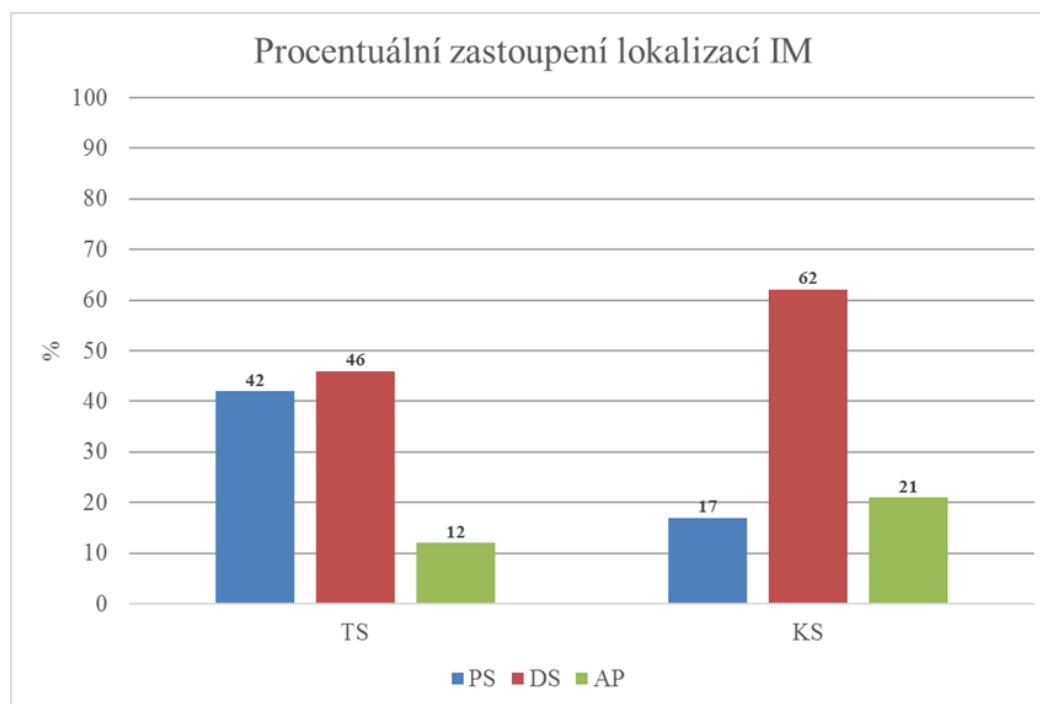
4.2 Charakteristika výzkumných souborů

Údaje o pacientkách tréninkového a kontrolního souboru jsou uvedeny v Tabulce 8. Oba soubory pacientek se v níže uvedených proměnných mezi sebou signifikantně nelišily.

Tabulka 8. Charakteristika výzkumných souborů

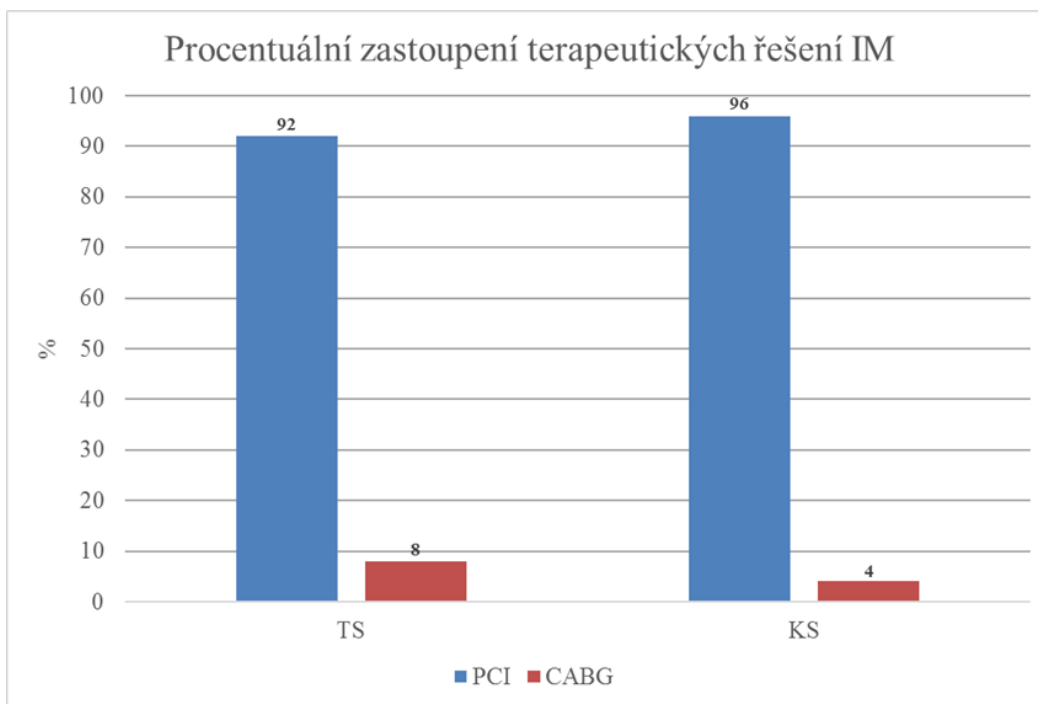
Proměnné	Tréninkový soubor (n = 24)	Kontrolní soubor (n = 24)
věk	61,54 ± 7,06 let	60,75 ± 7,65 let
hmotnost	75,75 ± 9,81 kg	75,29 ± 10,25 kg
výška	164,5 ± 7,34 cm	166 ± 8,38 cm
BMI	28,06 ± 3,86 kg/m ²	27,51 ± 4,83 kg/m ²
ejekční frakce levé komory	57,1 ± 9,4 %	58 ± 7,6 %

Prodělaný IM u všech patientek představoval primomanifestaci IM. Procentuální zastoupení jeho lokalizací a terapeutických řešení jsou uvedeny níže v Obrázcích 1 a 2. Zdravotní stav patientek tréninkového a kontrolního souboru po dimisi z nemocničního zařízení byl stabilní, bez známek srdečního selhání.



Obrázek 1. Procentuální zastoupení lokalizací IM u tréninkového a kontrolního souboru patientek

Poznámka: IM – infarkt myokardu; TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; PS – přední stěna; DS – dolní stěna; AP – anteroposteriorní IM



Obrázek 2. Procentuální zastoupení terapeutických řešení IM u tréninkového a kontrolního souboru pacientek

Poznámka: IM – infarkt myokardu; TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; PCI – perkutánní koronární intervence; CABG – aortokoronární bypass

4.3 Algoritmus měření

Informace o pacientkách tréninkového a kontrolního souboru byly zjišťovány z chorobopisů, epikríz onemocnění a výsledků spiroergometrických zátěžových vyšetření. Zjišťovány byly následující informace:

- zdravotní stav,
- věk,
- výška,
- hmotnost,
- BMI,
- lokalizace IM,
- terapeutické řešení IM,
- ejekční frakce levé komory,
- dosažené hodnoty parametrů tolerance zátěže vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření,
- výsledek vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření,

- důvod ukončení vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření,
- případný nález na EKG při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření.

4.3.1 Spiroergometrické zátěžové vyšetření

Spiroergometrické zátěžové vyšetření na bicyklovém ergometru bylo měřeno pomocí přístroje Cycle ergometer (Ergoline Ergoselect 100, Bitz, Germany) řádně kalibrovaným před každým provedením zátěžového vyšetření. Vstupní i výstupní spiroergometrické zátěžové vyšetření pacientky absolvovaly na Interní kardiologické klinice Fakultní nemocnice Brno kontinuálním rampovým protokolem do subjektivního symptomy limitovaného maxima spolu s dosažením anaerobního prahu a respiratory exchange ratio nad 1,10. U pacientek tréninkového a kontrolního souboru nebyly zjištěny žádné kontraindikace zakazující absolvování vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření. Při zátěžovém vyšetření byly zjišťovány parametry tolerance zátěže představující hodnoty dosaženého výkonu (W, W/kg), metabolických ekvivalentů (MET) a vrcholové spotřeby kyslíku (VO_{2peak}). Dále byly zjišťovány informace týkající se důvodů ukončení vstupního a výstupního zátěžového vyšetření, jejich výsledek a případný nález na EKG.

4.4 Koncepce tréninkových programů kardiovaskulární rehabilitace

4.4.1 Edukace

Během I. fáze kardiovaskulární rehabilitace na odděleních Interní kardiologické kliniky ve Fakultní nemocnice Brno podstoupilo všech 48 pacientek tréninkového a kontrolního souboru edukaci zaměřenou na onemocnění a rizikové faktory ICHS, možnosti kardiovaskulární rehabilitace v II. fázi po IM a principy sekundární prevence stran doporučené úpravy životního stylu, stravovacích návyků a provádění pravidelné pohybové aktivity.

Pacientkám byly podány základní informace o onemocnění a rizikových faktorech IM jako jedné z forem ICHS. Principy sekundární prevence se týkaly snížení rizika opětovného vzniku nejen IM a ICHS, ale i dalších kardiovaskulárních onemocnění. Pacientkám bylo doporučeno:

- přestat kouřit v případě kuřáček nebo nekouřit,
- pravidelně a přiměřeně se stravovat s preferencí zdravé stravy,

- pravidelně provádět vhodnou pohybovou aktivitu vytrvalostně-aerobního charakteru,
- vyhýbat se výrazné stresové zátěži,
- udržovat hodnotu BMI v rozmezí 20-25 kg/m²,
- pravidelně si kontrolovat optimální hodnoty krevního tlaku, lipidového spektra, glykémie doporučené ošetřujícím lékařem,
- důsledně dodržovat zavedenou terapii a farmakoterapii onemocnění lékařem.

V rámci principů sekundární prevence byly pacientky seznámeny s možnostmi provádění pohybových aktivit. Pacientky byly poučeny o výběru vhodné pohybové aktivity, době trvání, frekvenci, intenzitě, druzích pohybových aktivit a typech tréninkového zatížení. Vhodné pohybové aktivity, doporučené pacientkám s ohledem na jejich možnosti, představovaly pohybové aktivity vytrvalostně-aerobního charakteru (chůze, severská chůze, cyklistika, jízda rotopedu, plavání, běh na lyžích). Pacientkám bylo doporučeno provádět pohybové aktivity pravidelně a dlouhodobě s optimální frekvencí tréninkových jednotek 3-5x týdně a dobou trvání alespoň 30 minut. Vysvětleny jim byly také typy a principy tréninkového zatížení (kontinuální, intervalový), z nichž byl následně doporučen individuálně vhodný typ dle fyzické kondice pacientky. Pro potřeby provádění pravidelné pohybové aktivity bylo pacientkám doporučeno pořízení sporttesteru z důvodu kontroly jejich tréninkové tepové frekvence (TTF). Ta byla individuálně stanovena mezi 70-80 % tepové rezervy na základě dosažené tolerance zátěže ve W/kg a zjištěné klidové (TF_{klid}) a vrcholové tepové frekvenci (TF_{peak}) při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Stanovená tréninková tepová frekvence na úrovni 70 % tepové rezervy odpovídala dosaženým 0,8-1,2 W/kg, na úrovni 75 % odpovídala dosaženým 1,3-1,6 W/kg a na úrovni 80 % odpovídala dosažené toleranci zátěže nad 1,7 W/kg. Na závěr edukace byly pacientky seznámeny s pozitivním vlivem a významem pravidelně prováděné pohybové aktivity.

4.4.2 Ambulantní řízený trénink

Ambulantní řízený trénink, který pacientky tréninkového souboru absolvovaly v prostorách ambulance kardiiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno pod dohledem fyzioterapeuta, trval tři měsíce a skládal se z fyzioterapeutem řízených tréninkových jednotek 3x týdně s dobou trvání mezi 60 až 75. minutami. Ve dnech, kdy

neprobíhal ambulantní řízený trénink, se pacientky tréninkového souboru řídily doporučeními získanými od fyzioterapeutů při edukaci během I. fáze kardiovaskulární rehabilitace na odděleních Interní kardiologické kliniky ve Fakultní nemocnici Brno.

Tréninková jednotka ambulantního řízeného tréninku se skládala ze zahřívací části, hlavní části sestávající se z vytrvalostně-aerobního a odporového tréninku a uvolňovací části. Na začátku každé tréninkové jednotky a po jejím skončení byly pacientkám měřeny klidové hodnoty hemodynamických ukazatelů představujících krevní tlak a tepovou frekvenci s pomocí pažního tonometru a pulzního oxymetru. Hemodynamické ukazatele byly pacientkám pravidelně měřeny také v průběhu vytrvalostně-aerobního a odporového tréninku.

Zahřívací část tréninkové jednotky trvala přibližně 10-15 minut a obsahovala statické a dynamické prvky celotělového rozcvičení a protahovacích cvičení s intenzitou mírného zatížení. Rozcvičení představovalo mírnou až svižnou chůzi v kruhu se současným prováděním jednotlivých cviků převážně dolními končetinami po dobu 30-45 sekund a dále pak protahovacích cvičení svalových skupin celého těla, které měly za cíl pacientky rozcvičit a připravit na fyzické zatížení v hlavní části vytrvalostně-aerobního a odporového tréninku. Jednotlivé cviky zahřívací části jsou uvedeny v Příloze 3.

Vytrvalostně-aerobní trénink představoval cirkulující trénink s principem střídání chodeckého trenažéru (Tuntury Endurance T90), bicyklového ergometru (GE Ergoline GmbH) a veslařského trenažéru (Concept 2 Indoor rower) (Příloha 4). Pacientky s pomocí pulzního oxymetru dodržovaly v průběhu cirkulujícího tréninku tréninkovou tepovou frekvenci v rozmezí ± 5 tepů/min, která jim byla individuálně stanovena mezi 70-80 % tepové rezervy na základě dosažené tolerance zátěže ve W/kg a zjištěné klidové a vrcholové tepové frekvenci při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Použitý výpočet představoval:

$$TTF = (TF_{peak} - TF_{klid}) \times (0,7 \text{ až } 0,8) + TF_{klid}$$

Poznámka: Koeficient 0,7 byl zvolen u pacientek, které při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření dosáhly tolerance zátěže v rozmezí 0,8-1,2 W/kg. Koeficient 0,75 byl zvolen u pacientek, které při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření dosáhly tolerance zátěže v rozmezí 1,3-1,6 W/kg. Koeficient 0,8 byl zvolen u pacientek, které při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření dosáhly tolerance zátěže nad 1,7 W/kg.

Vysvětlivky: TTF – tréninková tepová frekvence; TF_{peak} – vrcholová tepová frekvence; TF_{klid} – klidová tepová frekvence

Parametry kontinuálního tréninku na chodeckém trenažéru, mimo již stanovenou tréninkovou tepovou frekvenci, představovaly dobu trvání tréninku, rychlost a sklon chodeckého pásu. Doba trvání v rozmezí 10-20 minut, rychlost chodeckého pásu mezi 4,5-6 km/hod a jeho sklon mezi 0-6 % byly vstupně pacientkám individuálně nastaveny dle momentální výkonnosti na základě výsledků zátěžového vyšetření. Doba trvání tréninku se během tříměsíční intervence postupně prodlužovala až na konečných 20 minut. Současně se s prodlužující se dobou trvání individuálně navyšovaly během intervence také zbylé dva parametry, tj. rychlost a sklon chodeckého pásu. Předpokladem k jejich postupnému navyšování bylo důsledné dodržování stanovené tréninkové tepové frekvence a dobrá fyzická tolerance nastaveného tréninkového zatížení.

Parametry kontinuálního tréninku s využitím bicyklového ergometru, kromě již stanovené tréninkové tepové frekvence, představovaly dobu trvání tréninku, frekvenci šlapání a zátěž. Frekvenci šlapání pacientky udržovaly mezi 60-80 otáčkami za minutu během všech absolvovaných tréninků. Doba trvání tréninku v rozmezí 20-30 minut a zátěž mezi 60-90 % dosažené hodnoty výkonu (W) při anaerobním prahu byly vstupně každé pacientce individuálně nastaveny dle výsledků zátěžového vyšetření a momentální výkonnosti. Během tříměsíční intervence se doba trvání tréninku postupně prodlužovala až na 30 minut. Současně byla postupně navyšována také zátěž od 60 % až do 90 % dosažené hodnoty výkonu při anaerobním prahu pacientky. Předpoklad k jejich navyšování představovalo důsledné dodržování stanovené tréninkové tepové frekvence a dobrá fyzická tolerance nastaveného tréninkového zatížení.

Parametry intervalového tréninku na veslařském trenažéru, s vynecháním již stanovené tréninkové tepové frekvence, představovaly dobu trvání tréninku, zátěž, frekvenci a náročnost veslování. Frekvenci veslování pacientky udržovaly během všech absolvovaných tréninků mezi 25-30 přítahy za minutu. Doba trvání tréninku v rozmezí 7-15 minut, zátěž mezi 60-90 % dosažené hodnoty výkonu (W) při anaerobním prahu a náročnost veslování byly vstupně pacientkám individuálně nastaveny dle výsledků zátěžového vyšetření a momentální výkonnosti. Intervalový trénink sestával ze střídání úseků veslování (3 min) a pauzy na zotavení (1 min). Vstupně pacientky absolvovaly sedmiminutový trénink poprvé po 14 dnech od zahájení tréninkové intervence. Postupně byl intervalový trénink prodlužován na 11 minut a poté až na konečných 15 minut při dodržování výše zmíněných intervalů.

Během tříměsíční intervence byla postupně navyšována zátěž od 60 % až do 90 % dosažené hodnoty výkonu při anaerobním prahu pacientky a také náročnost veslování, která byla na veslařském trenažéru nastavována mezi 2-4 stupni z celkových 10. Předpokladem k postupnému navyšování těchto parametrů bylo důsledné dodržování stanovené tréninkové tepové frekvence a dobrá fyzická tolerance nastaveného tréninkového zatížení.

Odporový trénink byl do tréninkové jednotky pacientek zařazen po 14 dnech od zahájení ambulantního řízeného tréninku a trval 10-15 minut. Jeho zařazení do tréninkové jednotky předcházelo provedení testu jednou opakovatelného maxima pro stanovení individuální tréninkové hodnoty váhové zátěže u vybraných tří cviků. Vybrané cviky odporového tréninku představovaly benchpress na rovné lavici, stahování kladky za zády a veslování na kladce vsedě (Příloha 5). Následně vypočítaná hodnota tréninkové váhové zátěže jednotlivých cviků byla nastavena na 50-60 % dosažené hodnoty testu jednou opakovatelného maxima pacientky. Všechny tři cviky s individuálně vypočítanou a nastavenou hodnotou tréninkové váhové zátěže poté pacientky prováděly ve 2-3 sériích po 10-12 opakováních. Pacientky byly také instruovány o správném a pravidelném dýchání během cviků odporového tréninku.

Uvolňovací část, představující závěrečnou fázi tréninkové jednotky, trvala přibližně 10 minut a obsahovala protahovací a relaxační cvičení. Cílem této části bylo pacientky uklidnit po fyzické zátěži a navrátit jejich pozátěžové hodnoty hemodynamických ukazatelů krevního tlaku, tepové a dechové frekvence ke klidovým hodnotám. Protahovací cvičení představovala dynamické pomalu prováděné uvolňovací cviky dolních a horních končetin a statické protahovací cviky dolních končetin a páteře vleže s dobou trvání jednoho cviku přibližně 20-30 sekund. Následnou relaxaci vleže na podložce se zavřenými očima a pohodlně zaujatou polohou těla s trváním 5-7 minut pacientky prováděly s počátečními instrukcemi fyzioterapeuta se zaměřením na vnímání a následné uvolnění tělesných segmentů a tréninkem namáhaných svalových skupin, dále pak na vnímání postupného snižování srdeční a dechové frekvence po předchozím fyzickém výkonu až ke klidovým hodnotám. Jednotlivé cviky uvolňovací části jsou uvedeny v Příloze 6.

4.4.3 Individuální domácí trénink

Kontrolní soubor pacientek v II. fázi kardiovaskulární rehabilitace absolvoval, oproti ambulantnímu řízenému tréninku v případě tréninkového souboru pacientek,

tříměsíční individuální domácí trénink, během něhož se řídil doporučeními získanými při edukaci v I. fázi kardiovaskulární rehabilitace. Doporučení jsou uvedena výše v podkapitole 4.4.1. Kontrolní soubor představoval především pacientky, které ambulantní řízený trénink nemohly z různých důvodů absolvovat. Nejčastější důvody představovaly:

- vzdálenost bydliště od Fakultní nemocnice Brno,
- špatné dopravní spojení,
- pracovní a mimopracovní povinnosti,
- preference individuálního domácího tréninku.

Individuální domácí trénink podstupovaly pacientky kontrolního souboru v okolí svého bydliště bez odborného dohledu fyzioterapeuta. Nastavení individuálního domácího tréninku a tréninkové jednotky vycházelo ze získaných doporučení od fyzioterapeutů působících na odděleních Interní kardiologické kliniky Fakultní nemocnice Brno, nicméně konečné nastavení individuálního domácího tréninku (frekvence, doba trvání, intenzita, druh pohybové aktivity, typ tréninkového zatížení), adherence k pravidelně prováděné pohybové aktivitě, či případné předčasné ukončení individuálního domácího tréninku byly zcela na konkrétní pacientce a především její motivaci.

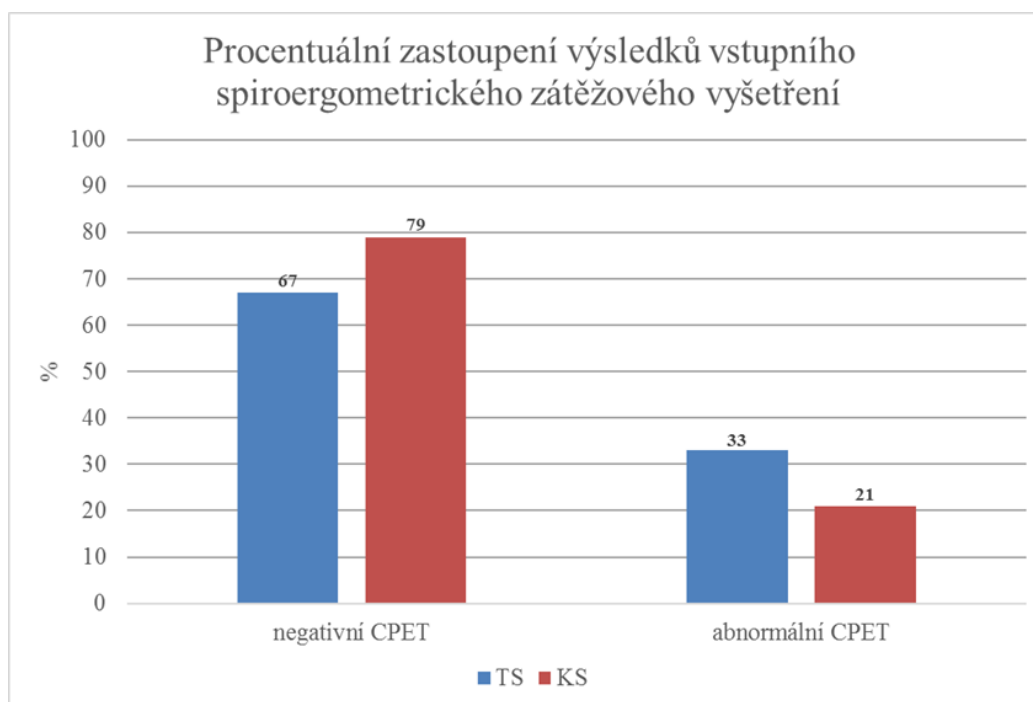
4.5 Statistické zpracování dat

Vzhledem k normálnímu rozdělení obou souborů pacientek byly použity parametrické statistické metody. Statistické zpracování dat bylo provedeno softwarem Statistica (verze 13.4.0.14). K analýze dat vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření tréninkového souboru pacientek byl zvolen párový t-test. K analýze dat vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření kontrolního souboru pacientek byl zvolen párový t-test. K analýze dat vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření mezi tréninkovým a kontrolním souborem byl zvolen nepárový t-test. Hladina statistické významnosti u párového t-testu a nepárového t-testu byla zvolena na úrovni $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ a $p \leq 0,001$.

5 VÝSLEDKY

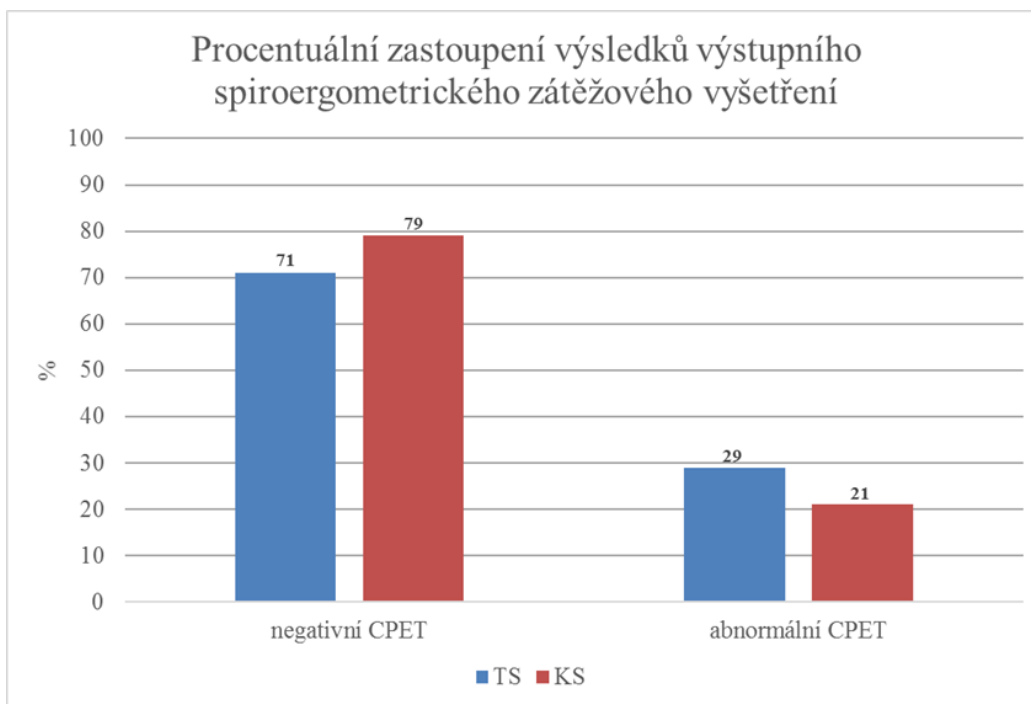
V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu diplomové práce zaměřeného na zhodnocení tolerance zátěže po absolvování tříměsíční II. fáze kardiovaskulární rehabilitace u tréninkového a kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM. Získaná data při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření v rámci tréninkového a kontrolního souboru pacientek byla navzájem porovnána a vyhodnocena. Následně byla porovnána a vyhodnocena získaná data při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření tréninkového souboru pacientek oproti kontrolnímu souboru pacientek. Byly formulovány 3 obecné výzkumné otázky, z nichž každá byla rozdělena dle sledovaných proměnných na 4 specifické podotázky.

Procentuální zastoupení výsledků vstupních a výstupních spiroergometrických zátěžových vyšetření a důvodů jejich ukončení u obou souborů pacientek jsou uvedeny v Obrázcích 3-6. Žádné zátěžové vyšetření nebylo u obou souborů pacientek hodnoceno pozitivním či nedidiagnostickým výsledkem. Také specifické EKG změny nebyly při zátěžových vyšetřeních u žádné z pacientek nalezeny.



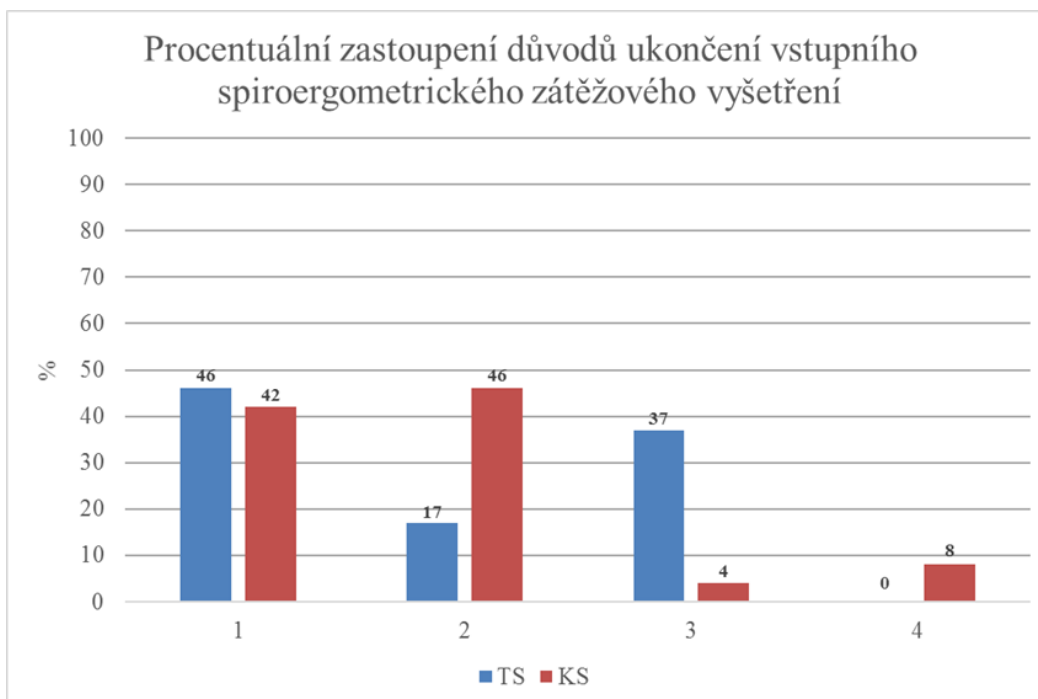
Obrázek 3. Procentuální zastoupení výsledků vstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření

Poznámka: TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření



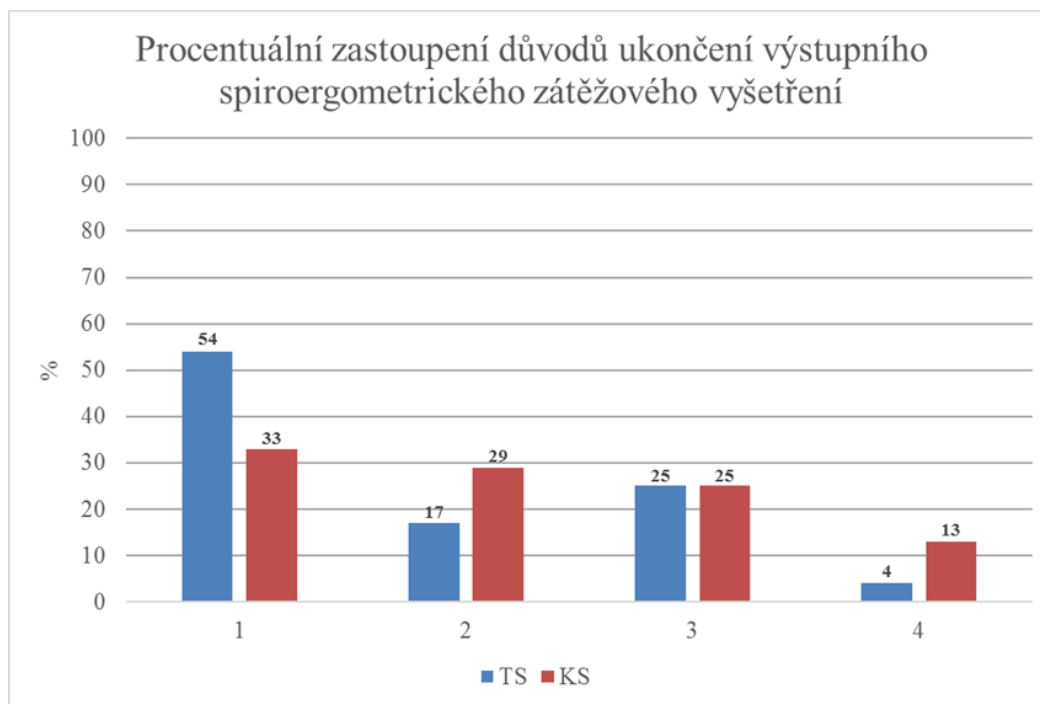
Obrázek 4. Procentuální zastoupení výsledků výstupního spirometrického zátěžového vyšetření

Poznámka: TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; CPET – spirometrické zátěžové vyšetření



Obrázek 5. Procentuální zastoupení důvodů ukončení vstupního spirometrického zátěžového vyšetření

Poznámka: TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; 1 – únava/bolest dolních končetin; 2 – dušnost, 3 – celková únava; 4 – tlaková hyperreakce na zátěž bez kardiální symptomatiky



Obrázek 6. Procentuální zastoupení důvodů ukončení výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření

Poznámka: TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor; 1 – únava/bolest dolních končetin; 2 – dušnost, 3 – celková únava; 4 – tlaková hyperreakce na zátěž bez kardiální symptomatiky

5.1 Výsledky k výzkumné otázce V₁

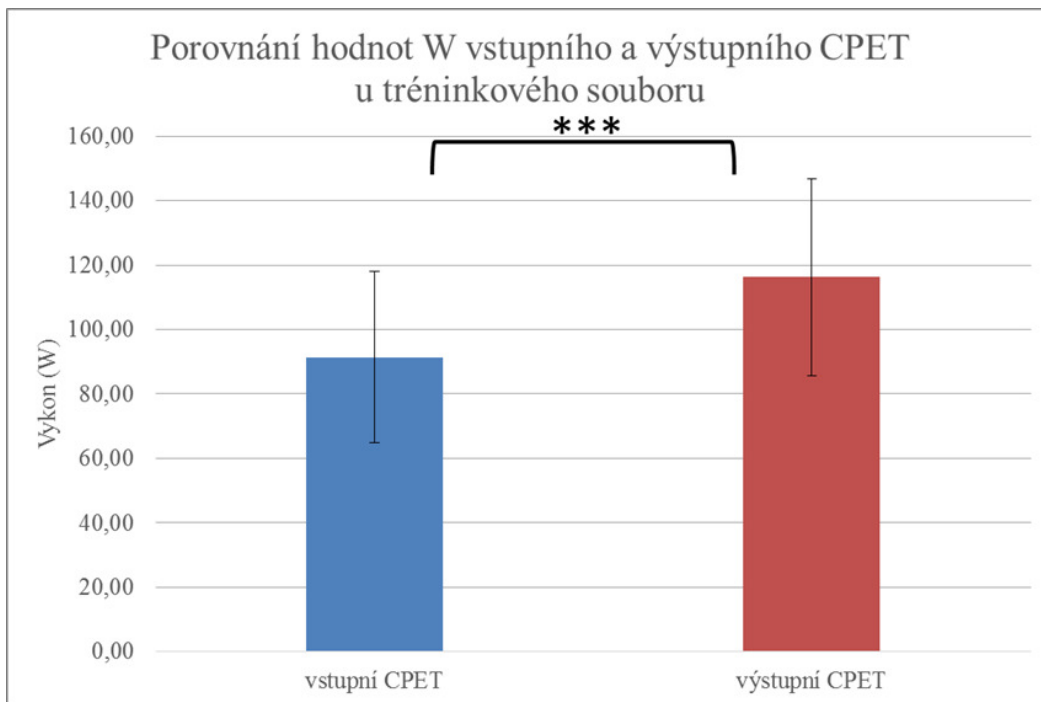
V₁: Jak se mění tolerance zátěže hodnocená pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření po absolvování tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku u tréninkového souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

U pacientek tréninkového souboru dochází po absolvování ambulantního řízeného tréninku k statisticky významnému zlepšení tolerance zátěže. U 100 % pacientek byly zlepšeny dosažené hodnoty všech čtyř sledovaných parametrů tolerance zátěže (W, W/kg, MET, VO₂peak) při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření.

V_{1a}: Jak se mění dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

Statisticky signifikantní zlepšení výkonu ($p \leq 0,001$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $91,38 \pm 26,61$ W při vstupním a $116,22 \pm 30,48$ W při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, u tréninkového souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky tréninkového souboru během tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku dosáhly signifikantního zvýšení hodnot výkonu o 27,18 %, což u sledovaného souboru pacientek představovalo zlepšení jejich tolerance

zátěže (Obrázek 7).



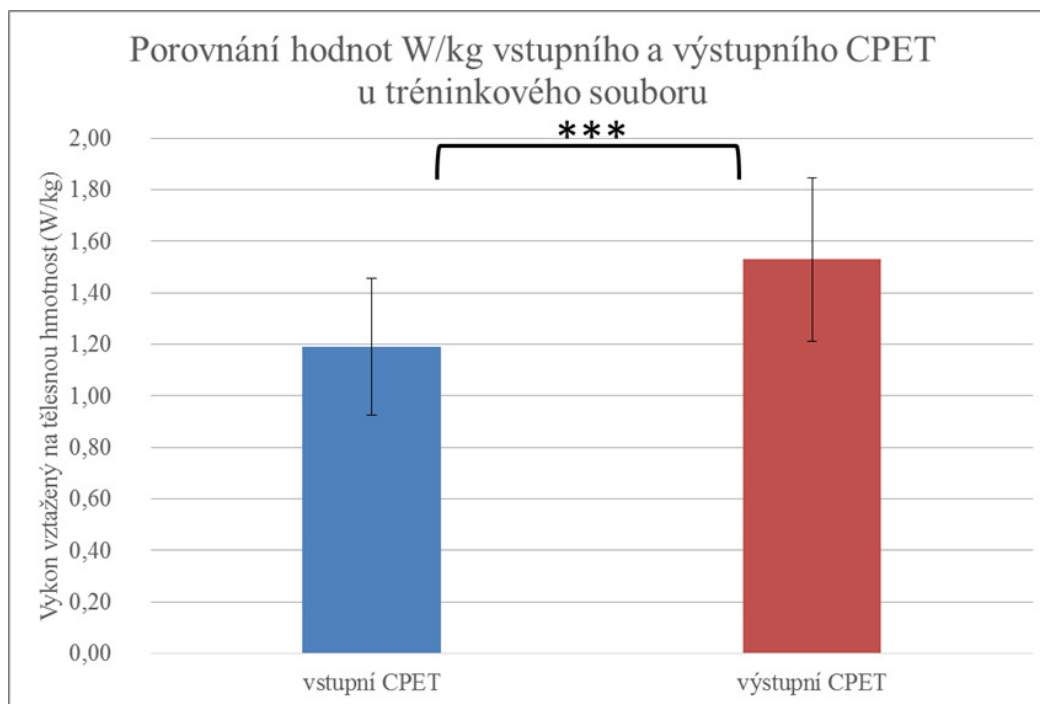
Obrázek 7. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek

Poznámka: W – výkon; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

Vysvětlivky: *** $p \leq 0,001$

V_{1b}: Jak se mění dosažené hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

Statisticky signifikantní zlepšení výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ($p \leq 0,001$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $1,19 \pm 0,27$ W/kg při vstupním a $1,53 \pm 0,32$ W/kg při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u tréninkového souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky tréninkového souboru během tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku dosáhly signifikantního zvýšení hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost o 28,57 %, což u sledovaného souboru pacientek představovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 8).



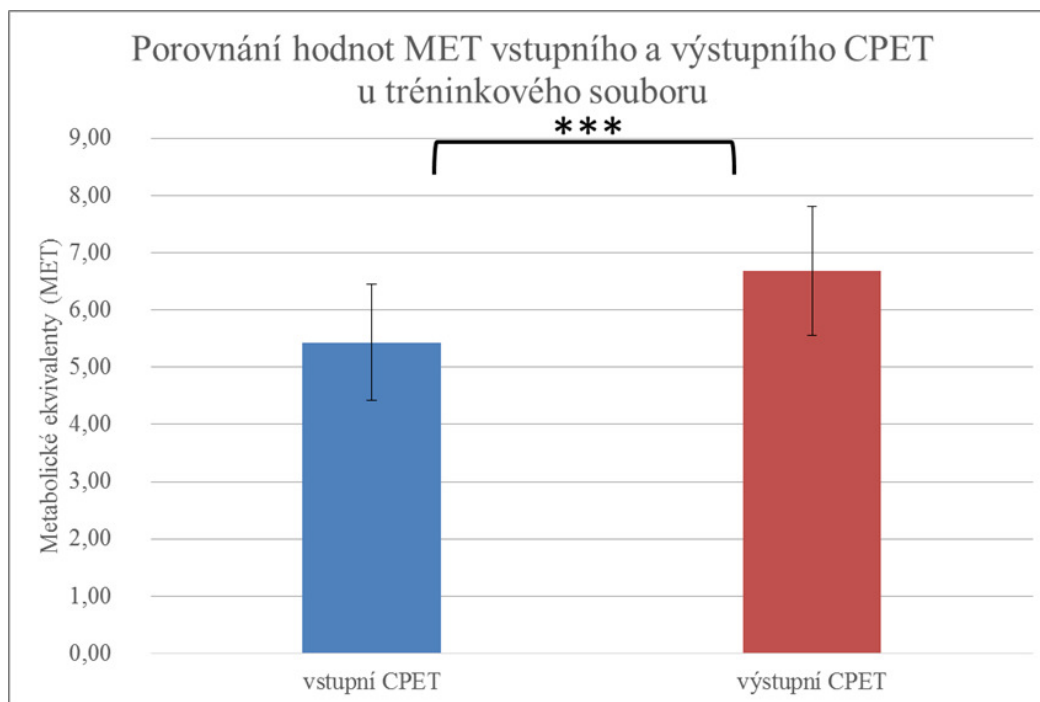
Obrázek 8. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek

Poznámka: W/kg – výkon vztažený na tělesnou hmotnost; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

Vysvětlivky: *** $p \leq 0,001$

V_{1c}: Jak se mění dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

Statisticky signifikantní zlepšení metabolických ekvivalentů ($p \leq 0,001$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $5,43 \pm 0,99$ při vstupním a $6,68 \pm 1,18$ při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u tréninkového souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky tréninkového souboru během tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku dosáhly signifikantního zvýšení hodnot metabolických ekvivalentů o 23,02 %, což u sledovaného souboru pacientek představovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 9).



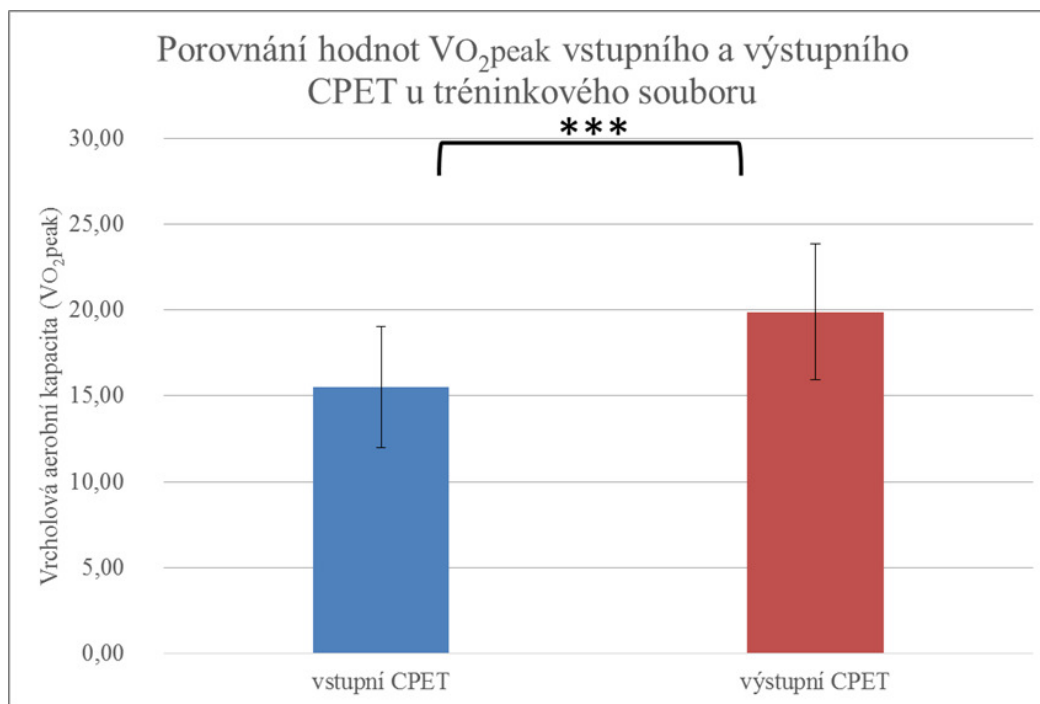
Obrázek 9. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot metabolických ekvivalentů vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek

Poznámka: MET – metabolické ekvivalenty; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

Vysvětlivky: *** $p \leq 0,001$

V_{1d}: Jak se mění dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO₂peak) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek?

Statisticky signifikantní zlepšení vrcholové aerobní kapacity ($p \leq 0,001$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $15,52 \pm 3,48$ ml/kg/min při vstupním a $19,88 \pm 4,13$ ml/kg/min při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u tréninkového souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky tréninkového souboru během tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku dosáhly signifikantního zvýšení hodnot vrcholové aerobní kapacity o 28,09 %, což u sledovaného souboru pacientek představovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 10).



Obrázek 10. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek

Poznámka: VO₂peak – vrcholová aerobní kapacita; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

Vysvětlivky: *** $p \leq 0,001$

5.2 Výsledky k výzkumné otázce V₂

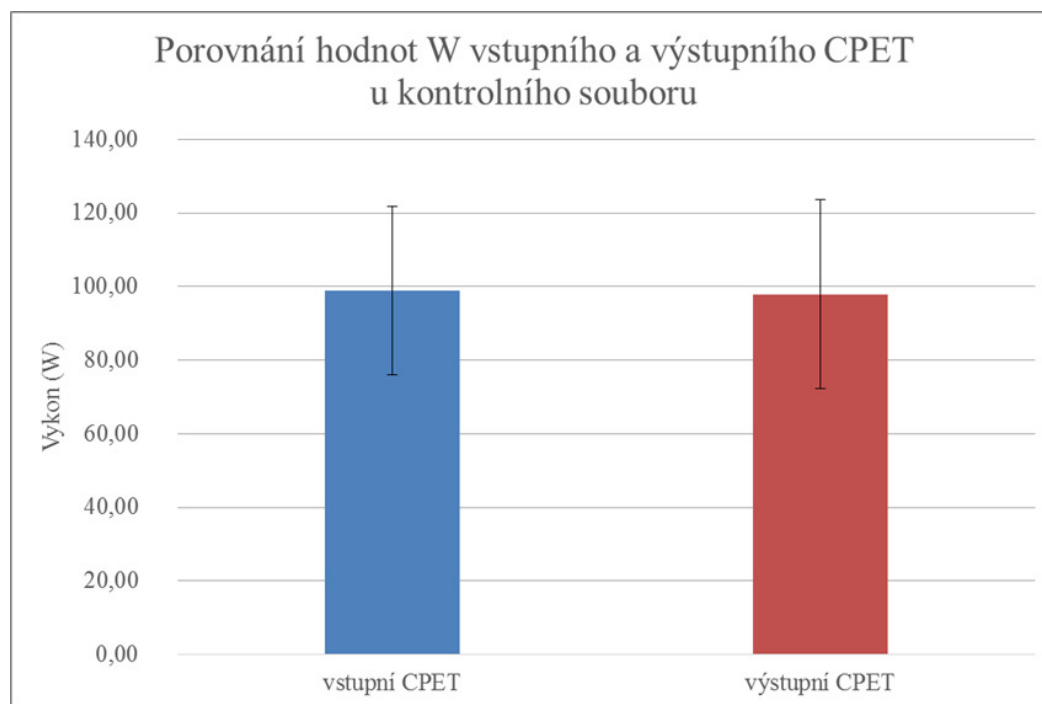
V₂: Jaký vliv má dodržování obecných doporučení pohybové aktivity a principů sekundární prevence v rámci absolvovaného tříměsíčního individuálního domácího tréninku na toleranci zátěže hodnocenou pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

U pacientek kontrolního souboru nedochází vlivem absolvovaného individuálního domácího tréninku k statisticky významnému zlepšení tolerance zátěže. I přesto, že u 29,17 % pacientek kontrolního souboru došlo po absolvování individuálního domácího tréninku ke zlepšení dosažených hodnot všech čtyř sledovaných parametrů tolerance zátěže (W, W/kg, MET, VO₂peak) při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, nicméně naproti tomu u 37,5 % pacientek došlo ke zhoršení dosažených hodnot všech výše zmíněných parametrů a u 4,17 % zůstaly všechny dosažené hodnoty stejné. 12,5 % pacientek dosáhlo zlepšení hodnot výkonu a výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, avšak se současným zhoršením hodnot metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity. Stejných hodnot výkonu a výkonu

vztaženého na tělesnou hmotnost se současným zlepšením hodnot metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity dosáhlo 8,33 % pacientek. Zbýlých 8,33 % pacientek dosáhlo také stejných hodnot výkonu a výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, avšak se současným zhoršením hodnot metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity.

V_{2a}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

Statisticky nesignifikantní ovlivnění výkonu ($p = 0,70$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $98,83 \pm 22,87$ W při vstupním a $97,85 \pm 25,63$ W při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky kontrolního souboru během tříměsíčního individuálního domácího tréninku dosáhly nesignifikantního snížení hodnot výkonu o 0,99 %, což u sledovaného souboru pacientek nepředstavovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 11).

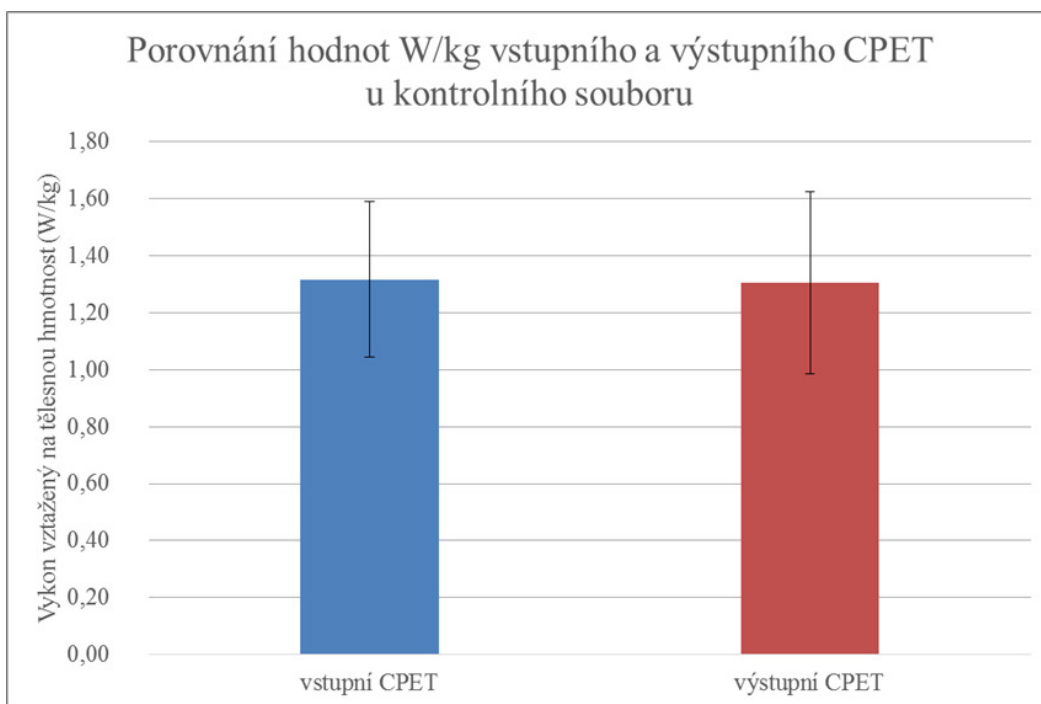


Obrázek 11. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek

Poznámka: W – výkon; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

V_{2b}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek?

Statisticky nesignifikantní ovlivnění výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ($p = 0,75$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $1,32 \pm 0,27$ W/kg při vstupním a $1,31 \pm 0,32$ W/kg při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky kontrolního souboru během tříměsíčního individuálního domácího tréninku dosáhly nesignifikantního snížení hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost o 0,76 %, což u sledovaného souboru pacientek nepředstavovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 12).

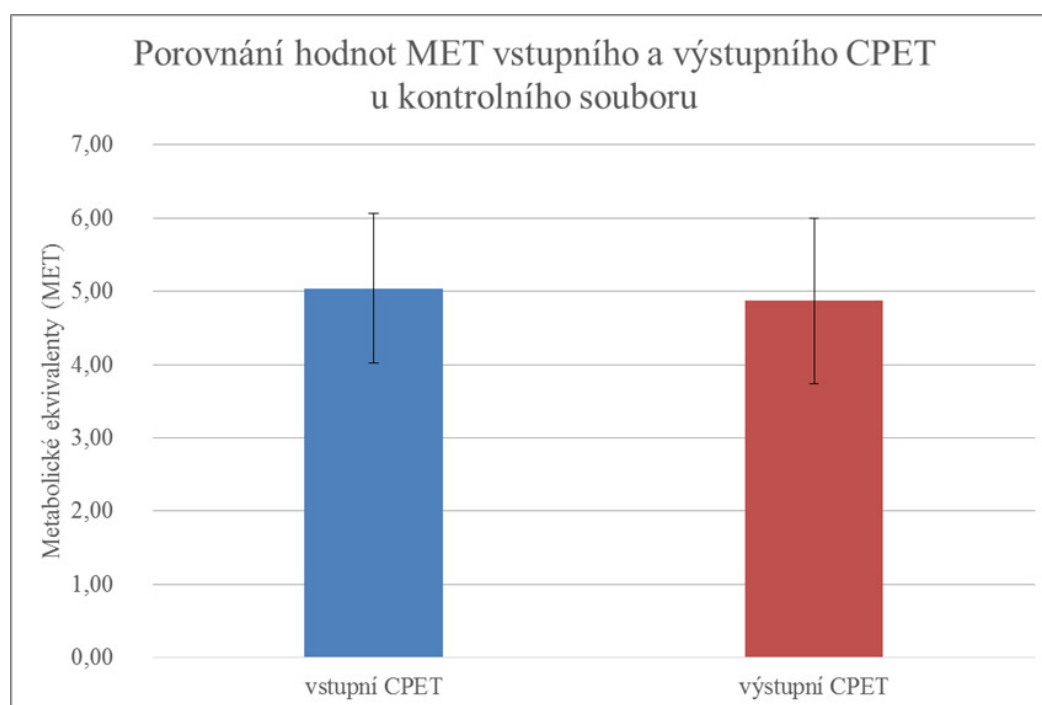


Obrázek 12. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek

Poznámka: W/kg – výkon vztažený na tělesnou hmotnost; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

V_{2c}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru patientek?

Statisticky nesignifikantní ovlivnění metabolických ekvivalentů ($p = 0,12$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $5,04 \pm 1,02$ při vstupním a $4,87 \pm 1,13$ při výstupním spiroergometrickým zátěžovým vyšetřením, u kontrolního souboru patientek po prodělaném IM. Patientky kontrolního souboru během tříměsíčního individuálního domácího tréninku dosáhly nesignifikantního snížení hodnot metabolických ekvivalentů o 3,37 %, což u sledovaného souboru patientek nepředstavovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 13).



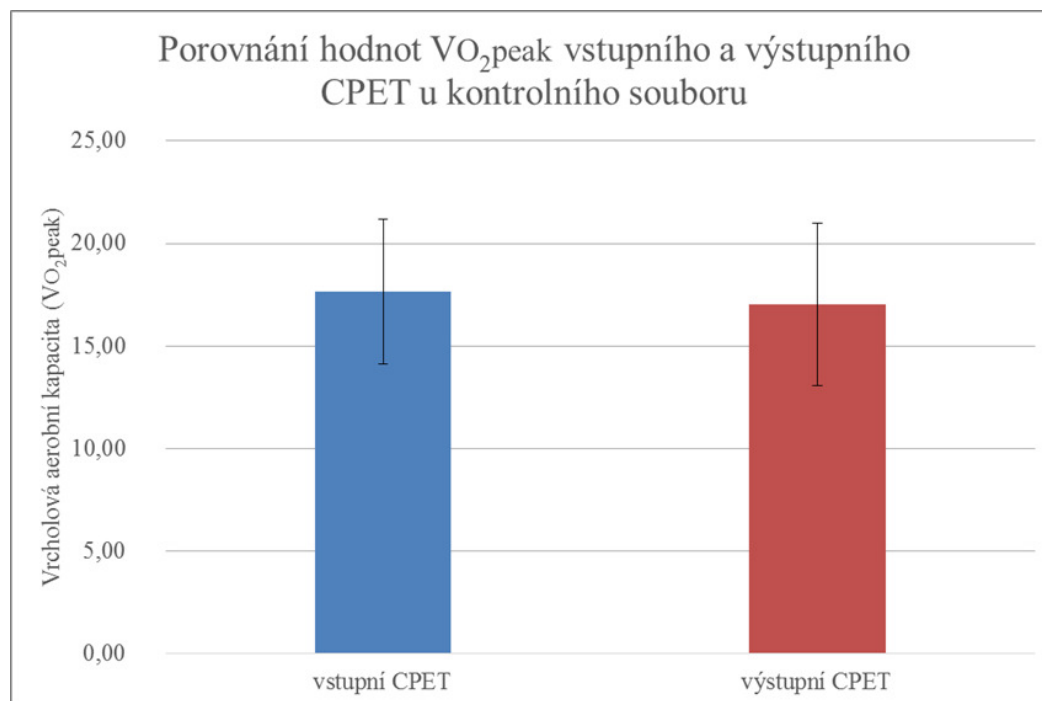
Obrázek 13. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot metabolických ekvivalentů vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru patientek

Poznámka: MET – metabolické ekvivalenty; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

V_{2d}: Jaký vliv má absolvování individuálního domácího tréninku na dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO_{2peak}) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru patientek?

Statisticky nesignifikantní ovlivnění vrcholové aerobní kapacity ($p = 0,11$) bylo zjištěno při porovnání dosažených hodnot, představujících $17,65 \pm 3,55$ ml/kg/min při vstupním a $17,04 \pm 3,96$ ml/kg/min při výstupním spiroergometrickým zátěžovým

vyšetřením, u kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM. Pacientky kontrolního souboru během tříměsíčního individuálního domácího tréninku dosáhly nesignifikantního snížení hodnot vrcholové aerobní kapacity o 3,46 %, což u sledovaného souboru pacientek nepředstavovalo zlepšení jejich tolerance zátěže (Obrázek 14).



Obrázek 14. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u kontrolního souboru pacientek

Poznámka: VO₂peak – vrcholová aerobní kapacita; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření

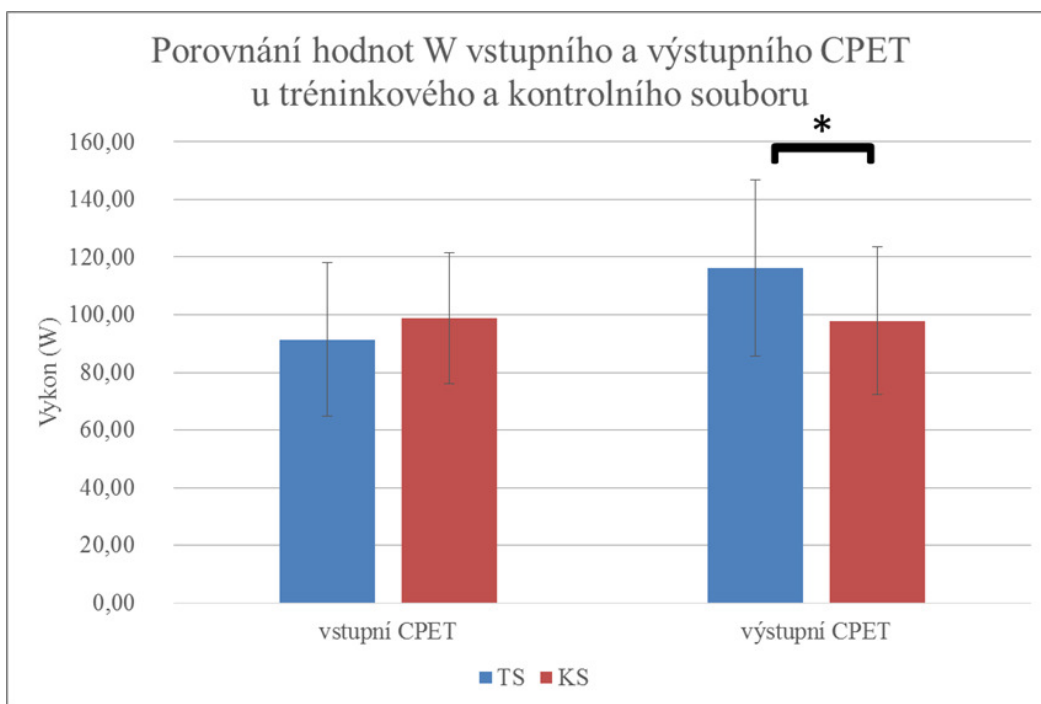
5.3 Výsledky k výzkumné otázce V₃

V₃: Jak se liší tolerance zátěže hodnocená pomocí spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu oproti kontrolnímu souboru pacientek po prodělaném infarktu myokardu?

Mezi pacientkami tréninkového a kontrolního souboru je po absolvování tříměsíční kardiovaskulární rehabilitace patrný statisticky významný rozdíl dosažených hodnot všech 4 parametrů tolerance zátěže. Tréninkový soubor dosáhl při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření signifikantně lepších průměrných hodnot sledovaných parametrů a tím i tolerance zátěže v porovnání s kontrolním souborem.

V_{3a}: Jak se liší dosažené hodnoty výkonu (W) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

Při porovnání hodnot výkonu, $91,38 \pm 26,61$ W tréninkového a $98,83 \pm 22,87$ W kontrolního souboru pacientek, dosažených při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, mezi nimi nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl ($p = 0,30$). Tréninkový soubor pacientek dosáhl o 7,54 % nesignifikantně nižší vstupní hodnoty výkonu oproti kontrolnímu souboru. Statisticky signifikantní rozdíl mezi dosaženými hodnotami výkonu ($p = 0,03$) obou souborů však byl zjištěn u hodnot výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření. Kontrolní soubor dosáhl výstupní hodnoty výkonu $97,85 \pm 25,63$ W a tréninkový soubor dokonce $116,22 \pm 30,48$ W, což představuje o 18,77 % signifikantně vyšší hodnotu výkonu. U tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek tak došlo z pohledu dosažených hodnot výkonu ke zlepšení tolerance zátěže (Obrázek 15).



Obrázek 15. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového a kontrolního souboru pacientek

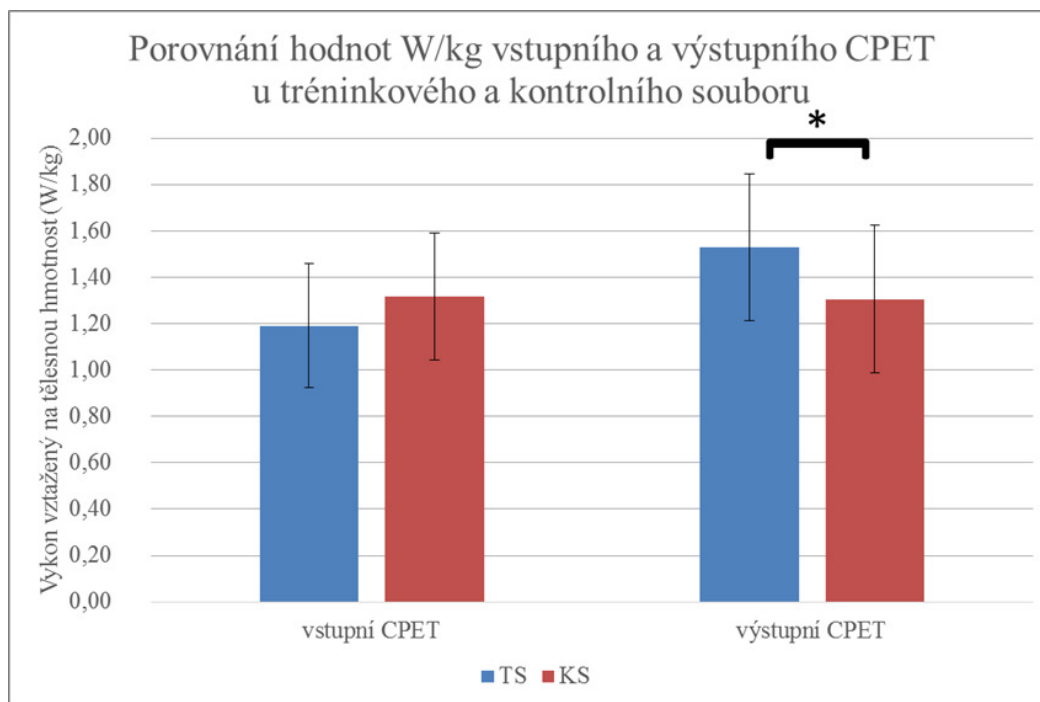
Poznámka: W – výkon; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření; TS – tréninkový soubor;

KS – kontrolní soubor

Vysvětlivky: * $p \leq 0,05$

V_{3b}: Jak se liší dosažené hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

Při porovnání hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, $1,19 \pm 0,27$ W/kg tréninkového a $1,32 \pm 0,27$ W/kg kontrolního souboru pacientek, dosažených při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, mezi nimi nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl ($p = 0,11$). Tréninkový soubor pacientek dosáhl o 9,85 % nesignifikantně nižší vstupní hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost oproti kontrolnímu souboru. Statisticky signifikantní rozdíl mezi dosaženými hodnotami výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ($p = 0,02$) obou souborů však byl zjištěn u hodnot výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření. Kontrolní soubor dosáhl výstupní hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost $1,31 \pm 0,32$ W/kg a tréninkový soubor dokonce $1,53 \pm 0,32$ W/kg, což představuje o 16,79 % signifikantně vyšší hodnotu výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost. U tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek tak došlo z pohledu dosažených hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ke zlepšení tolerance zátěže (Obrázek 16).



Obrázek 16. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového a kontrolního souboru pacientek

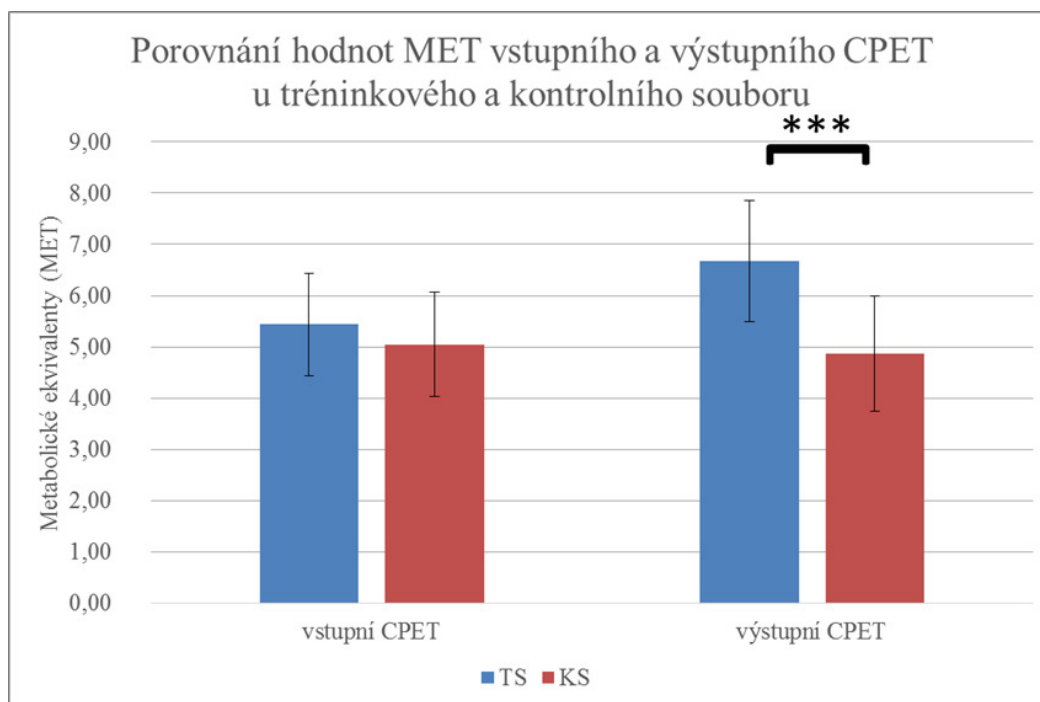
Poznámka: W/kg – výkon vztažený na tělesnou hmotnost; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření; TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor

Vysvětlivky: * $p \leq 0,05$

V_{3c}: Jak se liší dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů (MET) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

Při porovnání hodnot metabolických ekvivalentů, $5,43 \pm 0,99$ tréninkového a $5,04 \pm 1,02$ kontrolního souboru pacientek, dosažených při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, mezi nimi nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl ($p = 0,18$). Tréninkový soubor pacientek dosáhl o 7,74 % nesignifikantně vyšší vstupní hodnoty metabolických ekvivalentů oproti kontrolnímu souboru. Statisticky signifikantní rozdíl mezi dosaženými hodnotami metabolických ekvivalentů ($p \leq 0,001$) obou souborů však byl zjištěn u hodnot výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření. Kontrolní soubor dosáhl výstupní hodnoty metabolických ekvivalentů $4,87 \pm 1,13$ a tréninkový soubor dokonce $6,68 \pm 1,18$, což představuje o 37,17 % signifikantně vyšší hodnotu metabolických ekvivalentů. U tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek tak došlo z pohledu

dosažených hodnot metabolických ekvivalentů ke zlepšení tolerance zátěže (Obrázek 17).



Obrázek 17. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot metabolických ekvivalentů při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového a kontrolního souboru pacientek

Poznámka: MET – metabolické ekvivalenty; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření;

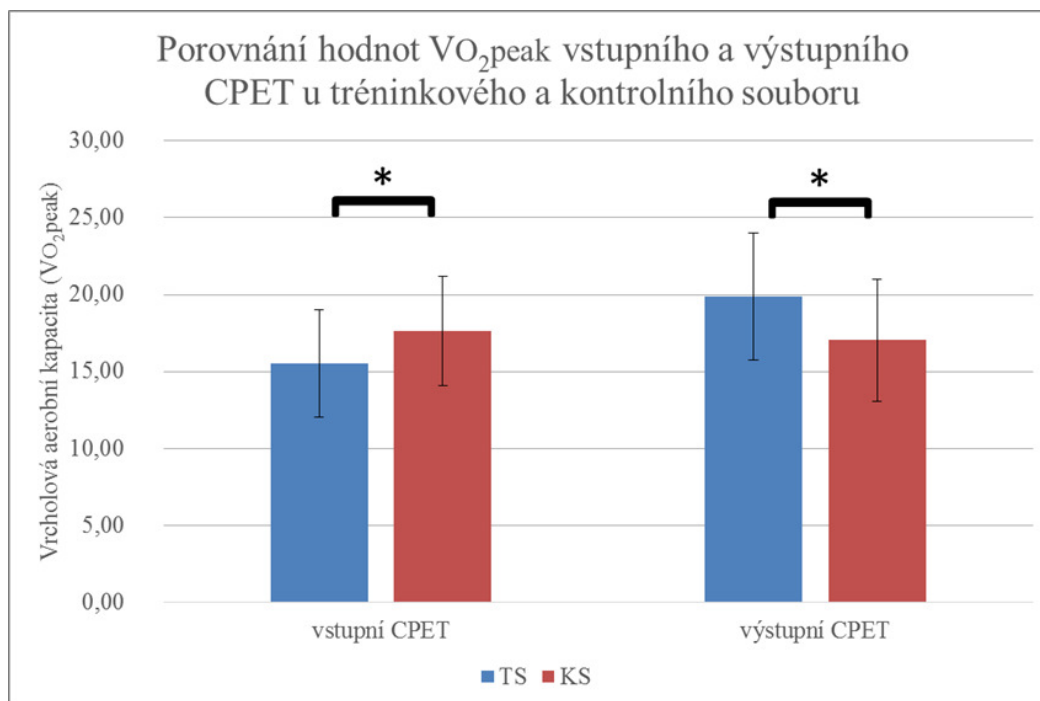
TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor

Vysvětlivky: * $p \leq 0,001$

V_{3a}: Jak se liší dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity (VO₂peak) vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek?

Při porovnání hodnot vrcholové aerobní kapacity, $15,52 \pm 3,48$ ml/kg/min tréninkového a $17,65 \pm 3,55$ ml/kg/min kontrolního souboru pacientek, dosažených při vstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření, mezi nimi byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl ($p = 0,04$). Tréninkový soubor pacientek dosáhl o 12,07 % signifikantně nižší vstupní hodnoty vrcholové aerobní kapacity oproti kontrolnímu souboru. Statisticky signifikantní rozdíl mezi dosaženými hodnotami vrcholové aerobní kapacity ($p = 0,02$) obou souborů byl zjištěn také u hodnot výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření. Kontrolní soubor dosáhl

výstupní hodnoty vrcholové aerobní kapacity $17,04 \pm 3,96$ ml/kg/min a tréninkový soubor dokonce $19,88 \pm 4,13$ ml/kg/min, což představuje o 16,67 % signifikantně vyšší hodnotu vrcholové aerobní kapacity. U tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek tak došlo z pohledu dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity ke zlepšení tolerance zátěže (Obrázek 18).



Obrázek 18. Grafické znázornění porovnání aritmetického průměru a směrodatné odchylky dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity při vstupním a výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u tréninkového a kontrolního souboru pacientek

Poznámka: VO_{2peak} – vrcholová aerobní kapacita; CPET – spiroergometrické zátěžové vyšetření;

TS – tréninkový soubor; KS – kontrolní soubor

Vysvětlivky: * $p \leq 0,05$

6 DISKUZE

Diplomová práce byla zaměřena na zhodnocení vlivu kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže u pacientek tréninkového a kontrolního souboru po prodělaném infarktu myokardu. Pro zhodnocení aktuální tolerance zátěže byly vybrány parametry spiroergometrického zátěžového vyšetření představující výkon, výkon vztažený na tělesnou hmotnost, metabolické ekvivalenty a vrcholovou aerobní kapacitu. Všechny pacientky podstoupily vstupní a po absolvování tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku, či individuálního domácího tréninku výstupní spiroergometrické zátěžové vyšetření. Výsledky jednotlivých parametrů vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření byly srovnávány u tréninkového i kontrolního souboru, čímž byl zjišťován jejich vliv na toleranci zátěže. Výstupní parametry spiroergometrického zátěžového vyšetření byly porovnávány také mezi oběma soubory pacientek navzájem pro zhodnocení, která z těchto absolvovaných forem v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace má u pacientek po prodělaném IM větší vliv na zlepšení jejich tolerance zátěže.

6.1 Diskuze k výzkumné otázce V₁

Porovnáním dosažených hodnot výkonu, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek byly u všech čtyř parametrů tolerance zátěže zjištěny mezi vstupními a výstupními dosaženými hodnotami statisticky signifikantní rozdíly. Z výsledků lze usuzovat o pozitivním vlivu absolvovaného tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku na zlepšení parametrů tolerance zátěže u pacientek po prodělaném IM. K obdobným výsledkům ve svých výzkumech dospěli také další autoři zkoumající vliv ambulantního řízeného tréninku v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace. Je však nutné dodat, že zahraniční i domácí studie a výzkumy zabývající se problematikou vlivu kardiovaskulární rehabilitace mimo jiné na zlepšení tolerance zátěže a jednotlivých parametrů je dělána především s mužskými účastníky, či případně s mužskými a ženskými účastníky dohromady, avšak s převážnou většinou mužů. Dalším problémem je fakt, že většina zahraničních studií a výzkumů používá při hodnocení tolerance zátěže pouze vrcholovou aerobní kapacitu, často uváděnou jako kardiorespiratorní fitness, anebo metabolické ekvivalenty (Balsam et al., 2013; Elshazly, Khorshid, Hana & Ali, 2018; Chen et al., 2014; Oliveira et al., 2014; Ribeiro

et al., 2017). Oba parametry vrcholové aerobní kapacity a metabolických ekvivalentů jsou však mezi sebou snadno převoditelné, jelikož 1 metabolický ekvivalent představuje 3,5 ml/kg/min. Grace et al. (2016) ve své studii zkoumající adherenci účastníků se žen k ambulantnímu řízenému tréninku obsahujícímu skupinu pouze žen, skupinu žen i mužů a skupinu domácího tréninku a vliv jejich absolvování na vrcholovou aerobní kapacitu. V prvních dvou skupinách dosáhly ženy statisticky signifikantního zlepšení vrcholové aerobní kapacity při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Avšak adherenci kardiiovaskulární rehabilitace měla nejlepší skupina domácího tréninku (58,12 %), skupina pouze žen dosáhla 54,4 % a skupina mužů i žen měla adherenci 51,33 % (Grace et al., 2016). Oliveira et al. (2014) ve své randomizované kontrolované studii hodnotící efekt osmitýdenního ambulantního řízeného tréninku na kardiiovaskulární autonomní funkce mimo jiné uvádí také zlepšení VO_2 peak o 7,61 % u smíšené tréninkové skupiny zahrnující 40 mužů a 7 žen po prodělaném IM. K podobnému zlepšení vrcholové aerobní kapacity o 9,33 % dospěli ve své osmitýdenní studii také Ribeiro et al. (2017). Elshazly, Khorshid, Hana & Ali (2018) ve své smíšené studii s účastí 44 mužů a 6 žen po prodělaném IM přední stěny uvádí statisticky signifikantní zlepšení dosažených hodnot metabolických ekvivalentů o 10,61 %. Balsam et al. (2013) zkoumal v rámci ambulantního řízeného tréninku efekt bicyklového ergometru na zlepšení metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity. Smíšený soubor pacientů obsahující 46 mužů a 6 žen po prodělaném IM podstoupil prvních 12 tréninků, po nichž následovalo spiroergometrické zátěžové vyšetření a poté dalších 12 tréninků. U těchto pacientů došlo během 24 tréninkových intervencí ke statisticky signifikantnímu zlepšení oproti vstupním hodnotám vrcholové aerobní kapacity o 21,67 %, metabolických ekvivalentů o 25,56 % i výkonu o 41,77 %. Další studii, zabývající se benefity ambulantního řízeného tréninku na toleranci zátěže, představuje výzkum Chen et al. (2014). Během dvanáctitýdenního výzkumu, kterého se účastnilo celkem 21 pacientů po prodělaném IM, z nichž 6 byly ženy, došlo k statisticky signifikantnímu zlepšení jejich hodnot metabolických ekvivalentů o 22,5 %.

Při porovnání dosažených hodnot tolerance zátěže tréninkového souboru pacientek v rámci diplomové práce s těmito výsledky zahraničních autorů lze konstatovat u všech z nich zlepšení vybraných parametrů se statisticky signifikantním rozdílem vstupních a výstupních hodnot. Zlepšení dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity tréninkového souboru pacientek v rámci diplomové práce představovalo 28,09 %, metabolických ekvivalentů 23,02 %, výkonu 27,18 % a výkonu

vztaženého na tělesnou hmotnost 28,57 %. Jedná se tedy o obdobná zlepšení, kterých dosáhli autoři výše zmíněných studií. Je však nutné zmínit, že žádný z uvedených ambulantních řízených tréninků nebyl koncipován stejně, nicméně všechny vedly k podobnému efektu, tj. k významným změnám hodnot tolerance zátěže u pacientů.

6.2 Diskuze k výzkumné otázce V₂

Porovnáním vstupních a výstupních dosažených hodnot výkonu, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity kontrolního souboru pacientek při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření nebyl ani u jednoho z výše uvedených parametrů zjištěn statisticky signifikantní rozdíl. Naopak během tříměsíčního individuálního domácího tréninku došlo k mírnému statisticky nesignifikantnímu zhoršení hodnot všech čtyř sledovaných parametrů při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Z výsledků lze tedy usuzovat, že individuální domácí trénink, sestavený konkrétní pacientkou dle získaných informací z edukace v I. fázi kardiovaskulární rehabilitace bez jejího dalšího kontrolování, nemá významný pozitivní vliv na zlepšení tolerance zátěže u pacientek po IM. Ačkoliv je v zahraničních studiích zmiňován pozitivní vliv individuálního domácího tréninku srovnatelného s ambulantním řízeným tréninkem, tak k obdobnému pozitivnímu vlivu u pacientek v rámci výzkumu této diplomové práce nedošlo (Wenger, 2008). Individuální domácí trénink je dle Wenger (2008) také potenciálně asociován dokonce s lepší adherencí v porovnání se skupinovým ambulantním řízeným tréninkem. Nicméně je důležité zmínit, že se jedná o individuální domácí trénink, při němž jsou pacienti sledováni a jsou v kontaktu s lékařem či fyzioterapeutem na dálku pomocí mobilního telefonu, aplikace, e-mailu či jiné telemedicínské technologie (Wenger, 2008). Technologické pokroky dovolují vytvoření rozličných intervenčních forem kardiovaskulární rehabilitace zahrnující image-based, senzor-based a virtual-based formy telerehabilitace (Dickins & Braun, 2016). Zdravotníci jsou při domácím tréninku pacientů, jak uvádí Frohmader, Lin & Chaboyer (2017) jejich mentory a snaží se je facilitovat pro domácí trénink v rámci kardiovaskulární rehabilitace. Porovnáním dvou skupin pacientů s chorobami koronárních tepen srdce (po prodělaném IM, perkutánní koronární intervenci a aortokoronárním bypassu), představující skupinu individuálního domácího tréninku a kontrolní skupinu běžné péče zahrnující pacienty bez rehabilitace, dle výsledků šestiminutového chodeckého testu, dospěli Oerkild, Frederiksen, Fischer Hansen & Prescott (2012) k tomu, že po tříměsíční intervenci došlo u skupiny

individuálního domácího tréninku ke statisticky signifikantnímu zlepšení zvládnuté vzdálenosti při chodeckém testu, zatímco u kontrolní skupiny ke zlepšení nedošlo a ani obě skupiny se mezi sebou signifikantně nelišily. Je nutné dodat, že skupina pacientů, kteří podstoupili individuální domácí trénink, měli možnost kdykoliv během intervence fyzioterapeutovi i lékaři zavolat ohledně zodpovězení jakýchkoliv otázek (Oerkild, Frederiksen, Fischer Hansen & Prescott, 2012). Chen et al. (2016) ve své randomizované studii uvádí příznivý vliv tříměsíčního domácího tréninku kardiovaskulární rehabilitace u intervenované (39 mužů, 5 žen) a kontrolní skupiny pacientů (19 mužů, 1 žena) s onemocněními koronárních tepen srdce. Intervenované skupině pacientů bylo doporučeno pokračovat v individuálním domácím tréninku 3x týdně, s hlavní fází tréninku 30 minut s intenzitou 11–13 dle Borgovy škály, 10 minut zahřívací a 10 minut relaxační fáze. U intervenovaných pacientů po absolvování tříměsíčního domácího tréninku došlo k statisticky nesignifikantnímu zhoršení dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření z 15,1 na 14,8 ml/kg/min, naopak došlo ke zlepšení dosažených hodnot výkonu z 86,6 na 89,0 W (Chen et al., 2016). Přepočtem z vrcholové aerobní kapacity lze získat také dosažené hodnoty metabolických ekvivalentů, které představují vstupní 4,3 a výstupní hodnotu 4,2. Procentuální vyjádření představovalo 1,99% zhoršení dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity a 2,33% zhoršení v případě metabolických ekvivalentů, naopak zlepšení dosažené hodnoty výkonu představovalo 2,77 %.

Porovnáním dosažených hodnot tolerance zátěže kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM v rámci diplomové práce s výsledky uvedenými ve studii autorů Chen et al. (2016) je patrné obdobné nesignifikantní zhoršení sledovaných parametrů vrcholové aerobní aktivity a metabolických ekvivalentů. Naopak dosažená hodnota výkonu se u Chen et al. (2016) při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření zlepšila, kdežto u kontrolního souboru pacientek v rámci diplomové práce nikoliv. Dosažené hodnoty vrcholové aerobní kapacity se u kontrolního souboru pacientek v rámci diplomové práce statisticky nesignifikantně zhoršily o 3,46 %, metabolických ekvivalentů o 3,37 %, výkonu o 0,99 % a výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost o 0,76 %. Nastavení individuálního domácího tréninku bylo u diplomové práce i studie Chen et al. (2016) podobné. Dle mého názoru by bylo vhodné pacienta při individuálním domácím tréninku telemonitorovat a konzultovat provádění a plnění domácího rehabilitačního programu alespoň na dálku. Pozitivní efekt tříměsíčního

telemonitorovaného domácího tréninku na zlepšení tolerance zátěže zmiňují například Kraal, Peek, Van den Akker-Van Marle & Kemps (2014). Domácí trénink kardiovaskulární rehabilitace, jak uvádí Noites et al. (2017), představuje vhodnou variantou především pro pacienty, kteří nejsou schopni podstoupit pravidelný ambulantní řízený trénink z různých příčin. Supervizovaný a domácí trénink kardiovaskulární rehabilitace představuje stejně účinnou možnost u pacientů po prodělaném IM spočívající ve zlepšování jejich klinického a zdravotního stavu (Noites et al., 2017). Během šestitýdenního domácího tréninku kardiovaskulární rehabilitace, při němž pacienti po prodělaném IM využívali vytvořený manuál pro svépomoc, došlo ke zlepšení kvality jejich života z pohledu zdravotního stavu a snížení úzkosti (Wang, Chair, Thompson & Twinn, 2012). Domácí trénink a pravidelně prováděná pohybová aktivita u pacientů s onemocněním koronárních tepen srdce významně zlepšuje prognózu jejich dlouhodobé kardiovaskulární morbidity (Kincl et al., 2018).

6.3 Diskuze k výzkumné otázce V₃

Při porovnání výstupních hodnot výkonu, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, metabolických ekvivalentů a vrcholové aerobní kapacity vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření mezi tréninkovým a kontrolním souborem pacientek byly u výše zmíněných čtyř parametrů tolerance zátěže zjištěny statisticky významné rozdíly mezi jejich dosaženými hodnotami. Výsledky poukazují na pozitivní vliv absolvovaného ambulantního řízeného tréninku při statisticky významným zlepšení vybraných parametrů tolerance zátěže u pacientek po prodělaném IM v porovnání s absolvovaným individuálním domácím tréninkem. Získané výsledky výzkumu diplomové práce se liší od těch, které uvádí autoři Jolly, Taylor, Lip & Stevens (2006) ve svém systematickém přehledu a metaanalýze u pacientů s onemocněním koronárních tepen srdce, autoři Bravo-Escobar et al. (2017) v randomizované kontrolní klinické studii u pacientů s ischemickou chorobou srdeční a autoři Buckingham et al., (2016) ve zkráceném Cochraneově systematickém přehledu a metaanalýze u pacientů s kardiovaskulárními onemocněními. Autoři Jolly et al. (2006) uvádí, že v současnosti nejsou důkazy, že by domácí trénink kardiovaskulární rehabilitace byl významně rozdílný z pohledu pozitivního efektu od ambulantního řízeného tréninku u pacientů s nízkým rizikem vzniku kardiovaskulárních příhod. Nicméně zmínění autoři do metaanalýzy zahrnuli také studie s telemonitorovaným

domácím tréninkem, což mohlo zapříčinit odlišné výsledky, jelikož byl během nich pacient pravidelně motivován k pravidelnému provádění pohybové aktivity v domácím prostředí. Domácí trénink, jak autoři zmiňují, byl spojen s vyšší úrovní pohybové aktivity a s adherencí k pravidelnému cvičení oproti ambulantnímu řízenému tréninku (Jolly, Taylor, Lip & Stevens, 2006). Je však nutné dodat, že zmíněná studie byla dělána se smíšenými soubory pacientů. Bravo-Escobar et al. (2017) ve své randomizované kontrolní klinické studii uvádí, že mezi ambulantním řízeným tréninkem a telemonitorovaným domácím tréninkem nebyly zjištěny signifikantní rozdíly v délce tréninku a metabolických ekvivalentech, nicméně tato studie byla dělána výhradně s mužskými účastníky. U pacientů s absolvovaným ambulantním řízeným tréninkem došlo ke zlepšení metabolických ekvivalentů po dvou měsících o 19,01 % a u domácího tréninku o 9,67 %. Tyto hodnoty je možné převést na hodnoty vrcholové aerobní kapacity, po jejichž přepočtu představuje zlepšení dosažených hodnot po ambulantním řízeném tréninku 19,01 % a po domácím tréninku 10,99 % (Bravo-Escobar et al., 2017). Také autoři Buckingham et al., (2016) zmiňují, že domácí a ambulantní trénink kardiovaskulární rehabilitace z pohledu klinického a zdravotního stavu poskytují podobné benefity mimo jiné u pacientů po IM a revaskularizacích. Autoři metaanalýzou 17 studií zjistili, že mezi pacienty, kteří podstoupili ambulantní a domácí trénink, nebyly nalezeny statisticky signifikantní rozdíly mezi vrcholovou aerobní aktivitou a výkonem (Buckingham et al., 2016). Do metaanalýzy byly zařazeny převážně smíšené studie a s převážným zastoupením účastníků se mužů. Domácí trénink představoval opět i možnost telemonitorovaného domácího tréninku.

Porovnáním dosažených hodnot tolerance zátěže výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření mezi tréninkovým a kontrolním souborem pacientek byly zjištěny statisticky signifikantní rozdíly mezi hodnotami výkonu, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost, metabolických ekvivalentů i vrcholové aerobní kapacity. Mezi vstupními hodnotami vrcholové aerobní kapacity tréninkového a kontrolního souboru byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl. U zbylých tří parametrů tolerance zátěže nebyl při porovnání jejich vstupních hodnot nalezen statisticky signifikantní rozdíl mezi oběma soubory pacientek. Vstupní hodnota dosaženého výkonu byla u tréninkového souboru o 7,54 % nižší, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost o 9,85 % nižší, metabolických ekvivalentů o 7,74 % vyšší a vrcholové aerobní kapacity o 12,07 % nižší v porovnání s kontrolním souborem pacientek. Avšak po absolvované tříměsíční intervenci v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace došlo u tréninkového

souboru pacientek k významnému zlepšení všech sledovaných parametrů, zatímco u kontrolního souboru k podobnému zlepšení nedošlo. Výstupní hodnota dosaženého výkonu byla u tréninkového souboru oproti kontrolnímu souboru pacientek o 18,77 % signifikantně vyšší, výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost o 16,79 % signifikantně vyšší, metabolických ekvivalentů o 37,17 % signifikantně vyšší a vrcholové aerobní kapacity o 16,67 % signifikantně vyšší. Výsledky diplomové práce jsou v rozporu s výsledky zahraničních výzkumů (Buckingham et al., 2016; Bravo-Escobar et al., 2017; Jolly et al., 2006), které uvádí podobnou účinnost a efekt ambulantního i domácího tréninku kardiovaskulární rehabilitace, nicméně je nutné zdůraznit, že zmínění autoři ve studiích použili telemonitorovaný domácí trénink, čímž by nebylo možné výsledky těchto studií komparovat s uvedenými výsledky diplomové práce. Rozdíl ve vlivu ambulantního řízeného oproti individuálnímu domácímu tréninku na zlepšení dosažených hodnot sledovaných parametrů tolerance zátěže mohl být způsoben absolvováním odporového tréninku. Ten představoval součást pouze ambulantního řízeného tréninku, jehož absolvováním mohly pacientky dosáhnout lepších výstupních hodnot tolerance zátěže. Pozitivní vliv odporového tréninku na zlepšení tolerance zátěže byl navíc potvrzen autory Yamamoto, Hotta, Ota, Mori & Matsunaga (2016). Ve své metaanalýze 22 studií u celkem 1095 pacientů a pacientek s onemocněními koronárních tepen (infarkt myokardu, angina pectoris, stav po aortokoronárním bypasse) autoři uvádí signifikantní zlepšení dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity u skupin pacientů do 65 let i u pacientů nad 65 let (Yamamoto, Hotta, Ota, Mori & Matsunaga, 2016). Je však nutné dodat, že zmíněná studie zahrnovala převážně mužské účastníky, konkrétně 727 pacientů a pouze 368 pacientek (Yamamoto et al., 2016). Nicméně i tak by dle mého názoru a dostupných poznatků absence odporového tréninku při individuálním domácím tréninku mohla hrát roli v nižší dosažené toleranci zátěže. Další zajímavou studií představuje randomizovaná kontrolní studie autorů Grace et al. (2016), v níž se zabývali adharencí a funkční kapacitou žen při smíšeném supervizovaném tréninku, supervizovaném tréninku pouze žen a domácím tréninku. Funkční kapacita, představující vrcholovou aerobní kapacitu, se u všech tří skupin signifikantně zvýšila. Statisticky signifikantní rozdíl dosažených hodnot vrcholové aerobní kapacity byl zjištěn mezi ženami smíšeného supervizovaného tréninku a domácího tréninku (Grace et al., 2016). Výsledky této randomizované kontrolní studie korelují s uvedenými výsledky výzkumu diplomové práce. Zvýšení vrcholové aerobní kapacity o 11 až 36 %,

v důsledku 3 až 6měsíčního supervizovaného rehabilitačního tréninku u pacientů s onemocněním koronárních tepen srdce, dokládají autoři Leon et al. (2005). K nejvyššímu zlepšení vlivem tréninku dochází u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním ve velké dekonduci (Leon et al., 2005). Jak uvádí Pavy et al. (2012), funkční kapacita žen je v porovnání s muži stejného věku a výkonnosti nižší průměrně o 25 až 35 %, avšak v důsledku kardiovaskulární rehabilitace dochází k signifikantnímu zlepšení funkční kapacity, a to především u iniciálně málo zdatných pacientů a starších pacientů nad 75 let (Pavy et al., 2012).

6.4 Dopady výsledků studie do klinické praxe

V rámci výzkumu diplomové práce byl u pacientek využíván ambulantní řízený trénink a individuální domácí trénink jako formy kardiovaskulární rehabilitace ve II. fázi po prodělaném IM. Pozitivní vliv absolvovaného ambulantního řízeného tréninku byl potvrzený dosaženými výsledky, dle kterých je možné jeho absolvování doporučit pacientkám po prodělaném IM jako součást komplexní léčby tohoto onemocnění. Pozitivní vliv individuálního domácího tréninku potvrzen nebyl, navíc po jeho absolvování pacientky dosáhly nižších hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže v porovnání s ambulantním řízeným tréninkem a došlo k jejich mírnému snížení. Pro zlepšení vlivu individuálního domácího tréninku na toleranci zátěže by proto bylo vhodné využít telerehabilitace. Během ní by bylo možné trénink vzdáleně monitorovat a s pacientkou konzultovat. Vytvoření edukačních materiálů pro domácí rehabilitační program, využití aplikace nebo přístroje usnadňující a zaznamenávající postupné zlepšování v tréninku (sporttester, krokomeř, mobil, mobilní aplikace), spolupráce s rodinou anebo přáteli z důvodu dodržování pravidelné pohybové aktivity a preventivních opatření a psychologické podpory anebo zařazení mezioborové spolupráce s nutričními terapeuty a psychology by bylo pro pacientky jistě přínosné. Je potřeba zlepšit možnosti domácího rehabilitačního programu, i s přispěním výše zmíněných nápadů, tak, aby došlo k co největšímu ovlivnění tolerance zátěže pacientek a tím i prognózy jejich onemocnění.

6.5 Limity studie

Hlavní limit výzkumu této diplomové práce představuje velikost obou souborů pacientek. Menší počet pacientek obou souborů byl způsoben zejména tím, že byly záměrně vybírány tak, aby oba soubory byly co nejvíce homogenní a aby obsahovaly

stejný počet pacientek. Výběr byl ovlivněný také tím, že spousta pacientek nesplňovala zařazovací kritéria do výzkumných souborů diplomové práce. Zvýšit počet vybraných pacientek by jistě bylo možné a nabízí se například zařazení pacientek nejen po prodělaném IM, ale i po provedené perkutánní koronární intervenci, aortokoronárním bypassu anebo pacientek s anginou pectoris, jak je to často v zahraničních studiích. Možné by bylo také rozšířit soubor o pacientky i s ostatními formami ICHS.

Další limit studie představuje fakt, že není možné zjistit, jak si pacientky kontrolního souboru nastavily tréninkové zatížení a jakou měly adherenci k pravidelně prováděné pohybové aktivitě. Nasnadě by tedy bylo vhodné dále porovnat vliv ambulantního řízeného tréninku se vzdáleně monitorovaným individuálním domácím tréninkem, který má dle Wenger (2008) dokonce lepší adherenci oproti skupinovému ambulantnímu řízenému tréninku. Také zařazení odporového tréninku, jako součásti pouze ambulantního řízeného tréninku, mohlo být pro interpretaci výsledků výzkumu limitující.

Limit představovalo dále samotné bicyklové spiroergometrické zátěžové vyšetření, u něhož je předpokladem dovednost jízdy na bicyklovém ergometru. Je však nutné zmínit, že v současné době je při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření v České republice nejčastěji využíván právě bicyklový ergometr (Chlumský, 2016). Avšak při jeho absolvování s využitím běžeckého trenažéru může být výsledná hodnota vrcholové aerobní aktivity a výkonu pacienta vyšší o 10 až 20 % (Balady et al, 2010).

I přes uvedené limity výzkumu diplomové práce je však nutné zmínit, že jeho výsledky mohou posloužit jako podklad pro další výzkumy zabývajících se problematikou kardiovaskulární rehabilitace a jejích vlivů.

7 ZÁVĚR

Na základě výsledků výzkumu diplomové práce a jejich následného vyhodnocení byly vyvozeny uvedené závěry. Z výsledků výzkumu byl zjištěn pozitivní vliv absolvovaného tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace na zlepšení tolerance zátěže pacientek po prodělaném infarktu myokardu. U všech pacientek došlo po jeho absolvování k významnému zlepšení dosažených hodnot všech sledovaných parametrů tolerance zátěže při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Obdobný pozitivní vliv však nebyl zjištěn u absolvovaného tříměsíčního individuálního domácího tréninku. Ten tak, dle výsledků výzkumu diplomové práce, nevede u pacientek po infarktu myokardu k významnému zlepšení, ale ani k významnému zhoršení jejich tolerance zátěže. Po absolvování individuálního domácího tréninku byly nicméně pacientkám naměřeny nižší hodnoty všech sledovaných parametrů, a tím i nižší tolerance zátěže, oproti pacientkám, které absolvovaly ambulantní řízený trénink.

Ambulantní řízený trénink by měl, na základě prokazatelného přínosu, představovat nedílnou součást komplexní léčby a preventivních opatření, kterou je možné podstoupit ve II. fázi kardiovaskulární rehabilitace po prodělaném infarktu myokardu. Pro klinickou praxi by bylo vhodné získané poznatky použít také k tvorbě individualizovaných, a především vzdáleně monitorovaných a pravidelně konzultovaných rehabilitačních plánů fyzioterapeutem či lékařem v rámci individuálního domácího tréninku. Tento supervizovaný individuální domácí trénink by mohly absolvovat pacientky, které z různých příčin nepodstoupí ambulantní řízený trénink. Jeho důsledným dodržováním by také ony měly možnost pravidelně, optimálně a zejména dlouhodobě pozitivně ovlivňovat mimo jiné svou toleranci zátěže po prodělaném infarktu myokardu, a to navíc v domácím prostředí.

8 SOUHRN

Diplomová práce byla zaměřena na zhodnocení vlivu tříměsíční kardiovaskulární rehabilitace v II. fázi na toleranci zátěže dle vybraných parametrů u pacientek po prodělaném infarktu myokardu. Tréninkový soubor představovaly pacientky, které v II. fázi kardiovaskulární rehabilitace absolvovaly tříměsíční ambulantní řízený trénink pod dohledem fyzioterapeuta. Kontrolní soubor tvořily pacientky, které ambulantní řízený trénink nepodstoupily, pouze dodržovaly doporučení pro dostatečnou úroveň pohybových aktivit a principy sekundární prevence v rámci tříměsíčního individuálního domácího tréninku.

Teoretická část diplomové práce se zabývala především infarktem myokardu a kardiovaskulární rehabilitací po prodělaném IM. Z uvedených teoretických poznatků je patrný negativní vliv IM mimo jiné na zátěžové parametry výkonu a vrcholové spotřeby kyslíku, čímž dochází ke snížení funkční zdatnosti a výkonnosti pacientek a naopak pozitivní vliv kardiovaskulární rehabilitace a pohybové aktivity v jejich zlepšení.

Výzkum praktické části diplomové práce byl zaměřen na zhodnocení a porovnání dosažených hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže při spiroergometrickém zátěžovém vyšetření u záměrně vybraných pacientek po prodělaném IM rozdělených do dvou homogenních souborů o 24 pacientkách. Všechny pacientky byly vybrány na základě splnění zařazovacích kritérií představující ženské pohlaví; stav po prodělaném IM; primomanifestace IM; stabilní zdravotní stav po dimisi, bez známek srdečního selhání; podstoupení I. fáze ve Fakultní nemocnici Brno na odděleních Interní kardiologické kliniky; absolvování edukace obecných doporučení pohybových aktivit a principů sekundární prevence ICHS; absolvování vstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření s negativním výsledkem a dosažením anaerobního prahu a respiratory exchange ratio nad 1,10 a absolvování výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření s negativním výsledkem a dosažením anaerobního prahu a respiratory exchange ratio nad 1,10 v době po třech měsících od vstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření.

Vliv absolvované tříměsíční II. fáze kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže byl u pacientek tréninkového a kontrolního souboru zhodnocen dle dosažených hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže představujících výkon, výkon vztažený na tělesnou hmotnost, metabolické ekvivalenty a vrcholovou aerobní kapacitu

při vstupním a následně výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Dosažené hodnoty vybraných parametrů tolerance zátěže výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření po absolvovaném tříměsíčním ambulantním řízeném tréninku u tréninkového souboru byly porovnány a zhodnoceny s dosaženými hodnotami vybraných parametrů tolerance zátěže výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření po absolvovaném tříměsíčním individuálním domácím tréninku u kontrolního souboru.

Z výsledků výzkumu diplomové práce je patrný pozitivní vliv tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace na signifikantní zlepšení hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření u tréninkového souboru pacientek po prodělaném IM. Dosažené hodnoty všech čtyř vybraných parametrů tolerance zátěže se u tréninkového souboru pacientek absolvováním ambulantního řízeného tréninku signifikantně zvýšily ($p \leq 0,001$). Zvýšily se, výkon z 91,38 na 116,22 W, výkon vztažený na tělesnou hmotnost z 1,19 na 1,53 W/kg, metabolické ekvivalenty z 5,43 na 6,68 a vrcholová aerobní kapacita z 15,52 na 19,88 ml/kg/min. U kontrolního souboru pacientek po prodělaném IM pozitivní vliv tříměsíčního individuálního domácího tréninku v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace na zlepšení hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže vstupního a výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření patrný nebyl, naopak u kontrolního souboru došlo k nesignifikantnímu poklesu hodnot při výstupním spiroergometrickém zátěžovém vyšetření. Snížily se, výkon z 98,83 na 97,85 W, výkon vztažený na tělesnou hmotnost z 1,32 na 1,31 W/kg, metabolické ekvivalenty z 5,04 na 4,87 a vrcholová aerobní kapacita ze 17,65 na 17,04 ml/kg/min. Z porovnání hodnot vybraných parametrů tolerance zátěže výstupního spiroergometrického zátěžového vyšetření mezi tréninkovým a kontrolním souborem je patrný pozitivní vliv ambulantního řízeného tréninku, po jehož absolvování u pacientek tréninkového souboru došlo ke zlepšení všech vybraných hodnot a tím k jejich signifikantnímu rozdílu oproti pacientkám kontrolního souboru, které podstoupily individuální domácí trénink. Signifikantní rozdíl mezi dosaženými výstupními hodnotami tréninkového a kontrolního souboru pacientek, uvedených výše u obou souborů, představoval u výkonu ($p = 0,03$), výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost ($p = 0,02$), metabolických ekvivalentů ($p \leq 0,001$) a vrcholové aerobní kapacity ($p = 0,02$). Výsledky diplomové práce na základě výše zmíněných zjištění potvrzují pozitivní vliv

absolvovaného tříměsíčního ambulantního řízeného tréninku na zlepšení tolerance zátěže u pacientek po prodělaném IM. Obdobný pozitivní vliv však nebyl potvrzen u pacientek, které v rámci tříměsíčního individuálního domácího tréninku pouze dodržovaly obecná doporučení pohybové aktivity a principy sekundární prevence.

Na základě zjištěných skutečností, aplikovatelných do klinické praxe, by bylo vhodné, aby se II. fáze kardiovaskulární rehabilitace s pravidelně prováděnou optimální pohybovou aktivitou u žen po prodělaném IM stala nedílnou součástí léčebných a preventivních opatření.

9 SUMMARY

The diploma thesis was focused on evaluating the effect of 3-month cardiovascular rehabilitation in the 2nd phase on exercise tolerance according to selected parameters in female patients with a previous myocardial infarction. The training group included patients who completed a 3-month outpatient controlled training course supervised by a physiotherapist in the 2nd phase of their cardiovascular rehabilitation; the control group included patients without any outpatient controlled training, who only observed recommendations for a sufficient level of physical activity and the principles of secondary prevention in the course of 3-month individual home-based training.

The theoretical part of the thesis focused predominantly on myocardial infarction and cardiovascular rehabilitation in patients with a previous MI. The theoretical knowledge indicates a negative effect of MI on various parameters, including but not limited to exercise parameters of performance and peak oxygen consumption, resulting in reduced functional fitness and performance of the patients, and on the contrary, a positive effect of cardiovascular rehabilitation and physical activity, resulting in an improvement of the same.

Research described in the practical part of the thesis was focused on evaluating and comparing the achieved values of selected exercise tolerance parameters based on spiroergometry exercise testing in deliberately selected female patients with a previous MI, divided in two homogeneous groups, each including 24 patients. All patients were selected based on compliance with inclusion criteria, which included female sex; post-MI condition; primo-manifestation of MI; stable condition after discharge; no signs of heart failure; completion of the 1st phase at the University Hospital Brno, within the Department of Internal Cardiology Medicine; completion of education in general recommendations for physical activities and IHD secondary prevention principles; completion of baseline spiroergometry exercise testing with a negative result and achieving the anaerobic threshold and respiratory exchange ratio over 1.10, and completion of final spiroergometry exercise testing with a negative result and achieving the anaerobic threshold and respiratory exchange ratio over 1.10 after 3 months from the baseline spiroergometry exercise testing.

The effect of the completed 3-month 2nd phase of cardiovascular rehabilitation on exercise tolerance was assessed in the training and control group patients according

to achieved values of selected exercise tolerance parameters, which included performance, body weight related performance, metabolic equivalents and peak aerobic capacity at the baseline and subsequently the final spiroergometry exercise testing. Achieved values of the selected exercise tolerance parameters in final spiroergometry exercise testing, after the 3-month outpatient controlled training course in the training group, were compared to and assessed with respect to achieved values of the selected exercise tolerance parameters in spiroergometry exercise testing after the 3-month individual home-based training in the control group.

The results of the thesis research indicate a clear positive impact of the 3-month outpatient controlled training course in the 2nd phase of cardiovascular rehabilitation in terms of a significant improvement of selected exercise tolerance parameters based on baseline and final spiroergometry exercise testing in the training group of patients with a previous MI. Achieved values of all 4 selected exercise tolerance parameters increased significantly in the training group after the outpatient controlled training course ($p \leq 0.001$). The following increased: performance from 91.38 W to 116.22 W; body weight related performance from 1.19 W/kg to 1.53 W/kg; metabolic equivalents from 5.43 to 6.68; and peak aerobic capacity from 15.52 mL/kg/min to 19.88 mL/kg/min. As regards the control group of patients with a previous MI, no positive impact of the 3-month individual home-based training in the 2nd phase of cardiovascular rehabilitation was apparent in terms of improved values of selected exercise tolerance parameters of baseline and final spiroergometry exercise testing; on the contrary, the control group showed a non-significant decline of the values at the time of their final spiroergometry exercise testing. The following decreased: performance from 98.83 W to 97.85 W; body weight related performance from 1.32 W/kg to 1.31 W/kg; metabolic equivalents from 5.04 to 4.87; and peak aerobic capacity from 17.65 mL/kg/min to 17.04 mL/kg/min. The comparison of selected exercise tolerance parameters of final spiroergometry exercise testing between the training and control groups clearly shows a positive effect of outpatient controlled training, which resulted in an improvement of all selected parameters in the training group and in their significant difference compared to the control group patients undergoing individual home-based training. The significant difference between achieved final values in the training and control groups, as listed above for both groups, was as follows: for performance ($p = 0.03$); for body weight related performance ($p = 0.02$); for metabolic equivalents ($p \leq 0.001$); and for peak aerobic

capacity ($p = 0.02$). Based on the above presented findings, the thesis results confirm a positive impact of completing the 3-month outpatient controlled training course in terms of improved exercise tolerance in post-MI female patients. However, no similar positive impact was confirmed for patients who only observed general recommendations for physical activity and the principles of secondary prevention in the scope of their 3-month individual home-based training.

Based on the determined facts applicable in clinical practice, it would be advisable to include the 2nd phase of cardiovascular rehabilitation with regular optimal physical activity in post-MI females as an integral part of therapeutic and preventive measures.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Albouaini, K., Egred, M., Alahmar, A., & Wright, D. J. (2007). Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Heart*, 93(10), 1285-1292. doi: 10.1136/hrt.2007.121558
- Andraos, Ch., Arthur, H. M., Oh, P., Chessex, C., Brister, C., & Grace, S. L. (2015). Women's preferences for cardiac rehabilitation program model: A randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology*, 22(12), 1513-1522. doi: 10.1177/2047487314559275
- Arora, S., Strassle, P. D., Qamar, A., Wheeler, E. N., Levine, A. L., Misenheimer, J. A., ... Kaul, P. (2018). Impact of type 2 myocardial infarction (MI) on hospital level MI outcomes: Implications for quality and public reporting. *Journal of the American Heart Association*, 7(7), e008661. doi: 10.1161/JAHA.118.008661
- Balady, G. J., Arena, R., Sietsema, K., Myers, J., Coke, L., Fletcher, G. F., ... Milani, R. V. (2010). Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. *Circulation*, 122(2), 191-225. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181e52e69
- Balsam, P., Głowczyńska, R., Zaczek, R., Szmit, S., Opolski, G., & Filipiak, K. J. (2013). The effect of cycle ergometer exercise training on improvement of exercise capacity in patients after myocardial infarction. *Kardiologia Polska*, 71(10), 1059-1064. doi: 10.5603/KP.2013.0261
- Beckie, T. M., & Beckstead, J. W. (2010). The effect of a cardiac rehabilitation program tailored for women on global quality of life: A randomized clinical trial. *Journal of Women's Health*, 19(11), 1977-1985. doi: 10.1089/jwh.2010.1937
- Beckie, T. M., & Beckstead, J. W. (2011). The effect of a cardiac rehabilitation Program tailored for women on their perceptions of health: A randomised clinical trial. *Journal Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 31(1), 25-34. doi: 10.1097/HCR.0b013e3181f68acc
- Beckie, T. M., Beckstead, J. W., Schocken, D. D., Evans, M. E., & Fletcher, G. F. (2011). The effects of a tailored cardiac rehabilitation program on depressive symptoms in women: A randomized clinical trial. *International Journal of Nursing Studies*, 48(1), 3-12. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2010.06.005
- Bravo-Escobar, R., González-Represas, A., Gómez-González, A. M., Montiel-Trujillo, A., Aguilar-Jimenez, R., Carrasco-Ruíz, R., & Salinas-Sánchez, P. (2017).

- Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1), 66. doi: 10.1186/s12872-017-0499-0
- Buckingham, S. A., Taylor, R. S., Jolly, K., Zawada, A., Dean, S. G., Cowie, A., ... Dalal, H. M. (2016). Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Heart*, 3(2), e000463. doi: 10.1136/openhrt-2016-000463
- Býma, S., & Hradec, J. (2018). *Prevence kardiovaskulárních onemocnění*. Praha, Česká republika: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. ISBN 978-80-86998-95-4
- Casillas, J. M., Gremeaux, V., Damak, S., Feki, A., & Pérennou, D. (2007). Exercise training for patients with cardiovascular disease. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 50(6), 403-418. doi: 10.1016/j.annrmp.2007.03.007
- De Feo, S., Tramarin, R., Ambrosetti, M., Riccio, C., Temporelli, P. L., Favretto, G., ... Griffo, R. (2012). Gender differences in cardiac rehabilitation programs from the Italian survey on cardiac rehabilitation (ISYDE-2008). *International Journal of Cardiology*, 160(2), 133-139. doi:10.1016/j.ijcard.2011.04.011
- Dickins, K. A., & Braun, L. T. (2017). Promotion of physical activity and cardiac rehabilitation for the management of cardiovascular disease. *The Journal for Nurse Practitioners*, 13(1), 47-53. doi: 10.1016/j.nurpra.2016.10.026
- Dosbaba, F., Vysoký, R., Bařalík, L., Nehyba, S., Chaloupka, V., & Špinar, J. (2017). Téměř čtvrt století Kardiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno, aneb 1500 pacientů v ambulancním programu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 26(1), 22-28. Retrieved from the World Wide Web: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=42493607-660b-469c-8178-12bbbb0f12fe%40pdc-v-sessmgr01>
- Dufek, M. (2003). Ateroskleróza v neurologii. *Interní medicína*, 5(5), 16-21. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2003/05/15.pdf>
- Elshazly, A., Khorshid, H., Hanna, H., & Ali, A. (2018). Effect of exercise training on heart rate recovery in patients post anterior myocardial infarction. *The Egyptian Heart Journal*, 70(4), 283-285. doi: 10.1016/j.ehj.2018.04.007
- Fathil, M. F. M., Arshad, M. K., Gopinath, S. C. B., Hashim, U., Adzhri, R., Ayub, R. M., ... Tang, T.-H. (2015). Diagnostics on acute myocardial infarction: Cardiac

- troponin biomarkers. *Biosensors and Bioelectronics*, 70, 209-220. doi: 10.1016/j.bios.2015.03.037
- Frampton, J., Devries, J. T., Welch, T. D., & Gersh, B. J. (2018). Modern management of ST-segment elevation myocardial infarction. *Current Problems in Cardiology*. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2018.08.005
- Frohman, T. J., Lin, F., & Chaboyer, W. P. (2017). Nurse mentor perceptions in the delivery of a home-based cardiac rehabilitation program to support patients living in rural areas: An interpretive study. *Nurse Education in Practice*, 24, 77-83. doi: 10.1016/j.nepr.2017.04.002
- Grace, S. L., Midence, L., Oh, P., Brister, S., Chessex, C., Stewart, D. E., & Arthur, H. M. (2016). Cardiac rehabilitation program adherence and functional capacity among women: a randomized controlled trial. In *Mayo Clinic Proceedings*, 91(2), 140-148. doi: 10.1016/j.mayocp.2015.10.021
- Grace, S. L., Racco, C., Chessex, C., Rivera, T., & Oh, P. (2010). A narrative review on women and cardiac rehabilitation: Program adherence and preferences for alternative models of care. *Maturitas*, 67(3), 203-208. doi: 10.1016/j.maturitas.2010.07.001
- Gregor, P., Widimský, P., & Anděl, M. (1999). *Kardiologie* (2nd ed.). Praha, Česká republika: Galén. ISBN8072620215
- Hradec, J., & Býma, S. (2013). *Ischemická choroba srdeční*. Praha, Česká republika: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. ISBN 978-80-86998-67-1
- Hradec, J., & Býma, S. (2018). *Ischemická choroba srdeční*. Praha, Česká republika: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. ISBN 978-80-86998-94-7
- Chaloupka, V. (2000). *Zátěžové testy v kardiologii – Zátěžová elektrokardiografie*. Retrieved from www.kardio-cz.cz/data/upload//Zatzove_testy_v_kardiologii_-_zatzova_elektrokardiografie_2000.pdf
- Chaloupka, V. (2004). Rehabilitace nemocných po infarktu myokardu. *Medicína pro praxi*, 2, 65-68. Retrieved from the World Wide Web: https://www.internimedicina.cz/artkey/int-200402-0006_Rehabilitace_nemocnych_po_infarktu_myokardu.php
- Chaloupka, V. (2009). Rehabilitace nemocných s ischemickou chorobou srdeční. *Kardiologická revue*, 11(2), 58-62. Retrieved from <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/rehabilitace-nemocnych-s-ischemickou-chorobou-srdecni-31329>

- Chaloupka, V., Elbl, L., Nehyba, S., & Tomášková, I. (2003). Pohybová aktivita u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Kardiologická revue*, 1(1), 16-19. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek?ida=1653>
- Chaloupka, V., Siegelová, J., Špinarová, L., Skalická, H., Karel, I., & Leisser, J. (2006a). Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et Vasa*, 48(7-8), K127-K145. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.e-corevasa.cz/casopis/obsah?rok=2006&mesic=07-08>
- Chaloupka, V., Siegelová, J., Špinarová, L., Skalická, H., Karel, I., & Leisser, J. (2006b). *Doporučení pro rehabilitaci u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním*. Retrieved from the World Wide Web: <https://docplayer.cz/12866036-Doporueeni-pro-rehabilitaci-u-nemocnych-s-kardiovaskularnim-onemocninim.html>
- Chen, C. H., Chen, Y. J., Tu, H. P., Huang, M. H., Jhong, J. H., & Lin, K. L. (2014). Benefits of exercise training and the correlation between aerobic capacity and functional outcomes and quality of life in elderly patients with coronary artery disease. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 30(10), 521-530. doi: 10.1016/j.kjms.2014.08.004
- Chen, J. T., Lin, T. H., Voon, W. C., Lai, W. T., Huang, M. H., Sheu, S. H., & Chen, C. K. (2016). Beneficial effects of home-based cardiac rehabilitation on metabolic profiles in coronary heart-disease patients. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 32(5), 267-275. doi: 10.1016/j.kjms.2016.04.014
- Chlumský, J. (2016). *Indikace, provedení a hodnocení spiroergometrie (CPET)*. Retrieved from the World Wide Web: www.pneumologie.cz/upload/1480163876.pdf
- Jančík, J., Dobšák, P., Svačinová, H., Siegelová, J., & Placheta, Z. (2002). Zátěžová vyšetření u nemocných s chronickým srdečním selháním. *Kardiologická revue*, 3(2), 175-179. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek?ida=1627>
- Janota, T. (2006). Akutní infarkt myokardu u žen. *Kardiologická revue*, 8(4), 198-201. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/akutni-infarkt-myokardu-u-zen-31957>

- Johnson, D., Sacrinty, M., Mehta, H., Douglas, Ch., Paladenech, C., & Robinson, K. (2015). Cardiac rehabilitation in African Americans: Evidence for poorer outcomes compared with whites, especially in women and diabetic participants. *American heart Journal*, *169*(1), 102-107. doi: 10.1016/j.ahj.2014.09.009
- Jolly, K., Taylor, R. S., Lip, G. Y., & Stevens, A. (2006). Home-based cardiac rehabilitation compared with centre-based rehabilitation and usual care: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, *111*(3), 343-351. doi: 10.1016/j.ijcard.2005.11.002
- Kachur, S., Chongthammakun, V., Lavie, C. J., De Schutter, A., Arena, R., Milani, R. V., & Franklin, B. A. (2017). Impact of cardiac rehabilitation and exercise training programs in coronary heart disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*, *60*(1), 103-114. doi: 10.1016/j.pcad.2017.07.002
- Kala, P. (2008). Nefarmakologická léčba AIM – současnost a budoucnost. *Kardiologická revue.*, *10*(Mimořádné), 29-32. Retrieved from the World Wide Web: http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/nefarmakologicka-lecba-aim-soucasnost-a-budoucnost-31766?confirm_rules=1
- Kala, P., Němec, P., Želízko, M., Pirk, J., & Widimský, P. (2011). Doporučené postupy pro revaskularizaci myokardu. *Cor et Vasa*, *53*(Suppl 1), 3-24. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.e-coretvasa.cz/casopis/obsah?rok=2011&mesic=01> Supplementum
- Kala, P., Želízko, M., & Pirk, J. (2015). Summary of the ESC/EACTS 2014 Guidelines on myocardial revascularization. Prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa*, *5*(57), e381-e402. doi: 10.1016/j.crvasa.2015.05.012
- Karel, I., & Skalická, H. (2009). Kardiovaskulární rehabilitace u nemocných po chirurgické revaskularizaci myokardu. *Intervenční a akutní kardiologie*, *8*(4), 186-190. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.solen.cz/pdfs/kar/2009/04/06.pdf>
- Kavanagh, T., Mertens, D. J., Hamm, L. F., Beyene, J., Kennedy, J., Corey, P., & Shephard, R. J. (2002). Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation*, *106*(6), 666-671. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12163425>
- Kavanagh, T., Mertens, D. J., Hamm, L. F., Beyene, J., Kennedy, J., Corey, P., & Shephard, R. J. (2003). Peak oxygen intake and cardiac mortality in women

- referred for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*, 42(12), 2139-2143. doi: 10.1016/j.jacc.2003.07.028
- Keteyian, S. J., Brawner, C. A., Savage, P. D., Ehrman, J. K., Schairer, J., Divine, G., ... Ades, P. A. (2008). Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease. *American Heart Journal*, 156(2), 292-300. doi: 10.1016/j.ahj.2008.03.017
- Kincl, V., Panovský, R., Máchal, J., Jančík, J., Kukla, P., & Dobšák, P. (2018). The long-term effects of individual cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. *Cor et Vasa*, 60(4), e361-e366. doi: 10.1016/j.crvasa.2018.03.005
- Knoppová, T. (2017). Rehabilitační léčba pacientů po infarktu myokardu. In T. Knoppová, M. Máček & L. Smolíková (Eds.), *Léčebná rehabilitace v interním lékařství* (pp. 51-100). Praha, Česká republika: Nakladatelství Dr. Josef Raabe. ISBN 9788074963117
- Kraal, J. J., Peek, N., Van den Akker-Van Marle, M. E., & Kemps, H. M. (2014). 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. *European Journal of Preventive Cardiology*, 21(2 Suppl), 26-31. doi: 10.1177/2047487314552606
- Kraus, W. E., & Keteyian, S. J. (2007). *Cardiac rehabilitation*. Detroit, MI: Humana Press. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.springer.com/la/book/9781588297709>
- Leon, A. S., Franklin, B. A., Costa, F., Balady, G. J., Berra, K. A., Stewart, K. J., ... & Lauer, M. S. (2005). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 111(3), 369-376. doi: 10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C
- Levett, D. Z. H., Jack, S., Swart, M., Carlisle, J., Wilson, J., Snowden, C., ... Grocott, M. P. W. (2017). Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct,

- and physiological interpretation. *British Journal of Anaesthesia*, 120(3), 484-500.
doi: 10.1016/j.bja.2017.10.020
- Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha, Česká republika: Galén. ISBN9788072626953
- Mampuya, W. M. (2012). Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 2(1), 38-49.
doi: 10.3978/j.issn.2223-3652.2012.01.02
- Masopust, J. (2006). *Patogeneze aterosklerózy*. Retrieved from the World Wide Web: dotdiag.cz/img/prednasky/atero.pdf
- Midence, L., Arthur, H. M., Oh, P., Stewart, D. E., & Grace, S. L. (2016). Women's health behaviours and psychosocial well-being by cardiac rehabilitation program model: A randomized controlled trial. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(8), 956-962. doi: 10.1016/j.cjca.2015.10.007
- Niznick, J. M. (2011). *A Guide for cardiac rehabilitation & prevention*. Retrieved from the World Wide Web: www.cvtoolbox.com/downloads/Cardio_Guide.pdf
- Noites, A., Freitas, C. P., Pinto, J., Melo, C., Vieira, Á., Albuquerque, A., ... Bastos, J. M. (2017). Effects of a phase IV home-based cardiac rehabilitation program on cardiorespiratory fitness and physical activity. *Heart, Lung and Circulation*, 26(5), 455-462. doi: 10.1016/j.hlc.2016.08.004
- Oerkild, B., Frederiksen, M., Hansen, J. F., & Prescott, E. (2012). Home-based cardiac rehabilitation is an attractive alternative to no cardiac rehabilitation for elderly patients with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *BMJ Open*, 2(6), e001820. doi: 10.1136/bmjopen-2012-001820
- Oliveira, N. L., Ribeiro, F., Teixeira, M., Campos, L., Alves, A. J., Silva, G., & Oliveira, J. (2014). Effect of 8-week exercise-based cardiac rehabilitation on cardiac autonomic function: A randomized controlled trial in myocardial infarction patients. *American Heart Journal*, 167(5), 753-761.
doi: 10.1016/j.ahj.2014.02.001
- Oosenbrug, E., Pedercini Marinho, R., Zhang, J., Marzolini, S., Colella, T. J. F., Pakosh, M., & Grace, S. A. (2016). Sex differences in cardiac rehabilitation adherence: A meta-analysis. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(11), 1316-1324.
doi: 10.1016/j.cjca.2016.01.036
- Pavy, B., Iliou, M. C., Vergès-Patois, B., Brion, R., Monpère, C., Carré, F., ... Corone, S. (2012). French Society of Cardiology guidelines for cardiac rehabilitation

- in adults. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 105(5), 309-328.
doi: 10.1016/j.acvd.2012.01.010
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(Suppl 3), 1-72. doi: 10.1111/sms.12581
- Pitřha, J. (2011). Rizikové faktory aterosklerózy u žen. *Interní medicína.*, 13(6), 241-243. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2011/06/03.pdf>
- Placheta, Z., Siegelová, J., Svačinová, H., Štejfá, M., Jančík, J., Homolka, P., & Dobšák, P. (2001). *Zátěžové vyšetření a pohybová aktivita ve vnitřním lékařství*. Brno, Česká republika: Masarykova univerzita. ISBN 8021026146
- Ribeiro, F., Oliveira, N. L., Silva, G., Campos, L., Miranda, F., Teixeira, M., ... Oliveira, J. (2017). Exercise-based cardiac rehabilitation increases daily physical activity of patients following myocardial infarction: subanalysis of two randomised controlled trials. *Physiotherapy*, 103(1), 59-65. doi: 10.1016/j.physio.2015.12.002
- Sanderson, B. K., & Bittner, V. (2005). Women in cardiac rehabilitation: Outcomes and identifying risk for drop out. *American Heart Journal*, 150(5), 1052-1058. doi: 10.1016/j.ahj.2004.12.027
- Sandoval, Y., & Jaffe, A. S. (2019). Type 2 myocardial infarction: JACC review topic of the week. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(14), 1846-1860. doi: 10.1016/j.jacc.2019.02.018
- Sovová, E. (2018). Kam kráčíš, ty naše česká kardiorehabilitace? *Cor et Vasa*, 60(3), 390-391. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.e-coretvasa.cz/casopis/obsah?rok=2018&mesic=3>
- Steg, P. G., James, S. K., Atar, D., Badano, L. P., Blomström-Lundqvist, C., Borger, M., ... Zahger, D. (2012). ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 33(20), 2569-2619. doi:10.1093/eurheartj/ehs215
- Stejskal, P. (2012). *Patofyziologie tělesné zátěže*. Brno, Česká republika: Masarykova univerzita. Retrieved from the World Wide Web:

https://is.muni.cz/el/1451/podzim2012/bp1176/um/_zateze.pdf

Patofyziologie_telesne

- Taylor, C., Nichols, S., & Ingle, L. (2015). A clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing 1: An introduction. *British Journal of Hospital Medicine*, 76(4), 192-195. doi: 10.12968/hmed.2015.76.4.192
- Thygesen, K., Alpert, J. S., & White, H. D. (2007). Universal definition of myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, 50(22), 2173-2195. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.187397
- Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Chaitman, B. R., Bax, J. J., Morrow, D. A., & White, H. D. (2018). Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Journal of the American College of Cardiology*, 72(18), 2231-2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038
- Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Simoons, M. L., Chaitman, B. R., & White, H. D. (2012). Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation*, 126(16), 2020-2035. doi:10.1093/eurheartj/ehs184
- UNIFY ČR (2016). *Standart fyzioterapie doporučený UNIFY ČR*. Retrieved from the World Wide Web: www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4-1-10-rtf-8fcc1.pdf
- Urbanová, Z., Šamánek, M., Freiburger, T., Češka, R., Poledne, R., Cífková, R., ... Vráblík, M. (2008). Doporučení pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií u dětí a dospívajících, vypracované výborem České společnosti pro aterosklerózu. *Cor et Vasa*, 50(2), 41-47. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.e-coretvasa.cz/casopis/obsah?rok=2008&mesic=02>
- Vojáček, J., Janský, P., & Janota, T. (2013). Třetí univerzální definice infarktu myokardu. *Cor et Vasa*, 55(3), e228-e235. doi: 10.1016/j.crvasa.2012.12.004
- Vysoký, R., Ludka, O., Dosbaba, F., Bařalík, L., Nehyba, S., & Špınar, J. (2014). Kardiovaskulární rehabilitace u pacientů po akutní koronární příhodě. *Kardiologická revue*, 16(6), 507-511. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.kardiologickarevue.cz/kardiologicka-revue-clanek/kardiovaskularni-rehabilitace-u-pacientu-po-akutni-koronarni-prihode-50713>
- Wang, W., Chair, S. Y., Thompson, D. R., & Twinn, S. F. (2012). Effects of home-based rehabilitation on health-related quality of life and psychological status in Chinese patients recovering from acute myocardial infarction. *Heart & Lung*, 41(1), 15-25. doi: 10.1016/j.hrtlng.2011.05.005

- Wenger, N. K. (2008). Current status of cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*, 51(17), 1619-1631. doi: 10.1016/j.jacc.2008.01.030
- Widimský, P., Kala, P., & Rokyta, R. (2012). Summary of the 2012 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevations. Prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa*, 5(54), e273-e289. doi: 10.1016/j.crvasa.2012.09.001
- Widimský, P., Rokyta, R., & Hlinomaz, O. (2016). Summary of the 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. Prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa*, 1(58), e4-e28. doi: 10.1016/j.crvasa.2016.01.003
- Williams, M. A., Ades, P. A., Hamm, L. F., Keteyian, S. J., LaFontaine, T. P., Roitman, J. L., & Squires, R. W. (2006). Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: An update. *American Heart Journal*, 152(5), 835-841. doi: 10.1016/j.ahj.2006.05.015
- Witt, B. J., Jacobsen, S. J., Weston, S. A., Killian, J. M., Meverden, R. A., Allison, T. G., ... Roger, V. L. (2004). Cardiac rehabilitation after myocardial infarction in the community. *Journal of the American College of Cardiology*, 44(5), 988-996. doi: 10.1016/j.jacc.2004.05.062
- Yamamoto, S., Hotta, K., Ota, E., Mori, R., & Matsunaga, A. (2016). Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Journal of Cardiology*, 68(2), 125-134. doi: 10.1016/j.jjcc.2015.09.005
- Želízko, M., Toušek, F., & Skalická, H. (2014). Summary of the 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. Prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et Vasa*, 56(3), 313-328. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.e-coretvasa.cz/casopis/obsah?rok=2014&mesic=3>

11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Vyjádření Etické komise FTK UP



Fakulta
tělesné kultury

Genius loci

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Šotřbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph.D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 7.6. 2018 byl projekt diplomové práce
autor/ hlavní řešitel: **Bc. et Bc. Jakub Hnatiak**

s názvem **Vliv kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže u pacientek po infarktu myokardu**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **46 / 2018**
dne: **25. 6. 2018.**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory**
s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro výzkum zahrnující lidské
účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Šotřbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Příloha 2. Žádost o sběr dat/poskytnutí informace pro studijní účely



FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO

Jihlavská 20, 625 00 Brno
tel: 532 231 111

ODBOR ORGANIZAČNÍCH, PRÁVNÍCH
VĚCÍ A PERSONALISTIKY (OOPVP)

Vedoucí útvaru:
JUDr. Alena Tobiašová, MBA
tel: 532 232 108, fax: 532 232 293
e-mail: tobiasova.alena@fnbrno.cz

ŽÁDOST O SBĚR DAT/POSKYTNUTÍ INFORMACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY v souvislosti se závěrečnou diplomovou (odbornou) prací studentů škol

Vyplňuje žadatel:

Jméno a příjmení žadatele: Jakub Hnatiak

Datum narození: Telefon: E-mail:

Adresa trvalého bydliště:

Přesný název školy/fakulty: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury

Obor studia: Fyzioterapie

Forma studia: prezenční kombinovaná

Téma závěrečné práce: Vliv kardiovaskulární rehabilitace na toleranci zátěže u pacientek po infarktu myokardu

Účel žádosti:

- sběr dat/zjišťování informací pro zpracování diplomové/bakalářské práce
 sběr dat/zjišťování informací pro zpracování seminární/odborné práce
 sběr dat/zjišťování informací pro jiný účel: (uveďte):

Žadatel je zaměstnancem/rodinným příslušníkem zaměstnance FN Brno:

- ANO Pracoviště/Jméno zaměstnance FN Brno: RHO, Jakub Hnatiak NE
(informace slouží k posouzení žádosti v případě dotazníkové akce – benefit pro zaměstnance FN Brno a rodinné příslušníky)

Požadavek na (zaškrtněte):

V případě, že žadatel potřebuje získat informaci o počtech vyšetření/ošetření a **předem má souhlas konkrétního pracoviště**, že tato data mu budou poskytnuta vedením tohoto pracoviště bez nutnosti jeho nahlížení do zdravotnické dokumentace pacientů, **vyplní oddíl „Ostatní – statistická data“**. Jinak vyplní oddíl „Nahlížení do zdr. dokumentace“.

- Dotazníková akce** pro pacienty FN Brno pro zaměstnance FN Brno

Počet respondentů, kteří budou vyplňovat dotazník:

Termín, kdy proběhne vyplnění dotazníků: od: do:

Pracoviště, kde bude dotazníková akce probíhat:

K vyplnění žádosti je nutno doložit vzor vašeho dotazníku!

- Nahlížení do zdravotnické dokumentace**

Předpokládaný počet kusů zdravotnické dokumentace, do které bude žadatel nahlížet:

Termín, ve kterém bude žadatel nahlížet do zdravotnické dokumentace: od do

Pracoviště, ze kterého/ kterých bude zdravotnická dokumentace pacientů:

Přesná specifikace co bude žadatel vyhledávat ve zdravotnické dokumentaci:

- Ostatní**

kazuistika – počet:

vedení rozhovoru s pacientem FN Brno – počet pacientů: z kterého pracoviště:

vedení rozhovoru se zaměstnancem FN Brno – počet zaměstnanců: povolání:
z kterého pracoviště:

statistická data – informace o počtech např. zdravotnických výkonů, vyšetření, určité agendy (např. porodnost), přístrojích

5-292/16/6

Fakultní nemocnice Brno
Jihlavská 20, 625 00 Brno

jiné (specifikujte): výsledky spirometrického vyšetření, chorobopis, tělesná výška a hmotnost, BMI, komorbidity
Za které období budou data zjišťována: 2008 - 2017
Kdy proběhne sběr dat žadatelem: od: 1.3.2018 do: 1.4.2019
Pracoviště, kde bude sběr dat probíhat: IKK
Přesná specifikace co bude žadatel zjišťovat: výsledky spirometrického vyšetření pacientů, údaje z chorobopisů - tělesná výška a hmotnost, BMI, komorbidity
Budete FN Brno uvádět jako „zdroj dat“ ve své práci?: ANO NE

Poučení: Žadatel bere na vědomí, získaná data mohou být použita pouze pro účel uvedený v této žádosti. Další nakládání s daty bez souhlasu FN Brno pro jiný účel je považováno za neoprávněné.

Žadatel souhlasí se zpracováním jeho osobních údajů v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění pro účely této žádosti. Zavazuje se zachovávat mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat/informací. V případě, že žadatel uvádí FN Brno jako „zdroj informací“, je jeho povinností předložit zpracované výsledky ke schválení příslušnému vedoucímu zaměstnanci přímo podřízenému řediteli FN Brno, který žádost o sběr dat/poskytnutí informace ve FN Brno povolil. Prezentace výsledků s uvedením jména Fakultní nemocnice Brno je možná pouze s jeho souhlasem.

Vyplněnou žádost odešlete do FN Brno:

a) **elektronicky** (bez vašeho podpisu, který je nahrazen tím, že odesíláte žádost ze své e-mailové adresy) na adresu: Kostovova.Jarmila@fnbrno.cz

b) nebo **v listinné formě** (s vaším podpisem na žádosti) na adresu:

Fakultní nemocnice Brno
Oddělení organizace řízení – Jarmila Kostovová
Jihlavská 20,
625 00 Brno

Datum: 22.2.2018.....

Podpis:.....

Vyplňuje a potvrzuje FN Brno:

Odbor organizačních, právních věcí a personalistiky - Oddělení organizace řízení:

Zaevidováno na OOR dne: 29.02.2018 pod číslem: 2018/30299/FN BRNO-1936

Vyjádření vedoucího zaměstnance příslušného útvaru, kde bude probíhat sběr dat/informací:

souhlas/nesouhlas - útvar: IKK

Vedoucími zaměstnanci v přímé podřízenosti ředitele FN Brno postoupeno dne 01.03.2018

Žadatel je zaměstnancem FN Brno od: 18.8.2014 útvaru: 240 na pozici: FYZIOTERAPEUT

Žadatel je rodinným příslušníkem zaměstnance FN Brno:
Fakultní nemocnice Brno
Jihlavská 20, 625 00 Brno

V Brně dne 01.03.2018

referent/vedoucí OOR

Odbor organizačních, právních věcí a personalistiky - Oddělení organizace řízení:

V případě placené služby dle Ceníku EO č. 45/2013-09.5:

souhlas žadatele s placenou službou nesouhlas žadatele s placenou službou, požadavek na storno žádosti ze strany žadatele




Způsob platby: na pokladně FN Brno fakturou na účet FN Brno

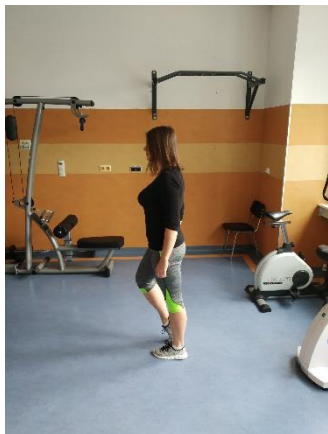
Částka připsána na účet FN Brno dne:

Žádost uzavřena dne: 05.03.2018
Fakultní nemocnice Brno
Jihlavská 20, 625 00 Brno
podpis vedoucího/referenta OOR

Příloha 3. Zahřívací část tréninkové jednotky

Fotografická dokumentace zahřívací části (archiv autora) byla pořízena s figurantkou.

	<p>Mírná až svižná chůze do kruhu.</p>
	<p>Mírná až svižná chůze se střídavým zvedáním dolních končetin pokrčených v kolenních kloubech do 90° v kyčelních kloubech.</p>
	<p>Mírná až svižná chůze se střídavým přitahováním dolních končetin pokrčených v kolenních kloubech k hýždím.</p>



Mírná až svižná chůze se střídavým propínáním a uvolňováním dolních končetin.



Mírná až svižná chůze se střídavými nízkými poskoky dolních končetin.



Mírná až svižná chůze se střídavými vysokými poskoky dolních končetin.



Mírná až svižná chůze se střídavými náklady do stran dolními končetinami.



Mírná až svižná chůze po špičkách.



Mírná až svižná chůze po patách.



Mírná až svižná chůze se střídavými ná kroky dolních končetin a současným pohybem horních končetin do abdukce v ramenních kloubech.



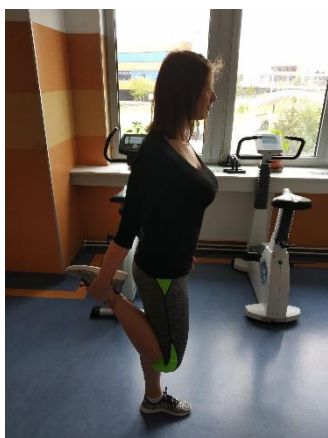
Protažení vnitřní strany natažené dolní končetiny. Prováděné na obě dolní končetiny.



Protažení zadní strany dolní končetiny opřené o židli. Prováděné na obě dolní končetiny.



Protažení přední strany zanožené dolní končetiny. Prováděné na obě dolní končetiny.



Protažení přední strany dolní končetiny přitažené k hýždi. Prováděné na obě dolní končetiny.



Protažení zadní strany dolní končetiny přitažené k břichu. Prováděné na obě dolní končetiny.



Protažení a uvolnění páteře do úklonu na straně zdvižené horní končetiny. Prováděné na obě strany.



Protažení a uvolnění páteře do rotace na stranu pohledu očí se zdviženými horními končetinami. Prováděné na obě strany.



Protažení a uvolnění ramenních kloubů pomalým krouživým pohybem směrem dopředu a dozadu.






Protažení a uvolnění ramenních kloubů se spojenými horními končetinami pomalým krouživým pohybem směrem doleva, doprava a nahoru, dolů.



Protažení a uvolnění páteře pomalým vytahováním se horními končetinami směrem nahoru.




Příloha 4. Hlavní část tréninkové jednotky – vytrvalostně-aerobní trénink

Fotografická dokumentace vytrvalostně-aerobního tréninku (archiv autora) byla pořízena s figurantkou.

	<p>Trénink na bicyklovém ergometru.</p>
	<p>Trénink na chodeckém trenažéru.</p>
	<p>Trénink na veslařském trenažéru.</p>




Příloha 5. Hlavní část tréninkové jednotky – odporový trénink




Fotografická dokumentace odporového tréninku (archiv autora) byla pořízena s figurantkou.

	<p>Benchpress na rovné lavici.</p>
	<p>Stahování kladky za zády.</p>
	<p>Veslování na kladce vsedě.</p>

Příloha 6. Uvolňovací část tréninkové jednotky

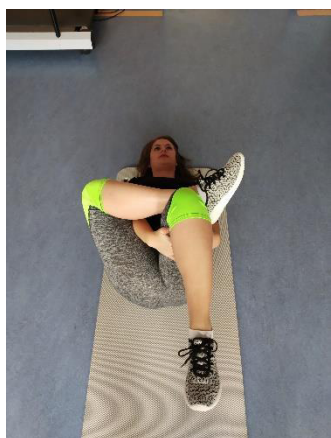
Fotografická dokumentace uvolňovací části (archiv autora) byla pořízena s figurantkou.

	<p>Pomalu prováděné uvolňování ramenních kloubů horních končetin s opakujícím se pohybem natažených horních končetin z připažení do vzpažení a naopak.</p>
	<p>Pomalu prováděné uvolňování kolenního a kyčelního kloubu dolní končetiny s opakujícím se pohybem z natažení do pokrčení dolní končetiny a její zvednutí v kyčelním kloubu k břichu s pokrčením kolenního kloubu a zpět. Prováděné na obě dolní končetiny.</p>
	<p>Pomalu prováděné uvolňování kyčelního kloubu dolní končetiny s opakujícím se krouživým pohybem v kyčelním kloubu z natažení dolní končetiny do jejího pokrčení do strany. Prováděné na obě dolní končetiny.</p>

	<p>Pomalu prováděné uvolňování kolenních a kyčelních kloubů dolních končetin s opakujícími se krouživými pohyby připomínajících tzv. šlapání na kole.</p>
	<p>Statické protažení páteře do rotace. Prováděné na obě strany.</p>
	<p>Statické protažení dolní končetiny do vnitřní rotace. Prováděné na obě dolní končetiny.</p>



Statické protažení dolních končetin do zevní rotace.



Statické protažení zadní strany dolní končetiny držené horními končetinami a současně opřené dolní končetiny do zevní rotace. Prováděné na obě dolní končetiny.



Relaxace vleže na podložce se zaměřením na vnímání tělesných segmentů, svalových skupin a jejich následné uvolnění, vnímání postupného snižování srdeční a dechové frekvence.