

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Iveta Jablečnicková

**Hodnocení pohybové intervence u pacientů s kardiovaskulárním
onemocněním**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Robert Vysoký Ph.D.

Olomouc 2021

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Název práce: Hodnocení pohybové intervence u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním

Název práce v AJ: Assessment of physical intervention in patients with cardiovascular disease

Datum zadání: 31. 1. 2020

Datum odevzdání: 20. 5. 2021

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. Iveta Jablečnicková

Vedoucí práce: Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.

Oponent práce: MUDr. Stanislav Horák, Ph.D., MBA

Abstrakt v ČJ:

Hodnocení pohybové intervence u pacientů s kardiorespiračním onemocněním

Úvod: Ischemická choroba srdeční (ICHS) patří do skupiny onemocnění nejvíce se vyskytující v rozvinutých zemích včetně České republiky. Udává se jako nejčastější příčina závažné morbidity a mortality dospělé populace. Rehabilitace u osob s tímto onemocněním výrazně snižuje stupeň morbidity a mortality a pozitivně ovlivňuje kvalitu života.

Cíl: Cílem této práce je objektivizace pohybové intervence během posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace u pacientů s ICHS pomocí kardiorespiračních ukazatelů získaných ze zátěžových testů (spiro/ergometrie).

Metodika: Studie se zúčastnilo 10 pacientů ve věkovém rozpětí 40 – 65 let s průměrem 54,6 ($\pm 5,6$) let po prodělaném akutním infarktu myokardu. Všichni pacienti podstoupili zátěžové vyšetření na bicyklovém ergometru na začátku a na konci lázeňské léčebné rehabilitační péče. Všichni probandi podstoupili celkem 15 tréninkových jednotek. Skupinové cvičení se skládalo z aerobního tréninku, který trval 20 – 25 minut. Všichni pacienti také absolvovali trénink na bicyklovém ergometru (event. chodeckém pásu), který trval 5 – 30 minut.

Výsledky: Ze sledovaných parametrů jsme zaznamenali signifikantní rozdíl v hodnotách maximálního systolického i diastolického krevního tlaku, maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg) a aerobní kapacity.

Závěr: Čtyřtýdenní pohybová intervence během posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace má pozitivní vliv na funkční zdatnost a výkonnost u nemocných po prodělaném akutním infarktu myokardu.

Abstrakt v AJ:

Assessment of physical intervention in patients with cardiovascular disease

Introduction: Ischemic heart disease belongs to the group of diseases which occur the most in developed countries including Czech Republic. It is determined as the most frequent reason of morbidity and mortality of adult population. Rehabilitation significantly decreases level of morbidity and mortality of people with this illness and positively affects quality of life.

Aim: Aim of this work is objectification of motional intervention during post hospitalization phase of cardiovascular rehabilitation of patients with ischemic heart disease using cardiorespiratory indicators obtained from exercise stress tests (spiro/ergometry).

Methodology: Ten patients after acute myocardial infarction aged between 40 – 65 years with mean age of 54, 6 ($\pm 5,6$) participated in this study. All patients underwent exercise stress test on bicycle ergometer at the beginning and at the end of spa rehabilitation treatment. All subjects went through 15 training units in total. Group exercises consisted of aerobic training. The length of training unit was 20 – 25 minutes. All patients also underwent training on bicycle ergometer (or treadmill), which took 5 – 30 minutes.

Results: From monitored parameters we detected significant differences in values of maximal systolic and diastolic blood pressure, maximal body weight related performance (W/kg) and aerobic capacity.

Conclusion: 4 weeks of motional intervention during post hospitalization phase of cardiovascular rehabilitation has positive influence on functional fitness and performance of patients after acute myocardial intervention.

Klíčová slova v ČJ: ischemická choroba srdeční, kardiovaskulární rehabilitace, lázeňská léčebná rehabilitační péče, zátěžový test

Klíčová slova v AJ: ischemic heart disease, cardiac rehabilitation, spa rehabilitation treatment, exercise stress test

Rozsah: 85/2

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 20. dubna 2021

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce, panu Mgr. Robertu Vysokému, Ph.D. za trpělivost, cenné rady a odborné vedení nad touto diplomovou prací. Také bych chtěla touto cestou poděkovat panu primáři MUDr. Romanu Husárovi a paní primářce MUDr. Gabriele Hanslianové za pomoc při výběru dat pro diplomovou práci. Velké poděkování patří mé rodině a nejbližším, kteří mi byli po celou dobu studia velkou oporou.

Obsah

Úvod.....	9
1 PŘEHLED POZNATKŮ	11
1.1 Ischemická choroba srdeční.....	11
1.1.1 Epidemiologie	11
1.1.2 Etiologie a patogeneze	12
1.1.3 Rizikové faktory	13
1.2 Chronické koronární syndromy	15
1.2.1 Stabilní angina pectoris	15
1.2.2 Asymptomatická ICCHS	16
1.2.3 Stav po infarktu myokardu.....	16
1.2.4 Dysrytmická forma ICCHS	17
1.2.5 Chronické srdeční selhání	17
1.2.6 Koronární syndrom X.....	17
1.2.7 Primární vazospastická angina	17
1.2.8 Němá ischemie myokardu.....	17
1.3 Akutní koronární syndromy.....	17
1.3.1 Nestabilní angina pectoris	18
1.3.2 Akutní infarkt myokardu.....	18
1.4 Kardiovaskulární rehabilitace	21
1.4.1 Kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace.....	24
1.5 Fáze kardiovaskulární rehabilitace	25
1.5.1 Hospitalizační fáze	25
1.5.2 Časná posthospitalizační fáze.....	25
1.5.3 Stabilizační a udržovací fáze.....	33
1.6 Zátěžové vyšetření	33
2 CÍL A HYPOTÉZY	39

2.1	Cíl.....	39
2.2	Hypotézy.....	39
3	METODY VÝZKUMU	41
3.1	Charakteristika výzkumné skupiny.....	41
3.2	Metodika výzkumu	43
3.2.1	Metodika zátěžových testů.....	43
3.2.2	Metodika kardiovaskulární rehabilitace.....	44
3.3	Metody statistického hodnocení	45
4	VÝSLEDKY	46
4.1	Zhodnocení hypotéz na základě statistického vyhodnocení.....	46
5	DISKUZE.....	52
5.1	Kardiovaskulární rehabilitace	52
5.1.1	Rozdíl mezi ambulantně řízeným tréninkem a lázeňskou léčbou.....	54
5.2	Diskuze k výsledkům práce	56
5.3	Přínos pro praxi.....	59
5.4	Limity studie	60
	Závěr	62
	Referenční seznam	63
	Seznam zkratk	78
	Seznam grafů.....	80
	Seznam tabulek	81
	Seznam příloh.....	82
	Přílohy.....	83

Úvod

V České republice i celosvětově patří kardiovaskulární onemocnění spolu s nádorovými onemocněními a nemocemi dýchací soustavy k nejčastějším příčinám úmrtí. V roce 2017 zemřelo v České republice na nemoci oběhové soustavy 44,3 % lidí. U žen tvoří polovinu všech úmrtí a u mužů 41 % všech úmrtí. Lidé nejčastěji umírají na ischemickou chorobu srdeční a cévní mozkové příhody.

Od devadesátých let minulého století dochází k poklesu celkové mortality nemocí oběhové soustavy, a to především díky lepším možnostem prevence a zkvalitnění léčby v kardiologii. Medicína v posledních letech pokročila především v péči o akutní stavy, nicméně kvalitní následná péče však chybí.

Kardiovaskulární nemoci jsou stavy, kterým se dá předcházet, pokud jedinec dodržuje zásady primární prevence. Jedná se především o ovlivnění rizikových faktorů, mezi které patří nezdravý způsob stravování, kouření, stres, nadměrná konzumace alkoholu, nedostatek pohybové aktivity, a s tím spojená nadváha či obezita. Tyto faktory můžeme velmi snadno ovlivnit naším každodenním chováním.

V rámci sekundární prevence je již snaha o snížení rizika výskytu dalších příhod či onemocnění. Kardiovaskulární rehabilitace se velkou měrou podílí na sekundární i terciární prevenci u pacientů s akutním koronárním syndromem, po koronární či kardiochirurgické intervenci a u nemocných se srdečním selháním. Kardiovaskulární rehabilitace by měla být nedílnou součástí léčby srdečních onemocnění, jelikož výrazným způsobem ovlivňuje kvalitu života nemocných a snižuje jejich celkovou mortalitu i morbiditu.

Cílem diplomové práce je objektivizace pohybové intervence během posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace u pacientů s ischemickou chorobou srdeční pomocí kardiorespiračních ukazatelů získaných z ergometrického vyšetření.

K vyhledávání informačních zdrojů byly používány databáze PubMed, Google Scholar a Science Direct.

Pro vyhledávání odborných článků byla použita klíčová slova: kardiovaskulární rehabilitace, ischemická choroba srdeční, akutní infarkt myokardu, aerobní trénink, zátěžové testy, lázeňská léčebná rehabilitační péče a jejich anglické ekvivalenty: cardiac rehabilitation, coronary/ischemic artery disease, acute myocardial infarction, aerobic training, exercise stress test, spa rehabilitation treatment.

Celkem bylo vyhledáno a použito 120 zdrojů, z toho 75 studií v anglickém jazyce a 28 studií v českém jazyce, zbylých 17 zdrojů představuje tištěnou odbornou literaturu.

CHALOUPKA, V., SIEGELOVÁ, J., ŠPINAROVÁ, L., SKALICKÁ, H., KAREL, I., LEISSER, J. 2006. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et Vasa* [online]. 48(7), 127-145, [cit. 2020-01-16]. ISSN: 1803-7712.

KAVANAGH, T., MERTENS, D. J., HAMM, L. F., BEYENE, J., KENNEDY, J., COREY, P., SHEPHARD, R. J. 2002. Prediction of Long-Term Prognosis in 12 169 Men Referred for Cardiac Rehabilitation. *Circulation* [online]. 106(6), 666-671 [cit. 2020-11-28]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/01.CIR.0000024413.15949.

KETEYIAN, S. J., BRAWNER, C. A., SAVAGE, P. D., JONATHAN, K. E., SCHAIRER, J., DIVINE, G., ALDRED, H., OPHAUG, K., ADES, P. A. 2008. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease. *American Heart Journal* [online]. 156(2), 292-300 [cit. 2021-5-13]. ISSN 00028703. Dostupné z: doi:10.1016/j.ahj.2008.03.017.

MAMPUYA, W. M. 2012 Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2(1), 38-49. Dostupné z: doi:10.3978/j.issn.2223-3652.2012.01.02.

TUKA, V. a kol. 2018. *Preventivní kardiologie pro praxi*. Praha: Nakladatelství odborné literatury. ISBN 978-80-903929-6-0.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Ischemická choroba srdeční

Ischemická choroba srdeční (ICHS) představuje patologický stav, při kterém dochází k nedokrvení myokardu, jež je zapříčiněno chorobným procesem v koronárním řečišti. Onemocnění může být akutní nebo chronické (Hradec a Býma, 2018, s. 3).

Podle aktuálních guidelines European Society of Cardiology (ESC) se ICHS dělí na akutní koronární syndromy (AKS) a chronické koronární syndromy (ESC, 2019, s. 414). Tyto jednotlivé klinické formy se mohou kombinovat, nicméně akutní formy ohrožují pacienta na životě, a proto je důležité pacienta co nejdříve hospitalizovat. U chronických forem přechází péče o pacienta do rukou praktického lékaře, jenž spolupracuje s kardiologem či internistou (Hradec a Býma, 2018, s. 3).

1.1.1 Epidemiologie

V roce 2015 žilo v Evropě více než 85 milionů lidí s kardiovaskulárním onemocněním (KVO), z toho 30 milionů lidí s ICHS (Wilkins et al., 2017, s. 52).

Kardiovaskulární choroby, a zejména ICHS patří v rozvinutých zemích k nejčastějším příčinám úmrtí (Townsend et al., 2016, s. 3232). V roce 2010 byly uvedeny kardiovaskulární choroby jako nejčastější příčinou úmrtí u mužů ve věkové kategorii 15 – 49 let. U žen se ve stejné věkové kategorii umístily na třetím místě (Lozano et al., 2012, s. 2111). V Evropě ročně zemře na ICHS okolo 4 milionů lidí, což je 45 % všech úmrtí (Townsend et al., 2016, s. 3241; Wilkins et al., 2017, s. 8). V České republice tvoří ICHS nejčastější příčinu hospitalizace a představují jednu čtvrtinu všech úmrtí. V roce 2010 zemřelo v České republice na ICHS 25 178 osob. Mortalita na ICHS dosáhla v ČR vrcholu v polovině osmdesátých let 20. století a od té doby postupně klesá (*Ústav zdravotnických informací a statistiky*, 2012, s. 1-2).

Mortalita klesá především u akutních forem, kdežto u chronických zůstává stejná. Změny v úmrtnosti nastaly v důsledku poklesu cholesterolemie, snížení krevního tlaku v populaci a úbytku kuřáků (především mužů). Zároveň došlo k velkému rozvoji v oblasti léčby kardiovaskulárních chorob, a to zejména u léčby srdečního selhání, sekundární prevence po infarktu myokardu (IM), léčbě AKS a hypertenze. Aby dále klesal počet úmrtí na ICHS, bude nutné klást větší důraz na primární prevenci, a to především zanechání kuřáctví, sekundární prevenci a dále pokračovat ve zdokonalení léčby arteriální hypertenze a srdečního selhání (Bruthans, 2011, s. 263).

1.1.2 Etiologie a patogeneze

Hlavní příčinou vzniku ICHS je porucha prokrvení myokardu (ischémie), kdy původ může být organický (ateroskleróza, trombus, arteritida, embolie, direkce koronární tepny) nebo funkční (spasmus koronární tepny). Ve většině případů dochází ke kombinaci více příčin (ateroskleróza a trombus...). Ischemie se většinou vyskytne v situacích, kdy se zvýší nároky na dodávku kyslíku (fyzická/psychická námaha, zvýšení systolického krevního tlaku (TKs), tachykardie).

Nejčastější příčinou ischémie myokardu je vytvořený aterosklerotický plát v oblasti endotelu koronární tepny. Tento aterosklerotický plát se postupem času zvětšuje a tím zužuje průsvit arterie. Následně může dojít k prasknutí plátu a vytvoření trombu, který částečně nebo úplně uzavře průchozí arterii (Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 94).

Ateroskleróza

Ateroskleróza představuje multifaktoriální, dynamický, nestálý a reaktivní proces s chronickou progresí, při kterém dochází k metabolickým a buněčným změnám na stěně cévy (Tuka a kol., 2018, s. 39 – 40). Nejvíce bývají postižené právě věčité tepny, které zásobují myokard.

Ateroskleróza se na začátku projevuje vznikem tzv. endoteliální dysfunkce, kdy dochází k poruše endotelových buněk uvnitř cévy. Mezi faktory poškozující endotel patří nikotin, hypertenze, glukóza a lipidové částice (LDL cholesterol). Endoteliální dysfunkce zapříčiní zvýšenou propustnost cévní stěny a spustí zánětlivou odpověď. Přes endotel se začnou transportovat makrofágy, fagocytují LDL částice a změni se na tzv. pěnové buňky. Na místě poškozeného endotelu se shromažďují trombocyty, které začnou uvolňovat faktory, které způsobí proliferaci endotelu a vaziva. Nakonec dochází k migraci a růstu fibroblastů a vytváří se fibromatózní plát, který později kalcifikuje. Postupem času se část plátu odtrhne a vytváří se trombus, který částečně či úplně uzavírá průchod cévy. Následkem je hypoperfúze tepny a vysoká pravděpodobnost vzniku akutního infarktu myokardu (AIM) (Bulava, 2017, s. 95; Štejf a kol., 2007, s. 471; Tuka a kol., 2018, s. 40).

Stabilní a nestabilní plát

Pro pochopení rozdílu mezi akutními a chronickými formami ICHS je určující rozlišit stabilní a nestabilní plát.

U stabilního plátu se vytvoří pouze malé lipidové jádro s tlustou fibrózní čepičkou. Nacházíme zde nízký obsah makrofágů, a proto je tuhý a pevný. Pokud naroste do takové velikosti, že způsobuje ischemii, vytváří tak pocit bolesti na hrudi nejdříve při zátěži, posléze

i v klidu. Tento stav nazýváme stabilní angina pectoris (AP) (Bulava, 2017, s. 95 – 96). U stabilní AP dochází k poruše funkce myokardu, avšak bez přítomnosti myokardiální nekrózy (Hirschhorn, Mungovan a Richards, 2016, s. 128).

Nestabilní plát disponuje velkým lipidovým jádrem, tenkou fibrózní čepičkou, vysokým obsahem makrofágů a může být přítomno i krvácení do plátu. Takový plát je měkký a křehký, a tím pádem náchylnější k ruptuře. Jakmile dojde k prasknutí plátu, vytvoří se nejprve tzv. bílý trombus. Bílý trombus dynamicky mění velikost podle převahy protombogenních a antitombogenních dějů a tento stav popisujeme jako nestabilní AP. Tento stav však může dojít do stádia vytvoření červeného trombu, který již způsobuje uzávěr tepny a vznik AIM (Bulava, 2017, s. 95 – 96).

1.1.3 Rizikové faktory

Existuje několik rizikových faktorů, které přispívají ke vzniku ICHS. Odborná literatura dělí rizikové faktory na faktory osobnostní, biochemické a fyziologické a faktory životního stylu (viz Tabulka 1, s. 14).

Většina Kanadčanů je náchylnější k rozvoji závažného KVO, a to z důvodu výskytu alespoň jednoho rizikového faktoru u každého z nich (kouření, fyzická inaktivita, diabetes mellitus, obezita, hypertenze, nedostatek ovoce a zeleniny v potravě a stres) (Buttar, Li a Ravi, 2005, s. 229).

Případová studie Yusufa et al (2004, s. 945) ukazuje, že devět rizikových faktorů, do kterých patří kouření, zvýšená hladina LDL cholesterolu, hypertenze, diabetes mellitus 2. typu, abdominální obezita, psychosociální faktory, nedostatek denního příjmu ovoce a zeleniny, pravidelná konzumace alkoholu a nepravidelná fyzická aktivita, se celosvětově z 90 % podílejí na vzniku AIM a to u obou pohlaví všech věkových kategorií. Studie ukazuje, že ze zmíněných faktorů jsou celosvětově největšími riziky právě kouření a abnormální hladina lipidů.

Studie Staňka a kol. (2009, s. 689-690) ukazuje, že u pacientů s AKS se diabetes mellitus 2. typu, kouření, abdominální obezita a nízká hladina HDL cholesterolu objevují čtyřikrát častěji než u zdravých jedinců a dle této studie se riziko hypercholesterolemie a hypertenze, které v minulosti představovaly vysoké riziko vzniku ICHS, dnes jeví méně významné oproti zvyšujícímu se riziku diabetu a abdominální obezity.

V další studii se Staněk a kol. (2017, s. 126) snažili porovnat rizikový profil pacientů s AKS se zdravými jedinci. Opět potvrdili předchozí tezi, že hodnota celkového cholesterolu se v nynější populaci nejeví jako rizikový faktor AKS. Mezi největší rizika vzniku AKS patří

kouření a nízká hodnota HDL cholesterolu. U mladších jedinců se spolu s těmito faktory také uplatňují pozitivní rodinná anamnéza předčasného výskytu ICHS a vyšší hodnota LDL cholesterolu.

V období 2015 – 2018 byla prováděna studie, která měla za cíl zjistit prevalenci základních rizikových faktorů v české populaci. Studie se zúčastnilo 2621 osob. Z rizikových faktorů byla zjištěna obezita u 37,3 % mužů a u 28,2 % žen. Celkem 24,8 % mužů a 21,6 % žen uvedlo, že jsou pravidelnými kuřáky. Byla nalezena vysoká prevalence hypertenze (48,6 % u mužů a 32,4 % u žen). Průměrná hodnota celkového cholesterolu se pohybovala u obou pohlaví okolo \pm 5,27 mmol/l. Diabetes byl zjištěn u 8,2 % mužů a u 4,6 % žen (Cífková et al., 2020, s. 6).

Tabulka 1 Rizikové faktory ICHS (Bulava, 2017, s. 97; Klener et al., 2011, s. 256)

Osobnostní charakteristiky
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vyšší věk ▪ mužské pohlaví ▪ pozitivní rodinná/osobní anamnéza ICHS ▪ stres ▪ deprese
Biochemické a fyziologické faktory
<ul style="list-style-type: none"> ▪ hypercholesterolemie ▪ zvýšená hladina triacylglycerolů ▪ urikemie ▪ hyperhomocysteinemie ▪ hormonální dysbalance ▪ arteriální hypertenze ▪ diabetes mellitus ▪ centrální obezita ▪ systémová infekce
Faktory životního stylu
<ul style="list-style-type: none"> ▪ nezdravý způsob stravování ▪ kouření ▪ nadměrná konzumace alkoholu/jiných drog ▪ nedostatek pohybové aktivity ▪ workoholismus

Legenda: ICHS – ischemická choroba srdeční

1.2 Chronické koronární syndromy

Do chronických forem ICHS patří (Hradec a Býma, 2018, s. 3):

- Stabilní AP
- Asymptomatická ICHS
- Stav po IM
- Dysrytmická forma ICHS
- Chronické srdeční selhání

Štejfá a kol. (2007, s. 511 – 522) zahrnuje do chronických koronárních syndromů také koronární syndrom X, primární vazospastickou anginu a němou ischemii myokardu.

1.2.1 Stabilní angina pectoris

Stabilní AP je popisována jako stav, při kterém si jedinec stěžuje na bolesti na hrudi, které se mohou projektovat stejně jako u AKS. Bolest se většinou objevuje při zátěži, emočním vypětí nebo při působení chladu. Bolest je přechodná a ustupuje při setrvání v klidu nebo po požití nitroglycerinu. Podkladem je přechodná ischemie myokardu, podmíněná nepoměrem mezi dodávkou a spotřebou kyslíku. Příčinou je většinou zhoršený průtok v koronárních tepnách kvůli aterosklerotickému plátu, který zužuje vnitřní průsvit cévy o více než 70 % (Bulava, 2017, s. 106; Hradec, Bultas a Želízko, 2010, s. 544; Štejfá a kol., 2007, s. 511).

Diagnostika

Do základních diagnostických metod patří anamnéza (klinické projevy), elektrokardiogram (EKG) a echokardiografie (transtorakální, transezofageální). EKG a echokardiografické vyšetření bývají v klidu a bez předešlého prodělaného AKS v pořádku. Doplňujícím vyšetřením je zátěžový test, metody nukleární kardiologie či magnetická rezonance nebo CT (výpočetní tomografie) angiografie. Často využívanou invazivní metodou je koronarografie, která definitivně potvrdí či vyvrátí poškození koronárních tepen. Její výhodou je okamžité provedení revaskularizace s aplikací stentu. Pokud je zjištěno rozsáhlé poškození věnčitých tepen, je možno provést u pacienta tzv. aortokoronární bypass (CABG) (Bulava, 2017, s. 106-108).

Léčba

Základní léčbou pacientů s AP je medikamentózní léčba. Pacienti, u kterých se záchvaty AP neobjevují často, disponují krátkodobě působícími nitráty, které si v případě záchvatu aplikují pod jazyk.

Lék první volby zastávají betablokátory, které snižují srdeční frekvenci. Do této kategorie spadají i blokátory kalciových kanálů amlodipinového typu, které působí vazodilatačně na věnčité tepny. Do kategorie léků druhé volby patří dlouhodobě působící nitráty, ivabradin (snížení tepové frekvence), trimetazidin (změna metabolismu srdečních buněk). Všichni pacienti s chronickou ICHS mají doporučené užívání statinů (stabilizace aterosklerotického plátu) a nízké dávky kyseliny acetylsalicylové (snížení shlukování trombocytů) (Bulava, 2017, s. 110). Zároveň by jedinci s tímto onemocněním měli dbát na sekundární prevenci.

1.2.2 Asymptomatická ICHS

Projevem asymptomatické ICHS může být němá ischemie, která je objevena např. při monitorování EKG, které bylo provedeno z jiného důvodu nebo při vyšetření CT dojde k nálezům kalcifikací na koronárních tepnách. Jelikož riziko akutních příhod u těchto jedinců je nízké, není nezbytně nutné provádět další vyšetření. Nicméně však zvyšuje absolutní kardiovaskulární riziko, a proto je velmi důležité dbát na preventivní opatření (Hradec a Býma, 2018, s. 7).

1.2.3 Stav po infarktu myokardu

U jedinců, kteří prodělali IM je vyšší riziko vzniku dalších kardiovaskulárních příhod. Jejich prognóza je však různá. Ještě před propuštěním z nemocnice nebo časně po prodělaném IM by u nich měla proběhnout stratifikace podle rizika, kdy se pacienti rozdělí na nemocné s vysokým rizikem reinfarktu, chronického srdečního selhání a náhlé smrti a na nemocné s nízkým rizikem.

Všichni pacienti, obzvláště jedinci patřící do skupiny s vysokým rizikem, by měli dbát na sekundární prevenci (změna stravovacích návyků, zanechání kouření, pravidelná pohybová aktivita apod.). Navíc přibývají preventivní opatření farmakologická. Pokud lékař neurčí jinak, užívají jedinci po prodělaném IM antiagregancia (kyselinu acetylsalicylovou), která snižují riziko vzniku dalších kardiovaskulárních příhod o 25 %, dále beta-blokátory, jež snižují mortalitu a výskyt reinfarktů, blokátory systému renin-angiotenzin-aldosteron, které zabraňují remodelaci levé komory srdeční (LKs) a zlepšují tak prognózu nemocných a v neposlední řadě také statiny, které by měli užívat všichni pacienti s chronickou ICHS (Hradec a Býma, 2018, s 7-8).

1.2.4 Dysrytmická forma ICHS

Poruchy srdečního rytmu mohou být jediným projevem ICHS nebo se může kombinovat s jinými klinickými formami ICHS, ať již akutními nebo chronickými (Hradec a Býma, 2018, s. 13).

1.2.5 Chronické srdeční selhání

ICHS se může klinicky projevovat také vznikem a postupnou progresí chronického srdečního selhání. V současnosti je přibližně 70 % případů chronického srdečního selhání se sníženou ejekční frakcí levé komory (EF LK) způsobenou ICHS. Většinou se jedná o nemocné po IM, u kterých došlo k remodelaci LKs, poklesu EF LK a rozvoji srdečního selhání (Hradec a Býma, 2018, s. 13).

1.2.6 Koronární syndrom X

Jedná se o nemocnění, při kterém není přítomna organická stenóza při koronární angiografii a bez průkazu koronárních spasmů při provokaci, nicméně je přítomna zátěžová ischemie myokardu. Chybí reakce na rychle působící nitráty. Předpokládaným podkladem tohoto syndromu je mikrovaskulární dysfunkce koronárního řečiště na úrovni drobných arteriol (Hradec, Bultas a Želízko, 2010, s. 544).

1.2.7 Primární vazospastická angina

Vazospastická neboli variantní AP je charakteristická spasmy věnčitých tepen. Příčina spasmů není objasněna, předpokládá se kouření, porucha metabolismu magnezia nebo endoteliální dysfunkce. Nemoc se projevuje bolestmi v klidu a na EKG jsou viditelné elevace ST úseků, čímž napodobuje AIM. Bolesti mizí spontánně nebo po podání nitroglycerinu (Bulava, 2017, s. 111; Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 99).

1.2.8 Němá ischemie myokardu

Němá ischemie myokardu představuje nebolestivou formu ICHS. Na EKG se mohou projevovat jako horizontální deprese úseků ST. Prognóza je stejná jako u bolestivých stavů. Nejčastější skupinou nemocných jsou lidé s diagnózou diabetes mellitus (Hradec, Bultas a Želízko, 2010, s. 544).

1.3 Akutní koronární syndromy

AKS se definují jako soubor klinických příznaků, které vznikají v důsledku akutní ischemie srdečního svalu (Štejfá a kol., 2007, s. 483). Hlavním symptomem u jedinců s podezřením na AKS je bolest na hrudi. Pacienti s podezřením na AKS se podle EKG dělí na

dvě skupiny: pacienti s akutní bolestí na hrudi a přetrvávajícími (> 20 min) elevacemi úseku ST a pacienti s akutní bolestí na hrudi bez perzistujících elevací úseku ST (ESC, 2016, s. 273).

Rozhodující jsou hodnoty srdečních biomarkerů, které určují nekrózu myokardu. Jestliže po laboratorním vyšetření dojde k prokázání odumření kardiomyocytů, jedná se o prodělaný AIM. Neprokáže-li se nekróza myokardu, pak mluvíme o nestabilní AP (Štejfá a kol., 2007, s. 484).

1.3.1 Nestabilní angina pectoris

Nestabilní AP reprezentuje nestabilní klinickou manifestaci ICHS s delším trváním stenokardie v klidu bez přítomnosti nekrózy a bez zvýšení hladiny srdečních troponinů (Jensen, Hjortbak a Bøtker, 2020, s. 196).

Klinický obraz

Klinický obraz může mít několik variant. Nestabilní AP se může projevit jako klidová bolest na hrudi, která trvá několik minut nebo jako původně stabilní angina, u které se v posledních 4 týdnech zvyšuje četnost nebo intenzita záchvatů a klesá práh pro vznik záchvatu. Poslední možností je angina, která během dvou měsíců vede k významnému omezení fyzické výkonnosti (Hradec, Bultas a Želízko, 2010, s. 544).

Klinicky se objevuje stenokardie, bolest je intenzivnější a záchvaty delší než u stabilní AP. Průběh je podobný AIM. Jestliže se bolesti objevují často a v klidu, předpokládá se horší prognóza a dochází často k AIM (Bulava, 2017, s. 100; Hradec a Býma, 2018, s. 4).

Diagnostika

Nestabilní AP je diagnostikována stejně jako AIM, ale u nestabilní AP nenalezneme vzestup hladiny troponinů (Jensen, Hjortbak a Bøtker, 2020, s. 199).

Každý jedinec s bolestmi na hrudi odpovídající AIM je okamžitě převezen do nemocnice, kde se určí přesná diagnóza a rozliší se AIM od nestabilní AP. Diagnóza nestabilní AP se určuje pomocí klinických projevů a potvrdí se až po vyloučení AIM. AIM se vyloučí, jestliže se výsledky laboratorního vyšetření biochemických markerů nekrózy myokardu ukáží jako negativní (Hradec a Býma, 2018, s. 4).

1.3.2 Akutní infarkt myokardu

AIM je definován jako nekróza myokardu způsobená akutní ischemií, která vzniká náhlým uzávěrem koronární tepny (Hradec a Býma, 2018, s. 4).

Ischémie srdečního svalu začíná již za 20–30 minut po uzávěru koronární tepny od subendokardiálních vrstev, které jsou na nedostatek kyslíku nejcitlivější. Postupně se nekróza rozšiřuje směrem k subperikardu a zhruba do 6 – 12 hodin zasáhne celou tloušťku stěny komory. Tímto způsobem vzniká transmurální infarkt, který se projevuje patologickými kmity Q na EKG křivce. Při neúplném uzávěru věnčité tepny nebo při včasné provedené trombolýze nebo revaskularizaci, postihne ischemická nekróza pouze subendokardiální vrstvu myokardu a vznikne tak netransmurální infarkt. Tento typ nevykazuje patologické kmity Q na EKG (Hradec a Býma, 2018, s. 4).

Klinický obraz

AIM se projevuje typickou pálivou či ostrou bolestí v oblasti za sternem, která může propagovat do horních končetin, dále mezi lopatky, epigastria či mandibuly. Bolest se objevuje náhle, trvá déle než 20 minut a má difúzní charakter. Vyskytuje se buď v klidu anebo po zátěži a neustupuje po aplikaci nitroglycerinu. Spolu s bolestmi může být přítomna úzkost, strach, dušnost, pocení, zvracení či nauzea (Bulava, 2017, s. 100; ESC, 2018, s. 245; Hradec a Býma, 2018, s. 5).

Diagnostika

AIM se klinicky rozezná pomocí klinických projevů, EKG vyšetření a vyšetření kardiálních troponinů (ESC, 2018, s. 245).

Pokud se u pacienta objeví dlouhotrvající a silné projevy ischemie, provádí se 12svodové EKG vyšetření, které může zobrazit elevaci ST úseku nebo nikoliv. Podle tohoto výsledku rozdělujeme AIM na AIM s elevací v ST úseku a bez elevace v ST úseku (Hirschhorn, Mungovan a Richards, 2016, s. 128).

AIM se potvrdí pomocí laboratorního vyšetření, kde se zjišťuje hladina tzv. srdečního troponinu nebo tzv. hypersenzitivního troponinu, který dokáže odhalit i minimální myokardiální nekrózu. Srdeční troponiny se doporučují odebrat při příjmu a 3 hodiny od příjmu, hypersenzitivní troponin také při příjmu a 1 hodinu po přijetí (Bulava, 2017, s. 100).

Léčba

Předhospitalizační fáze

V této fázi je nejdůležitější co nejrychleji dopravit nemocného do nejbližšího kardiocentra nebo do nemocnice disponující koronární jednotkou. Cílem je předejít rozšíření nekrózy myokardu a tím zajistit co nejlepší funkci LKs, jelikož s každou hodinou se množství funkčního myokardu snižuje (Hradec a Býma, 2018, s. 5).

U pacienta jsou před příjmem do nemocnice monitorovány životní funkce a v rámci farmakologické léčby se využívají léky na tlumení bolesti (morfin, fentanyl), dále antiagregancia (kyselina acetylsalicylová, klopidogel, tiklopidin) a nitroglycerin. Pacientům s dušností, hypoxií či srdečním selháním se podává kyslík maskou či nosní sondou (Bulava, 2017, s. 101; Hradec a Býma, 2018, s. 6).

Hospitalizační fáze

Cílem intervenční léčby je co nejrychlejší zprůchodnění postižené tepny.

U pacientů s elevací v ST úseku by měla revaskularizace proběhnout nejlépe do 2 h, eventuálně do 6 h od začátku symptomů. Pacienti, u kterých se na EKG neukázala elevace ST úseku, se dělí do skupin na velmi vysoce rizikové, vysoce rizikové, středně rizikové a nízkorizikové. U pacientů, spadající do skupiny velmi vysoce rizikových, probíhá stejný postup jako u pacientů s elevací v ST úseku. Do skupiny s vysokým rizikem patří jedinci s dynamickými změnami ST úseků na EKG nebo vlny T anebo vzestupem srdečních troponinů kompatibilním s IM. Tito jedinci jsou indikováni k provedení koronarografie do 24 h. U skupiny se středním rizikem (diabetes, renální selhání, předchozí dg. ICHS) dochází k provedení koronarografie do 72 h. U ostatních pacientů se postupuje podle výsledků neinvazivních vyšetření (Bulava, 2017, s. 101 – 102).

Selektivní koronarografie patří mezi invazivní metody, kdy pomocí kontrastní látky zobrazujeme koronární řečiště. Cílem koronarografického vyšetření je zjistit příčinu ischémie a posléze provést perkutánní koronární intervenci (PCI). Jedná se o výkon, při kterém je zaveden katétr s balonkem do oblasti zúžené nebo uzavřené tepny. Zde se balonek nafoukne a dojde ke zprůchodnění cévy. Do tohoto místa se může zavést stent, který zabrání opětovnému vytvoření stenózy.

PCI představuje nejúčinnější léčbu AIM. Její efektivita v průchodnosti postižené tepny je více než 90 % (úspěšnost trombolýzy je jen 50–60 %) a díky této metodě se snížila nemocniční mortalita na 4–6 % (Hradec a Býma, 2018, s. 6). Dnes se již upouští od dříve využívané trombolytické léčby, jelikož v České republice vznikla široká síť kardiocenter, kde pacienti mají možnost dostat nejmodernější léčbu. Pokud z nějakého důvodu nelze pacienta dopravit do kardiocentra, je možné provést trombolýzu (Bulava, 2017, s. 101; Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 96).

Další možností je provedení tzv. CABG. Tento způsob léčby se využívá u pacientů, u kterých došlo k mnohačetnému poškození koronárních tepen, u indikovaných pacientů nebo u pacientů, u kterých není možné provést angioplastiku. Jedná se o výkon, kdy se přemostí

poškozený úsek pomocí žilního bypassu nebo implantace a. mammaria a tím se obnoví zásobení postiženého myokardu (Bulava, 2017, s. 102; Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 96).

Po provedení revaskularizace jsou pacienti umístěni na koronární jednotky, kde jsou monitorovány životní funkce. V rámci farmakologické léčby je pacientům podávána tzv. duální antiagregační léčba. Dále dostávají betablokátory, statiny a později inhibitory ACE (angiotenzin konvertujícího enzymu). Samozřejmostí je během hospitalizace vykonání echokardiografického vyšetření, pomocí kterého se zjistí celková funkce LKs na podkladě EF. V rámci hospitalizace pacient se souhlasem lékaře začíná s rehabilitací (po PCI již druhý den po výkonu) a pacient s nekomplikovaným průběhem odchází po 5 – 7 dnech hospitalizace do domácího ošetřování (Bulava, 2017, s. 102).

1.4 Kardiovaskulární rehabilitace

Kardiovaskulární rehabilitace (KR) představuje proces, pomocí kterého se snažíme o navrácení a udržení optimálního fyzického, psychického, sociálního, profesního a ekonomického stavu u nemocných s KVO (Chaloupka et al., 2006, s. 127). KR se během několika desetiletí stala součástí léčby pacientů s KVO. KR je navržena tak, aby urychlila rekonvalescenci po akutních příhodách a snížila riziko vzniku dalších příhod (Landry a Maiorana, 2014, s. 303).

V rámci KR se jedná se o komplexní přístup k nemocnému, jenž zahrnuje předpis optimální a dostatečně intenzivní tréninkové aktivity, edukaci ohledně rizikových faktorů, vzdělávání v oblasti výživy, redukci kouření a psychoterapii (Anderson et al., 2016b, s. 6; Sovová, 2018, s. 390). Jednoznačné pozitivní výsledky KR jsou potvrzeny u pacientů se stabilní AP a u pacientů po AIM (PCI, CABG). Zároveň je KR vhodná i pro pacienty po transplantaci srdce, po operaci chlopní a u nemocných s chronickým srdečním selháním (Ades, 2001, s. 892; Goel et al., 2013, s. 1; Lavie et al., 2009, s. 380; Lewinter et al., 2014, s. 8; Rosenbaum et al., 2016, s. 149).

Kardiovaskulární rehabilitační programy ukazují signifikantní snížení počtu opakovaných hospitalizací, snížení rizikových faktorů, a s tím i snížení rizika vzniku dalšího IM a v neposlední řadě dochází díky KR ke zlepšení kvality života (Anderson et al., 2016a, s. 10; Clark et al., 2005, s. 669; Hough, 2014, s. 315; Lawler et al., 2011, s. 582; Taylor, 2014, s. 13). To, že KR v rámci České republiky funguje a má pozitivní vliv na zdravotní stav jedinců s KVO, dokazují i ve Fakultní nemocnici Brno. Kardiovaskulární rehabilitační programy zde fungují již od roku 1993 a za tu dobu zde ambulantní program KR úspěšně absolvovalo přes 1500 pacientů. Výsledky ukazují, že po dokončení 2 – 3 měsíčního řízeného

tréninkového programu KR došlo u pacientů ke zlepšení kardiopulmonálních ukazatelů a ukazatelů tolerance zátěže (Dosbaba et al., 2017, s. 22).

Pozitivní efekt KR potvrzuje i studie Vysokého a jeho kolegů (2014, s. 507 – 510). Pacienti po AKS podstoupili ambulantní program KR, jenž zahrnoval trénink na ergometru, běhátku, veslovacím trenažéru a posilovacím stroji. Pacienti trénovali 3x týdně po dobu 100 minut. Po absolvování dvouměsíčního modifikovaného aerobně-odporového tréninku, došlo u pacientů ke zlepšení pracovní tolerance a vrcholové spotřeby kyslíku (VO_{2peak}). V neposlední řadě se zlepšily hodnoty klidové TF a TK, které však nebyly statisticky významné.

Zlepšení výkonu a VO_{2peak} dosáhl Vysoký et al. (2015, s. 208 – 212) v další studii, kde zjišťoval, zdali existuje korelace mezi věkem pacientů a průměrnými hodnotami sledovaných parametrů. Navzdory tomu, že se zvyšujícím se věkem sledované hodnoty klesají, po absolvování ambulantního tréninku došlo ke zlepšení všech hodnotících parametrů ve všech věkových skupinách. Zároveň byl zjištěn signifikantní rozdíl v parametrech mezi jednotlivými věkovými skupinami. Z výsledků vyplývá, že určitý parametr by mohl charakterizovat danou věkovou skupinu.

Mnoho studií (Lawler et al., 2011, s. 582; Taylor et al., 2004, s. 682; Taylor et al., 2014, s. 13) se zabývá vlivem KR jak na celkovou, tak i na kardiovaskulární mortalitu jedinců s ICHS. Kohortová studie Suaya et al. (2009, s. 28 – 29) prokázala účinek KR na snížení celkové mortality u starších jedinců s ICHS o 21 – 34 %. Goel et al. (2011, s. 2349) potvrdili pozitivní efekt KR na mortalitu jedinců po provedené revaskularizaci. V tomto případě došlo ke snížení celkové mortality o 45 – 47 %. Dorn et al. (1999, s. 1764) sledovali, jaký vliv bude mít tréninkový program u pacientů po IM na celkovou mortalitu. Zjistili, že každé zvýšení aerobní kapacity o 1 MET (metabolický ekvivalent) snižuje celkovou mortalitu o 8 – 14 %.

Systematická review a metanalýza, kterou provedli Kirolos et al. (2019, s. 8) ukázala, že po KR došlo u pacientů po AIM k signifikantnímu snížení klidové TF (tepové frekvence), zlepšení EF a VO_{2peak} , zvýšení kontraktility myokardu a enddiastolického objemu.

Je prokázáno, že pravidelná pohybová aktivita (PA) má pozitivní vliv na organismus jedince. Účinky pravidelné PA jsou uvedeny v Tabulce 2 (s. 23).

Tabulka 2 Efekt pravidelné PA na organismus člověka (*American College of Sports Medicine*, 2018, s. 9; Buttar, Li a Ravi, 2005, s. 246; Chaloupka, 2009, s. 60; Tuka a kol., 2018, s. 79).

Adaptace na zátěž
<ul style="list-style-type: none">▪ snížení klidové a zátěžové TF▪ zvýšení funkční kapacity▪ snížení klidového a zátěžového TK a krevní koagulace▪ zlepšení lipidového profilu▪ zvýšení aktivity fibrinolytického systému▪ snížení agregability destiček▪ zlepšení endoteliární funkce▪ zlepšení kolateralizace myokardu▪ zvýšení periferního žilního tonu▪ snížení celkového tělesného tuku▪ zlepšení glukózové tolerance▪ snížení systémového zánětu▪ zlepšení psychické kondice, kognitivní funkce

Legenda: TF – tepová frekvence, TK – krevní tlak

Tuka a kol. (2018, s. 88 – 89) uvádí, že zvýšením energetického výdeje pomocí PA o 1500 kcal/týden dochází k zastavení progresu aterosklerotických plátů, a dokonce, pokud by energetický výdej jedince přesáhl 2200 kcal/týden, došlo by k regresi koronární aterosklerózy.

Také bylo prokázáno, že podstoupení KR je zcela bezpečné a nákladově efektivní (Tuka a kol., 2018, s. 80, s. 311). Ve studii prováděné na více než 25 000 pacientech, kteří podstoupili 42 419 zátěžových testů a následně 743 471 hodin KR, se objevilo pouze 20 závažných případů srdeční příhody. Pět případů bylo spojených se zátěžovými testy a 15 případů se vyskytlo během cvičení (Pavy et al, 2006, s. 2329).

Navzdory prokázaným pozitivním účinkům a doporučením, značná část pacientů s ICHS či srdečním selháním KR nepodstoupí (Bethell et al., 2008, s. 386; Suaya et al., 2007, s. 1653).

Švédská studie (Borg et al., 2019, s. 1) ukázala, že z celkových 31 297 sledovaných pacientů po AIM, pouhých 52 % absolvuje KR. Mezi hlavní důvody vynechání KR patřila dojezdová vzdálenost (≥ 16 km), dále kouření, komorbidity a mužské pohlaví.

Studie Ritcheyho et al. (2020, s. 1) ukázala skutečnost, že z celkových 366 103 jedinců, kteří měli možnost podstoupit KR, pouze 89 327 (24,4 %) tuto možnost využilo a pouhých 26,9 % účastníků KR dokončilo. Participace se snižovala s rostoucím věkem, u jedinců s vyšším počtem komorbidit (≥ 5) a u žen v porovnání s muži.

Bethell et al. (2008, s. 386) zkoumali účast na KR ve Velké Británii. Zjistili, že pouze 29 % pacientů, mající nárok na KR, ji absolvovalo. Zároveň byl nalezen rozdíl v participaci mezi pacienty s rozdílnou léčbou. Účast pacientů po PCI byla 24 % a u pacientů po CABG 66 %.

Účast na KR je také ovlivněna načasováním programů a informacemi, které pacienti dostávají od zdravotnických pracovníků. Dále negativně ovlivňuje absolvování KR vyšší věk, ženské pohlaví, nezaměstnanost, špatná dopravní dostupnost, behaviorální faktory (sedavý způsob života, kouření, špatný pohybový stav), personální bariéra (stud) (Neubeck et al., 2012, s. 494; O'Connell, 2014, s. 17).

Výzkum Bjarnasona – Wehrens et al. (2010, s. 410) zabývající se participací pacientů na KR odhalil skutečnost, že ve většině evropských států se KR zúčastní méně než 50 % nemocných. V mnoha zemích je důvodem chybějící nebo neadekvátní legislativa, špatné financování, nedostatečné guidelines nebo špatná informovanost.

Zrovna ČR patří mezi státy s chybějící legislativou týkající se časné posthospitalizační fáze KR. Tato skutečnost může mít vliv na nízkou účast pacientů (15 – 20 %) na časné posthospitalizační KR (Bjarnason – Wehrens et al., 2010, s. 413). Největší participaci vykazuje Litva (90 %), kde zajišťují jak ambulantní, tak i lůžkovou fázi II. KR a také disponují programem na individuální trénink v domácím prostředí. Je pravděpodobné, že tak vysokou participaci podporuje fungující legislativa a zákony, které právě v ČR chybí (Bjarnason – Wehrens et al., 2010, s. 414).

V roce 2018 vyšel článek v časopise Cor et Vasa, ve kterém prof. MUDr. Eliška Sovová, Ph.D., MBA popisuje tristní stav KR v ČR. Jako hlavní příčiny nynější situace zmiňuje finanční a personální náročnost, dále špatnou compliance lékařů k předepisování KR a v neposlední řadě nespolupráci pacientů. Problém také vidí v hrazení KR v rámci lázeňské péče zdravotními pojišťovnami (Sovová, 2018, s. 391).

1.4.1 Kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace

I když má KR potvrzené pozitivní účinky na lidský organismus, v některých případech je kontraindikována. Seznam kontraindikací je uveden v Tabulce 3 (s. 25).

Tabulka 3 Kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace (Pedersen a Saltin, 2015, s. 30)

Kontraindikace
<ul style="list-style-type: none">▪ AIM, nestabilní AP – do 5 dní od příhody▪ Klidová dušnost▪ Perikarditida, myokarditida, endokarditida▪ Symptomatická aortální stenóza▪ Závažná hypertenze (TK_S>180 mm Hg, TK_D > 105 mm Hg)▪ Horečka▪ Závažné nekardiální onemocnění

Legenda: AIM – akutní infarkt myokardu, AP – angina pectoris, TK_S – systolický krevní tlak, TK_D-diastolický krevní tlak

1.5 Fáze kardiovaskulární rehabilitace

Rehabilitační proces dělíme na 4 fáze. První je fáze hospitalizační, následuje časná posthospitalizační, poté stabilizační a nakonec udržovací.

1.5.1 Hospitalizační fáze

Hlavním cílem fyzioterapie v rámci hospitalizace je předejít tromboembolickým, respiračním a zánětlivým komplikacím, zabránit dekonkoci a připravit pacienta k návratu do každodenního života. Před zahájením rehabilitace je nutné rozdělit pacienty do dvou skupin podle průběhu onemocnění na skupinu s komplikovaným a nekomplikovaným průběhem. Toto dělení provádí lékař a fyzioterapeut danému rozdělení přizpůsobí rehabilitační léčbu (Maršálek, 2006, s. 28).

Hospitalizační fáze se v průběhu let zásadně změnila, jelikož došlo k výraznému zkrácení hospitalizační péče. Před odchodem z nemocnice by měl být pacient edukován ohledně redukce rizikových faktorů, dietních opatření a doporučené pohybové aktivity (Chaloupka et al., 2006, s. 128).

1.5.2 Časná posthospitalizační fáze

Časná posthospitalizační fáze začíná v ČR přibližně 3 – 4 týdny po propuštění z nemocnice (Maršálek, 2006, s. 30). Nicméně u pacientů po kardiochirurgických operacích se tato doba prodlužuje a pacienti jsou do programu zařazováni až po 6 – 8 týdnech (Dosbaba et al., 2017, s. 24). Dle Pedersena a Saltina (2015, s. 29) je možné začít s KR po 1 týdnu od revaskularizace a u pacientů po kardiochirurgické intervenci doporučuje začít s KR po 4 – 6 týdnech od výkonu. V rámci časné posthospitalizační fáze je hlavním cílem fyzioterapie

zlepšení tolerance fyzické i psychické zátěže, zvýšení aerobní kapacity a svalové síly, změna životního stylu pacienta a zlepšení kvality života (Vaníková a Růžičková, 2017, s. 39).

Fyzioterapie v této fázi může být aplikována formou ambulantního řízeného programu, lázeňské léčby nebo individuálního domácího programu.

Ambulantně řízený trénink

Před zahájením tréninkového programu v rámci KR musí každý pacient podstoupit klinické vyšetření, které zahrnuje lékařské vyšetření, echokardiografii, zátěžový test do symptomů limitovaného maxima a krevní testy pro vyhodnocení profilu rizikových faktorů ICHS (Landry a Maiorana, 2014, s. 308; Vysoký, 2015, s. 25). Submaximální zátěžový test je doporučeno provést 4 týdny od příhody [*European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR)*, 2010a, s. 5]. Na základě výsledků všech vyšetření je vytvořena individuální preskripce tréninkového programu pro daného pacienta [*American Heart Association (AHA)*, *AACVPR (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation)*, 2007, s. 2680].

Pro ambulantně řízený trénink jsou pacienti rozděleni do tří skupin podle míry rizika: pacienti s nízkým, středním a vysokým rizikem. Hlavními parametry pro rozdělení je klinický nález, velikost EF LK a zátěžová kapacita (Chaloupka et al., 2006, s. 129).

Před zahájením, během i po skončení fyzioterapeutické intervence, probíhá monitoring TK, TF, subjektivní vnímání zátěže (RPE – z angl. rate of perceived exertion), a eventuálně EKG. Samozřejmostí je odborný dohled fyzioterapeuta (Chaloupka et al., 2006, s. 128; Landry a Maiorana, 2014, s. 304).

Formát tréninkové jednotky

Tuka a kol. (2018, s. 89) uvádí, že každá tréninková jednotka by měla začínat zahřívací fází (5 – 10 minut), poté by měla následovat vlastní tréninková jednotka, kterou na závěr vystřídá fáze zotavení (5 – 10 minut). Fáze zahřívací funguje jako prevence zranění pohybového aparátu a připravuje organismus na zátěž. Základem vlastní tréninkové jednotky je aerobní trénink, který je posléze doplněn o odporový trénink, případně trénink koordinace a flexibility. Fáze zotavení představuje postupné zklidnění organismu a návrat všech hemodynamických parametrů ke klidovým hodnotám.

Typ tréninku

Aerobní trénink

Nejčastěji se v rámci KR využívá aerobní neboli vytrvalostní trénink. Aerobní trénink můžeme vyjádřit jako déletrvajícím dynamickou zátěž na nebo pod úrovní anaerobního prahu (Chaloupka a Elbl, 2005b, s. 73). Můžeme zvolit např. chůzi na chodícím páse, jízdu na kole/rotopedu, veslování (AHA, AACVPR, 2007, s. 2680)

Vytrvalostní trénink se může lišit v délce trvání zátěže, intenzitě nebo frekvenci. Pro získání pozitivních výsledků bychom měli v průběhu tréninkového programu zvyšovat frekvenci a délku trvání tréninku. Nicméně musíme brát v úvahu věk, fyzickou kondici a zdravotní stav pacienta (Landry a Maiorana, 2014, s. 310).

Odporový trénink

Odporový trénink představuje posilování svalů horních i dolních končetin a trupu s určitou zátěží, která umožňuje provedení daného cviku více než 10 – 15krát (Tuka a kol., 2018, s. 63). Ve většině případů se odporový trénink zařazuje po 14 dnech aerobního tréninku. Jednotlivé fáze nácviku provedení správné techniky cviků jsou uvedeny v Tabulce 4 (s. 28). K posilování svalů můžeme využít rotoped či veslovací trenažér, který může zároveň posloužit ke zlepšování vytrvalostní složky. Nicméně stejného účinku můžeme dosáhnout i s použitím činek či Thera-Bandu (Chaloupka a Elbl, 2005b, s. 73; Landry a Maiorana, 2014, s. 310). Velmi důležitá je edukace ohledně dýchání v průběhu tréninku (výdech při zvedání břemene, nádech při spouštění břemene) (Landry a Maiorana, 2014, s. 310).

Tabulka 4 Fáze při zahájení odporového tréninku (Tuka a kol., 2018, s. 90)

Stupeň	Cíl	Intenzita	Počet opakování v jedné sérii	Trvání
Pre-trénink	Naučit se správným pohybovým sekvencím, zlepšit svalovou koordinaci a perцепci	< 30 % 1-RM, Borgovo RPE ≤ 12	5 – 10	2 – 3 tréninky týdně, 1 – 3 série
Získávání silové vytrvalosti	Zlepšit lokální svalovou vytrvalost, intermuskulární koordinaci	30 - 50 % 1-RM, Borgovo RPE 12 – 13	12 – 25	2 – 3 tréninky týdně, 1 – 3 série
Získávání svalové hmoty	Zvýšit svalovou hmotu (hypertrofii), zlepšit intermuskulární koordinaci	40 - 60 % 1-RM, Borgovo RPE ≤ 15	8 – 15	2 – 3 tréninky týdně, 1 – 3 série

Legenda: 1-RM – one repetition maximum, RPE – rate of perceived exertion

Odporové cvičení bylo dlouhodobě řazeno mezi nevhodné aktivity z důvodu případné provokace ischémie, možného arytmogenního efektu při výraznějším zvýšení krevního tlaku a také pro možný nepříznivý efekt na remodelaci LKs (Adams et al., 2006, s. 248; Chaloupka, 2004, s. 67; Lavie et al., 2009, s. 380; Williams et al., 2007, s. 580). Teprve v devadesátých letech minulého století se začaly objevovat studie, které prokazovaly potřebnost odporového tréninku v rehabilitaci pacientů s KVO. Ukázalo se, že pacienti po AKS potřebují k vykonávání běžných denních činností určitou svalovou sílu, a proto se začal doporučovat odporový trénink mírné až střední intenzity (Franklin et al, 1991, s. 105). Nicméně studie, které se zabývaly odporovým tréninkem u pacientů s AKS, začínaly s odporovým tréninkem až po 3 měsících aerobního tréninku (Ghilarducci et al., 1989, s. 866 – 870). Postupem času se ale začaly objevovat studie, které prokázaly pozitivní vliv odporového tréninku již ve II. fázi KR u pacientů po AKS (Butler, Palmer a Rogers, 1992, s. 77 – 89; Daub, Knapik a Black, 1996, s. 100-108; Squires et al., 1991, s. 360 – 363; Stewart et al., 1998, s. 37 – 44).

Ve Fakultní nemocnici Brno zařadili odporový trénink v rámci ambulantní KR již v roce 1997 a o rok později, v roce 1998 vyšla studie McCartneyho (1998, s. 396 – 402), která potvrzuje pozitivní vliv odporového tréninku ve II. fázi KR u pacientů s nekomplikovaným průběhem AKS. Potvrzuje, že odporový trénink je bezpečný, dochází ke zlepšení dynamické síly, VO_{2peak} a submaximální vytrvalosti. Dnes tvoří odporové cvičení běžnou součást

tréninku kardiaků (Adams et al., 2006, s. 248; Lavie et al., 2009, s. 380; Williams et al., 2007, s. 580).

Zařazení odporového tréninku doporučují ve svých guidelines přední kardiologické organizace jako je AHA, AACVPR, CACR (*The Canadian Association of Cardiac Rehabilitation*) a EACPR (Price et al., 2016, s. 1727).

Zahrnutí odporového tréninku do KR přináší mnoho pozitiv pro organismus jedince. Díky odporovému cvičení dochází k udržení svalové hmoty, svalové síly, výkonu a spolu s aerobním cvičením přispívají ke zlepšení inzulínové rezistence a krevního tlaku (ESC, 2019, s. 430; Yamamoto et al., 2016, s. 133). Zároveň dostatečná svalová síla je nezbytná pro vykonávání běžných činností, udržení soběstačnosti a určité kvality života, a působí jako prevence disability a rizika pádů u starších jedinců (Landry a Maiorana, 2014, s. 310).

Intenzita zátěže pro aerobní trénink

Určení intenzity zátěže má zásadní význam v tréninku kardiaků. Musí být stanovena adekvátní, avšak bezpečná intenzita zátěže, aby měla tréninková jednotka dostatečný účinek, ale zároveň neodradila pacienta od pravidelné pohybové aktivity a neohrozila zdraví jedince.

Klíčové kardiologické organizace zahrnující AHA, AACVPR, CACR a EACPR doporučují v rámci KR provozovat jak aerobní, tak i odporový trénink ve střední až vysoké intenzitě zátěže (AHA, AACVPR, 2007, s. 2680; EACPR, 2010a, s. 5; Price et al., 2016, s. 1729). Nicméně guidelines v zemích jako je Austrálie, Velká Británie, Francie či Japonsko upřednostňují nižší intenzitu zátěže s menším zaměřením na odporový trénink (Price et al., 2016, s. 1729).

Landry a Maiorana (2014, s. 308) uvádí, že je vhodné začít ve střední intenzitě zátěže s postupným zvyšováním během několika týdnů či měsíců pro snížení rizika vzniku kardiovaskulární příhody nebo jiného zranění, a zároveň tím zvýšit compliance pacienta. Výsledky studie Amorima et al. (2019, s. 284) ukazují, že při střední intenzitě zátěže dochází v rámci tréninku ke zlepšení funkční kapacity jedince a ke zvýšení tepové rezervy.

Intenzita tréninku se určí pomocí výsledků zátěžového testu, ze kterého zjistíme maximální TF (TF_{max}), maximálně získaný výkon ve watttech, možný ischemický práh a hodnotu krevního tlaku při zátěži. Pomocí těchto hodnot můžeme stanovit individuální a vhodnou intenzitu tréninku a určit tréninkovou tepovou frekvenci (TTF) (Chaloupka et al., 2006, s. 129 - 130).

Intenzita zátěže pro aerobní trénink se dá určit pomocí:

1. Vrcholové spotřeby kyslíku

2. Tréninkové tepové frekvence
3. Borgovy škály hodnocení námahy
4. Maximálního výkonu (W_{\max})
5. Testu mluvení

Vrcholovou spotřebu kyslíku zjistíme ze spiroergometického vyšetření. Hodnota $VO_{2\text{peak}}$ představuje vrcholovou spotřebu kyslíku. Z dané hodnoty stanovíme intenzitu v rozmezí 50 - 80 % $VO_{2\text{peak}}$ (Price et al., 2016, s. 1722). Landry a Maiorana (2014, s. 308) doporučují cvičit mezi 40 % až 60 % $VO_{2\text{peak}}$.

Tréninková tepová frekvence je hodnota tepové frekvence, jejíž dosažení je maximálním optimem bezpečné zátěže (Maršálek, 2006, s. 65). Pomocí TTF můžeme snadno kontrolovat intenzitu tréninku. TTF je možné zjistit:

- z výsledků zátěžového testu, kdy je stanovena TTF na úrovni anaerobního prahu
- dle výpočtu z tepové rezervy: $TTF = (TF_{\max} - TF_{\text{klid}}) \times (0,7 - 0,8) + TF_{\text{klid}}$ (klidová TF)
- pomocí procenta z TF_{\max} (TTF v oblasti 60 – 75 % TF_{\max}) (Chaloupka et al., 2006, s. 129). Price et al. (2016, s. 1722) uvádí, že je vhodné cvičit mezi 50 – 80 % TF_{\max} .

Borgova škála hodnocení námahy (RPE) (viz Tabulka 5, s. 31) představuje stupnici hodnot od 6 do 20, která je využívána pro subjektivní hodnocení intenzity zátěže. Doporučuje se trénovat mezi hodnotami 10 až 14 na Borgově škále hodnocení námahy (EACPR, 2010b, s. 1970).

Maximální výkon (W_{\max}) je parametr, který je využíván při tréninku na bicyklovém ergometru. V rámci tréninku je doporučována intenzita tréninku na úrovni 40–80 % W_{\max} ze zátěžového testu (Vysoký, 2015, s. 33).

Test mluvení se používá především u nízkorizikových pacientů. Jedná se o nejjednodušší způsob určení intenzity zátěže. Jestliže je pacient schopen při tréninku zpívat, vykonává ji s nízkou intenzitou. Ve střední intenzitě zátěže je pacient schopen mluvit a ve vysoké intenzitě zátěže má jedinec problém s mluvením a musí se během věty několikrát nadechnout (Tuka a kol., 2018, s. 84 – 85).

Tabulka 5 Borgova škála hodnocení námahy (Tuka a kol., 2018, s. 69)

Subjektivní popis vnímání zátěže	Borgova škála/RPE
Bez námahy	6
Extrémně lehká	7 – 8
Velmi lehká	9
Lehká	11
Trochu namáhavá	13
Namáhavá	15
Velmi namáhavá	17
Extrémně namáhavá	19
Maximální zátěž	20

Legenda: RPE – rate of perceived exertion

Tréninkové modality

Z tréninkových modalit můžeme zvolit kontinuální trénink, intervalový trénink či kruhový trénink. Tuka a kol. (2018, s. 89) uvádí 3 základní úrovně tréninku v závislosti na klinickém stavu a zdatnosti pacientů. Jedná se o intervalový trénink o nízké intenzitě, kontinuální trénink ve střední až vysoké intenzitě a intervalový trénink o vysoké intenzitě.

Intervalový trénink o nízké intenzitě je indikován pacientům, kteří mají výrazně sníženou EF (<15 – 20 %), spadají do funkční klasifikace NYHA III (New York Heart Association) nebo jsou fyzicky velmi málo zdatní. Tento trénink zahrnuje střídající se intervaly, kdy pacient po dobu 30s vykonává pohyb a dalších 60s odpočívá. Během několika týdnů se postupně intenzita zátěže zvyšuje, až se přejde ke cvičení s kontinuální zátěží. Tréninková jednotka trvá 15 minut, při kterých jedinec zopakuje 10 – 12 jednotlivých sekvencí zátěž/zotavení (Tuka a kol., 2018, s. 89).

Kontinuální trénink je nejčastěji veden ve střední až vysoké intenzitě zátěže a trvá 15 – 30 minut. V rámci KR se běžně používá kontinuální trénink ve střední intenzitě. Primárně se zvyšuje intenzita zátěže z 50 % na 70 % VO_{2peak} (Tuka a kol., 2018, s. 90).

Intervalový trénink o vysoké intenzitě je vhodný pro velmi stabilní a zdatné jedince. V průběhu jednotky se pacient dostává na hodnoty 85 – 95 % VO_{2peak} . Interval zátěže trvá čtyři minuty a fáze zotavení pouhé tři minuty (Tuka a kol., 2018, s. 90).

V některých oblastech jako je Severní Evropa či Severní Amerika se více osvědčil vysoce intenzivní intervalový trénink (HIIT) (Ito, Mizoguchi a Saeki, 2016, s. 2329). Při cvičení HIIT (high-intensity interval training) jedinec střídá intervaly (10s - 5 min) o vysoké zátěži s intervaly o nízké zátěži či úplném odpočinku, při kterém nedojde k úplné regeneraci. Při vysoké intenzitě cvičení dochází k překonání anaerobního prahu (Laursen a Jenkins, 2002, s. 4).

Hannan et al. (2018, s. 5, 7) ve své systematické review a metaanalýze uvádí při cvičení HIIT u pacientů s KVO výrazné zlepšení funkce kardiorepiračního systému, především VO_{2peak} . Rozhodujícím faktorem se ukázala také délka programu, kdy trénink v délce 7 – 12 týdnů vypověděl lepší výsledky ve prospěch HIIT.

Délka a frekvence tréninku

Existuje značná variabilita v délce i frekvenci tréninkových jednotek v rámci kardiovaskulárních rehabilitačních programů. Předpokládá se, že by tréninkový program měl trvat 6 – 24 týdnů, kdy průměr je okolo 11 týdnů. Samotná tréninková jednotka by měla probíhat 2 – 5x týdně po dobu 30 – 60 minut (Pedersen a Saltin, 2015, s. 29). Standardně tréninkové programy trvají 2 – 3 měsíce s frekvencí 2 – 3x týdně. Odporový trénink se zařazuje po 14 dnech aerobního tréninku a cvičí se alespoň 2x týdně (Landry a Maiorana, 2014, s. 310).

Lázeňská léčba

Lázeňská léčba může přímo navazovat na hospitalizaci, kdy se jedná o tzv. překlady z lůžka na lůžko nebo může navazovat na ambulantní řízený rehabilitační program. Cílem lázeňské léčby je především vytvořit návyky zdravého životního stylu a eliminovat rizikové faktory ICHS. V rámci lázeňského pobytu podstoupí pacient s KVO řízenou pohybovou léčbu, která je vytvořena dle výsledků zátěžového testu. Pohybová aktivita by měla obsahovat skupinové cvičení (15 tréninkových jednotek), trénink na ergometru (denně 30 min), chůzi v terénu (denně 60 min) a hydrokinezioterapii včetně plavání. Součástí léčebného pobytu jsou také dietetická opatření, protikuřácká intervence, psychoterapie a balneoterapie (uhličité koupele) (Chaloupka et al., 2006, s. 141-142). Právě uhličité koupele mají příznivé účinky na kardiovaskulární systém. Zlepšují TF, TK a spotřebu kyslíku myokardem [*Unie fyzioterapeutů (UNIFY)*, 2016].

Mezi lázně zaměřené na pacienty s KVO patří hlavně Lázně Teplice nad Bečvou a Lázně Poděbrady. Dále také Lázně Libverda, Františkovy Lázně, Teplice v Čechách a Konstatinovy Lázně (*UNIFY*, 2016).

Individuální domácí trénink

V rámci individuálního domácího tréninku jsou pacienti poučeni ohledně doporučené pohybové aktivity. Podle klinického stavu a výsledků zátěžového testu se stanoví správná intenzita, délka a frekvence zátěže. Mezi vhodné pohybové aktivity patří aktivity vytrvalostního charakteru, jako je chůze, jízda na kole či rotopedu (Vaníková a Růžičková, 2017, s. 40).

1.5.3 Stabilizační a udržovací fáze

V rámci období stabilizace a udržovací fáze by měl pacient pokračovat v pravidelné pohybové aktivitě a upevňovat nové změny životního stylu.

1.6 Zátěžové vyšetření

V dnešní době tvoří zátěžové testy nedílnou součást vyšetření kardiovaskulárního systému. Vyšetření představuje kombinaci zátěže organismu a zobrazovací metody, nejčastěji EKG (Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 50).

Optimálním zátěžovým testem je spiroergometrie, avšak kvůli vyšší ceně, komplikovanějšímu provedení a interpretaci, se upřednostňuje klasický ergometrický zátěžový test (Landry a Maiorana, 2014, s. 308; Vysoký, 2015, s. 25). Ergometrie představuje stupňované vyšetření do symptomu limitovaného maxima. U spiroergometrie se navíc analyzuje plicní ventilace (*UNIFY*, 2016).

Hlavními důvody provádění vyšetření při zátěži je diagnostika, posouzení prognózy, zhodnocení funkční kapacity při zátěži, evaluace léčby a preskripce pohybové aktivity. Zároveň nám vyšetření poskytne informace, které z klidových vyšetření nezískáme. Hlavními cíli je zjistit, jak velké zátěže je pacient schopen dosáhnout a jakým způsobem kardiorepirační systém reaguje na danou zátěž (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 9).

Vyšetření je možné provádět na pracovišti, které splňuje požadavky pro realizaci testování. Vyšetření provádí lékař a erudovaná zdravotní sestra (Adámková, 2016, s. 26).

I když jsou zátěžové testy bezpečné a riziko vzniku závažných komplikací je nízké, je v některých případech realizace zátěžových testů kontraindikována. V Tabulce 6 (s. 34) je uveden výpis absolutních i relativních kontraindikací.

Tabulka 6 Kontraindikace zátěžového vyšetření (Adámková, 2016, s. 30; Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 28; Tuka a kol., 2018, s. 68)

Absolutní kontraindikace	Relativní kontraindikace
AIM (první 2 – 4 dny)	Dekompenzace diabetes mellitus
Akutní srdeční selhání	Dekompenzované asthma bronchiale
Akutní cévní mozková příhoda	Plicní hypertenze
Akutní plicní embolie	Srdeční aneurysma
Akutní infekční onemocnění	Méně významná chlopenní vada, arytmie
Akutní zánětlivé onemocnění srdce	Systémová hypertenze ($TK_S > 200$ mm Hg, $TK_D > 115$ mm Hg)
Floridní zhoubný nádor	Hypertrofická kardiomyopatie
Selhání životně důležitých orgánů	AV blokáda II. a III. stupně
Nestabilní AP	Porucha metabolismu minerálů
Závažná forma srdeční arytmie	Nespolupráce pacienta
Významná chlopenní vada	
Výrazná anemie	
Stenóza kmene levé věnčité tepny	
Elektrická nestabilita myokardu	
Disekce aorty	
Další onemocnění znemožňující zatížení	

Legenda: AIM – akutní infarkt myokardu, AP – angina pectoris, AV – atrioventrikulární, TK_S – systolický krevní tlak, TK_D – diastolický krevní tlak

Způsoby zátěže

Nejčastěji se k měření stupně zátěže používá bicyklový ergometr, běhátko a rumpál. V ČR je nejrozšířenější bicyklová ergometrie. Výhodou je nižší pořizovací cena, tichý provoz a menší nároky na prostor. Zároveň vyšetření probíhá vsedě, a tím klade menší nároky na nosné klouby dolních končetin. Nevýhodou je právě jízda na bicyklu, která se nepochybně neliší od přirozeného pohybu. Také špatná trénovanost svalů dolních končetin může mít vliv na výsledky testů (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 23).

Naopak běhátko preferují např. ve Spojených státech amerických. Jednou z hlavních výhod vyšetření na pohyblivém pásu je chůze, která je pro každého z nás přirozená. Nevýhodou jsou vyšší náklady na zařízení, hlučnost a větší nároky na prostor. Také někteří starší jedinci mohou mít během vyšetření problémy se stabilitou (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 23).

Rumpál se používá ojediněle, a to zejména u nemocných, kteří mají postižení dolních končetin. U rumpálu jsou zatížené především horní končetiny, které otáčejí hřidel (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 25).

Typy protokolů

V rámci vyšetření se používají tzv. protokoly. V současnosti se upřednostňuje tzv. rampový protokol, který je charakterizován plynulým zvyšováním zátěže. Nicméně je možné použít i protokol se skokovým nárůstem zátěže (Sovová, Sedlářová a kol., 2014, s. 51; *UNIFY*, 2016).

Intenzita zátěže

Intenzita zátěže se udává ve wattech. Doporučuje se začínat s intenzitou 25 – 50 W a každé 2 – 3 minuty navyšovat o stejnou intenzitu. Správná intenzita zaručí, že se vyšetřovaný brzy neunaví, a zároveň se tím předejde nepřiměřené dušnosti a dalším případným komplikacím (Adámková, 2016, s. 31).

Hodnocené parametry zátěžového testu

V průběhu vyšetření se sleduje a zaznamenává klinická odpověď na zátěž, hemodynamické změny, změny na EKG křivce a tělesná výkonnost.

Při spiroergometrii se sledují ventilačně respirační parametry jako je příjem kyslíku, výdej oxidu uhličitého a minutová ventilace a další parametry z nich odvozené. Ze změn ventilačně respiračních parametrů se následně stanoví první a druhý ventilační práh (*UNIFY*, 2016). Na konci testování je provedeno vyhodnocení daných parametrů (Adámková, 2016, s. 41).

Klinická odpověď na zátěž

V průběhu vyšetření je nutné všimnout si reakcí testovaného. Sledujeme, zdali se neobjeví dušnost, bolest, slabost, studený pot, cyanóza, pokles teploty, neurologické příznaky nebo další jiné příznaky, které mohly být důvodem pro přerušování testování (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 29).

Krevní tlak

V průběhu zátěže je přítomen fyziologický nárůst TK_S a pokles či konstantní hodnota TK_D . Jakmile však TK_S vzroste na hodnoty 200 – 214 mm Hg a TK_D na hodnoty > 100 mm Hg, jedná se o hypertonicou reakci a při hodnotě TK_S 250 mm Hg a TK_D 115 mm Hg je test z důvodu bezpečnosti ukončen. Na druhou stranu, i malý vzestup TK (< 20 mm Hg)

považujeme za patologickou reakci. Příčinou může být špatná funkce LKs či ischemie (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 30; Tuka a kol., 2018, s. 70). Nastane-li u pacienta během zátěže pokles TK_S , předpokládáme těžší postižení srdce (onemocnění chlopní, myokardu) (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 30).

Po ukončení testování se může u některých jedinců vyskytnout hypotenze v důsledku periferní vazodilatace, nahromaděním krve v dolních končetinách a opožděnému zvýšení periferní rezistence. Dále se může výjimečně objevit sinusová bradykardie. Normální hodnoty TK_S se obnoví přibližně do šesti minut od skončení zátěže a ještě několik hodin zůstávají snížené (Tuka a kol., 2018, s. 70).

Srdeční frekvence

Pro zjištění TF_{max} můžeme použít výpočet $220 - \text{věk}$ (běhátko) nebo $210 - \text{věk}$ (bicyklový ergometr). Nicméně tato hodnota je považována za orientační odhad, jelikož TF_{max} má v populaci standardní odchylku $10 - 12$ tepů/min (Tuka a kol., 2018, s. 71). Adámková (2016, s. 38) udává pro určení submaximální TF výpočet $200 - \text{věk}$.

Během vyšetření je možné se u pacienta setkat s tzv. chronotropní inkompetencí. Jedná se o neschopnost organismu dosáhnout 85 % předpokládané TF_{max} . V takovém případě se předpokládá horší prognóza a vyšší mortalita (Tuka a kol., 2018, s. 71).

Metabolický ekvivalent

Hodnota MET představuje parametr funkční kapacity jedince. Vyjadřuje metabolické zatížení organismu. Jeden MET udává klidovou spotřebu kyslíku organismem v sedě a odpovídá $3,5$ ml O_2 /kg/min. Při provádění běžných denních aktivit či při sportování dochází k násobení spotřeby kyslíku, a tím i zvyšování MET (Tuka a kol., 2018, s. 69). Výsledná hodnota MET při zátěži nám říká, o kolik je vyšetřovaný schopen navýšit svou klidovou spotřebu kyslíku (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 36). Udává se, že výsledek 5 MET při zátěžovém testu je spojen s horší prognózou, nicméně je nutno brát ohled i na další parametry jako je např. věk pacienta (Tuka a kol., 2018, s. 69). U pacientů, kteří získají více než 10 MET, se předpokládá dobrá prognóza (Garner, Pomeroy a Arnold, 2017, s. 296).

Nejpřesnější hodnotu MET získáme ze spiroergometrického vyšetření. Bez spiroergometrie je možné MET vypočítat pomocí vzorce: $MET = VO_{2max}/3,5$. Dle nejnovějších poznatků můžeme maximální spotřebu kyslíku (VO_{2max}) stanovit pomocí rovnice (Sovová, 2020, s. 25):

$$\text{Muži: } \text{VO}_{2\text{max}} = 1,76 \times [\text{W} \times 6,12/\text{hmotnost (kg)}] + 3,5$$

$$\text{Ženy: } \text{VO}_{2\text{max}} = 1,65 \times [\text{W} \times 6,12/\text{hmotnost (kg)}] + 3,5$$

Tyto dvě rovnice využijeme v případě, jestliže vyšetření probíhá na bicyklovém ergometru. Jestliže k vyšetření použijeme běhátko, použijeme rovnici (Sovová, 2020, s. 25):

$$\text{VO}_{2\text{max}} = \text{rychlost (m/min)} \times (0,17 + \% \text{ sklonu} \times 0,79) + 3,5$$

Jiný způsob vyjádření zátěžové kapacity představuje hodnota absolutní zátěže (výkon), která se udává ve wattech nebo se může vztáhnout k tělesné hmotnosti, tedy W/kg. Obě hodnoty se mohou měnit v závislosti na typu použitého protokolu (Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 36).

Maximální (vrcholová) spotřeba kyslíku

Parametr $\text{VO}_{2\text{max}}$ představuje maximální objem kyslíku, který je organismus schopen využít. Při testování většinou není dosaženo maxima, proto se používá hodnota $\text{VO}_{2\text{peak}}$, která je definována jako nejvyšší dosažená (vrcholová) spotřeba kyslíku daného jedince (Tuka a kol., 2018, s. 72). Spolu s maximálně dosaženým výkonem (W_{peak}) představují výkonnost pacienta a ukazují jeho maximální aerobní kapacitu (UNIFY, 2016).

Hodnota $\text{VO}_{2\text{peak}}$ je důležitá jak pro určení správné intenzity zátěže, tak zároveň prognosticky. Práce Kavanagha et al. (2002, s. 667, 669) ukázala, že zlepšení aerobní kapacity představuje lepší prognózu pacienta. Zvýšení o 1 ml/kg/min ve spotřebě kyslíku způsobí 9 % zlepšení prognózy a to zejména u pacientů s $\text{VO}_{2\text{peak}} (< 15\text{ml/kg/min})$. Zároveň zlepšení $\text{VO}_{2\text{peak}} > 15 \text{ ml/kg/min}$ snižuje kardiovaskulární mortalitu o 38 % a $\text{VO}_{2\text{peak}} > 22 \text{ ml/kg/min}$ dokonce o 61 %.

Ze spiroergometrie je také možné zjistit velikost zatížení jedince podle poměru respirační výměny plynů, kdy $\text{RER} = \text{VCO}_2/\text{VO}_2$. V průběhu aktivity hodnota RER stoupá. Před začátkem zátěže je hodnota RER pod 1,00, okolo anaerobního prahu se zvyšuje na hodnotu 1,00 a jakmile jedinec dosáhne maximální zátěže, zvyšuje se nad 1,00 (Tuka a kol., 2018, s. 71-72). Na vrcholu zátěžového testu by RER mělo dosáhnout $\geq 1,10$ (Arena, Myers a Guazzi, 2008, s. 528).

Důvody přerušování testování

- **Limitace symptomy** – svalová únava, dušnost, angiózní bolest, klaudikace
- **Dosažení diagnostického cíle** – dosažení maximální (submaximální) TF, stenokardie, bolest dolních končetin, změny ST – T, přítomnost arytmie

- **Bezpečnostní důvody** – horizontální deprese úseku ST > 2 mm, elevace úseku ST > 1,0 mm, pokles TK_S > 10 mmHg, vzestup TK_S > 250 mmHg, TK_D > 115 mmHg, závažná arytmie, synkopa, nevolnost (Hradec a Býma, 2018, s. 13; Chaloupka, Elbl a kol., 2003, s. 28)

2 CÍL A HYPOTÉZY

2.1 Cíl

Cílem diplomové práce je objektivizace efektu pohybové intervence během posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace u pacientů s ICHS pomocí kardiopulmonálních ukazatelů získaných ze zátěžových testů (spiro/ergometrie).

2.2 Hypotézy

H₀1: Neexistuje rozdíl mezi klidovými hodnotami systolického (TK_{Skid}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dklid}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_A1: Existuje rozdíl mezi klidovými hodnotami systolického (TK_{Skid}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dklid}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H₀2: Neexistuje rozdíl mezi maximálními hodnotami systolického (TK_{Smax}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dmax}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_A2: Existuje rozdíl mezi maximálními hodnotami systolického (TK_{Smax}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dmax}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H₀3: Neexistuje rozdíl mezi hodnotami klidové tepové frekvence (TF_{klid}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_A3: Existuje rozdíl mezi hodnotami klidové tepové frekvence (TF_{klid}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H₀4: Neexistuje rozdíl mezi maximálními hodnotami tepové frekvence (TF_{max}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_A4: Existuje rozdíl mezi maximálními hodnotami tepové frekvence (TF_{max}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H₀5: Neexistuje rozdíl mezi hodnotami maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_{A5} : Existuje rozdíl mezi hodnotami maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.

H_06 : Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}), které byly vypočítány dle uvedeného vzorce.

H_{A6} : Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}), které byly vypočítány dle uvedeného vzorce.

3 METODY VÝZKUMU

3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Do studie se zapojilo 10 probandů (mužů), kteří absolvovali pobyt v léčebném lázeňském zařízení Teplice nad Bečvou. Délka pobytu v léčebném lázeňském zařízení byla 28 dní. Všichni probandi tvořili jednu experimentální skupinu, u které proběhlo měření na začátku a na konci pobytu. Podmínkou pro zařazení do studie bylo splnění následujících kritérií. Každý proband, jenž prodělal akutní koronární příhodu s odstupem minimálně 3 týdnů, musel spadat do věkové skupiny 40 – 65 let. Klinický stav musel být stabilizovaný, nastavena optimální farmakoterapie a EF LK_S více než 50 %.

V Tabulce 7 jsou uvedeny základní údaje charakterizující testovaný soubor, a to věk, výška, hmotnost, BMI (body mass index) a EF LK. Procentuální rozdělení experimentální skupiny dle lokalizace IM a intervenční léčby vyjadřuje Tabulka 8.

Tabulka 7 Charakteristika souboru

	Experimentální skupina (n=10)
	Průměr (SD)
Věk [let]	54,6 (5,6)
Výška [cm]	178,8 (6,9)
Hmotnost [kg]	93,1 (19,0)
BMI [kg/m²]	29,0 (4,7)
EF LK [%]	54,5 (5,5)

Legenda: n – počet probandů, SD – směrodatná odchylka, BMI – body mass index, EF LK – ejekční frakce levé komory srdeční

Tabulka 8 Charakteristika souboru

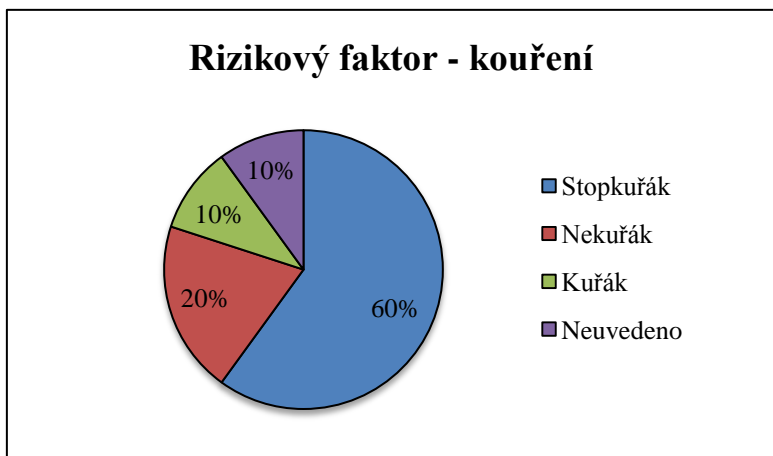
	Experimentální skupina (n=10)
IM PS [%]	80
IM DS [%]	20
PCI [%]	100

Legenda: n- počet probandů, IM PS – infarkt myokardu přední stěny, IM DS - infarkt myokardu dolní stěny, PCI – perkutánní koronární intervence

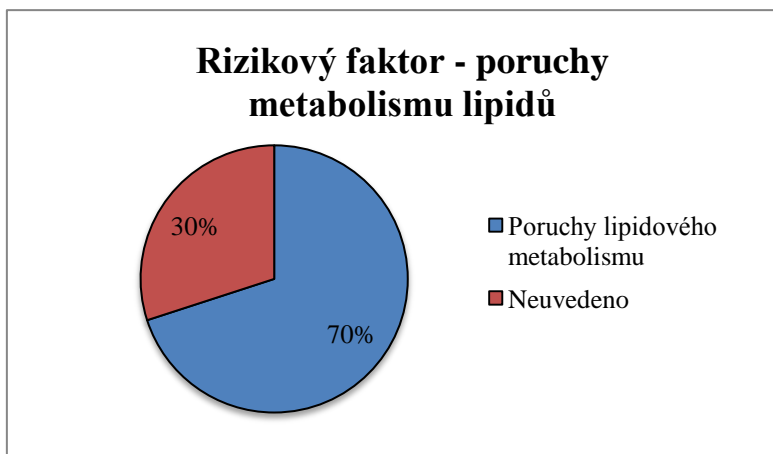
Doba od vzniku akutní koronární příhody do zahájení lázeňské léčebné rehabilitační péče byla 161,3 (± 99,2) dní. Přítomnost výskytu rizikových faktorů u testovaných jedinců vyjadřují Grafy 1, 2 a 3 (s. 42). Graf 4 (s. 43) představuje rozdělení IM dle lokalizace uzávěru

koronární tepny. Medikamentózní léčba nebyla během pobytu v léčebném lázeňském zařízení upravována.

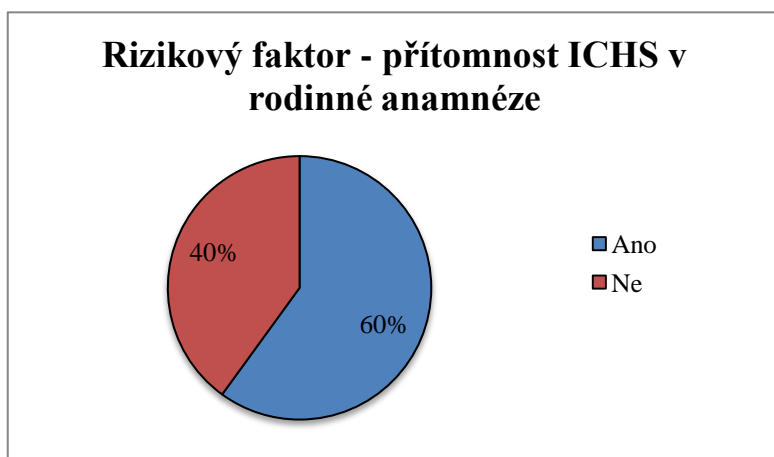
Výzkum probíhal od října 2020 do ledna 2021. Všichni testovaní probandi podepsali informovaný souhlas s průběhem studie (viz Příloha 1). Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakultou zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci (viz Příloha 2).



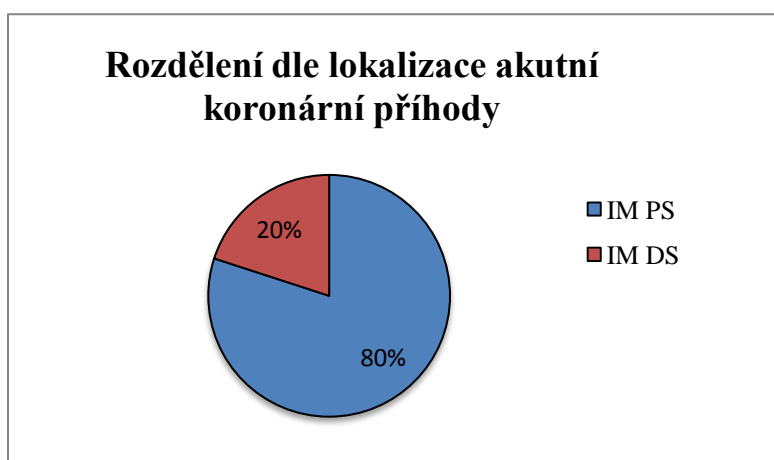
Graf 1 Procentuální zastoupení rizikového faktoru - kouření



Graf 2 Procentuální zastoupení rizikového faktoru – poruchy metabolismu lipidů



Graf 3 Procentuální zastoupení rizikového faktoru – přítomnost ICHS v rodinné anamnéze



Graf 4 Procentuální zastoupení rozdělení dle lokalizace akutní koronární příhody

3.2 Metodika výzkumu

3.2.1 Metodika zátěžových testů

Na začátku a před ukončením pobytu podstoupili všichni pacienti, kteří splnili dané požadavky, ergometrický zátěžový test.

Před zahájením testování na ergometru pacient podepsal souhlas s vyšetřením. Pacient byl před vyšetřením poučen lékařem o zákazu nejíst alespoň 3 hodiny před vyšetřením, nepít větší množství tekutin a nekouřit. Dále by testovaný neměl 12 hodin před vyšetřením vykonávat neobvyklou fyzickou aktivitu.

Ergometrické vyšetření probíhalo na bicyklovém ergometru (Ergoline Ergoselect 100/200) s napojením na 12svodové EKG. Pacient se posadil na bicyklový ergometr, který se individuálně upravil podle pacienta. Pacientovi byl před samotným zátěžovým testem změřen TK a TF. Následně začal pacient šlapat dle stupňového zátěžového protokolu. Dle

individuálních možností pacienta test začínal na 25 – 50 W, zátěž se plynule navyšovala každé 2 minuty o hodnotu, na které pacient začínal (např. pacient začínal na 38 W a po 2 minutách se zátěž navýšila o 38 W) až do symptomů limitovaného maxima nebo do přerušení pro jiný důvod.

V průběhu a na konci testování se hodnotila klinická odpověď, hemodynamická odpověď, EKG změny a tělesná výkonnost. Při hodnocení klinické odpovědi se sledovala reakce nemocného a jeho subjektivní potíže. Jednalo se především o dušnost, bolesti, slabost a příznaky, které zabraňují pokračovat v zátěži. Z hemodynamických ukazatelů se standardně sledoval TK a TF, kdy se každé 2 minuty zaznamenávaly tyto hodnoty. Z výsledků vyšetření byla zjištěna TF_{max} a W_{max} , kterého pacient dosáhl. Z těchto hodnot byla stanovena TTF a tréninková zátěž (60 % z W_{max}).

Po skončení testování nastoupila 3minutová zotavná fáze, při které se stále monitoroval EKG záznam, TK a TF.

Po náš výzkum nás zajímaly hodnoty klidového a zátěžového TK_S , TK_D , TF a W/kg. Hodnoty VO_{2max} byly vypočteny pomocí vzorce (Sovová, 2020, s. 25):

$$VO_{2max} = 1,76 \times [W_{max} \times 6,12/hmotnost (kg)] + 3,5$$

3.2.2 Metodika kardiiovaskulární rehabilitace

Na začátku pobytu podstoupili pacienti vstupní kardiologická vyšetření lékařem. Na základě těchto vyšetření provedl lékař předpis vhodných léčebných procedur, mezi které patřila individuální fyzioterapie, skupinová léčebně tělesná výchova, trénink na bicyklovém ergometru, skupinové cvičení v bazénu, uhličité koupele (i suché), vířivé koupele, Hauffeho lázeň a elektroléčba. V rámci pobytu se mohl měnit rozpis procedur v závislosti na zdravotním stavu a preferencích pacienta.

V rámci KR docházeli pacienti v prvním týdnu svého čtyřtýdenního léčebného pobytu na individuální fyzioterapii, která trvala 25 minut. V rámci individuální fyzioterapie byl proveden kineziologický rozbor a na základě rozboru byl sestaven terapeutický plán, který zahrnoval techniky měkkých tkání, mobilizační techniky, respirační fyzioterapii a kondiční cvičení.

V následujících týdnech podstoupili pacienti řízenou pohybovou aktivitu, kterou byla skupinová léčebně tělesná výchova pod dohledem fyzioterapeuta. Skupinové cvičení probíhalo každý den a trvalo 20 - 25 minut. Trénink zahrnoval aerobní cvičení spolu s cviky uvolňovacími, protahovacími a posilovacími. Pacienti cvičili buď vleže na zádech, vsedě na židlích, vestoje nebo během tréninku polohy měnili. Během cvičení se sledovaly subjektivní

pocity pacientů. Před cvičením i po cvičení si pacienti sami změřili TF buď přiložením prstů na a. radialis nebo pomocí sporttesteru.

Každý den probíhal také kontinuální aerobní trénink na bicyklovém ergometru. Trénink trval 5 – 30 minut v závislosti na zdravotním stavu pacienta a jeho schopnostech. Zátěž byla stanovena individuálně podle vstupního ergometrického vyšetření. Před i po tréninku byly změřeny a zaznamenány hodnoty TK, TF a výkon ve W. TF si pacient měřil sám přiložením prstů na a. radialis po dobu jedné minuty. Měření TK probíhalo vsedě s uložení manžety tlakoměru na levé horní končetině.

3.3 Metody statistického hodnocení

Naměřená data byla zanesena a následně upravena v programu Microsoft Office Excel 2007. Pomocí programu Statistica 14.0.0 byla výsledná data statisticky zpracována. Nebylo provedeno ověření normality dat dle Shapiro – Wilkova testu, jelikož v takto malém souboru dat nelze věrohodně ověřit jejich normální rozdělení. Proto ke statistickému zpracování dat byly použity neparametrické testy, konkrétně Wilcoxonův párový test. Hladina statistické významnosti byla určena $p < 0,05$.

4 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou popsány výsledky výzkumu zaměřeného na objektivizaci pohybové intervence během posthospitalizační fáze KR u pacientů s ICHS v léčebném lázeňském zařízení. Naměřená data představují vybrané parametry, jež byly získány ze zátěžového ergometrického vyšetření na začátku a na konci pobytu.

V Tabulce 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky vstupních a výstupních sledovaných parametrů získané ze zátěžového vyšetření.

Tabulka 9 Základní popisná statistika – sledované parametry zátěžového vyšetření

Parametr	Před			Po			Hodnota p
	Průměr	Medián	SD	Průměr	Medián	SD	
TK _{Sklid} [mm Hg]	118,7	118,5	10,62	122,9	123,5	12,60	0,5146
TK _{Dklid} [mm Hg]	78,2	76,5	11,21	75,3	75	10,28	0,8589
TK _{Smax} [mmHg]	182,3	184	31,45	195,8	207,5	30,62	0,0249
TK _{Dmax} [mmHg]	86,5	90	16,72	100,4	104,0	21,39	0,0284
TF _{klid} [tep/min]	77	78	7,94	85	74,5	17,04	0,1394
TF _{max} [tep/min]	128,6	127,5	14,58	136,7	124,5	36,70	0,7212
Výkon [W/kg]	1,7	1,5	0,34	1,95	2,0	0,43	0,0431
VO _{2max} [ml/kg/min]	21,54	19,62	4,00	24,47	25,0	4,73	0,0277

Legenda: TK_{Sklid} – klidový systolický krevní tlak, TK_{Dklid} – klidový diastolický krevní tlak, TK_{Smax} – maximální systolický krevní tlak, TK_{Dmax} – maximální diastolický krevní tlak, TF_{klid} – klidová tepová frekvence, TF_{max} – maximální tepová frekvence, VO_{2max} – maximální spotřeba kyslíku, SD – směrodatná odchylka

4.1 Zhodnocení hypotéz na základě statistického vyhodnocení

Hypotézu **H₀₁**: „Neexistuje rozdíl mezi klidovými hodnotami systolického (TK_{Sklid}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dklid}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **nezamítáme** pro všechny testované parametry.

Hypotézu **H_{A1}**: „Existuje rozdíl mezi klidovými hodnotami systolického (TK_{Skid}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dklid}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **zamítáme** pro všechny testované parametry.

Hypotézu **H₀₂**: „Neexistuje rozdíl mezi maximálními hodnotami systolického (TK_{Smax}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dmax}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **zamítáme** pro všechny testované parametry ($p=0,0249$ pro TK_{Smax} , $p=0,0284$ pro TK_{Dmax}), (viz Graf 6, s. 49).

Hypotézu **H_{A2}**: „Existuje rozdíl mezi maximálními hodnotami systolického (TK_{Smax}) a diastolického krevního tlaku (TK_{Dmax}), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **nezamítáme** pro všechny testované parametry ($p=0,0249$ pro TK_{Smax} , $p=0,0284$ pro TK_{Dmax}), (viz Graf 6, s. 49).

Hypotézu **H₀₃**: „Neexistuje rozdíl mezi hodnotami klidové tepové frekvence (TF_{klid}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **nezamítáme**.

Hypotézu **H_{A3}**: „Existuje rozdíl mezi hodnotami klidové tepové frekvence (TF_{klid}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **zamítáme**.

Hypotézu **H₀₄**: „Neexistuje rozdíl mezi maximálními hodnotami tepové frekvence (TF_{max}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **nezamítáme**.

Hypotézu **H_{A4}**: „Existuje rozdíl mezi maximálními hodnotami tepové frekvence (TF_{max}) pacientů dosažené během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **zamítáme**.

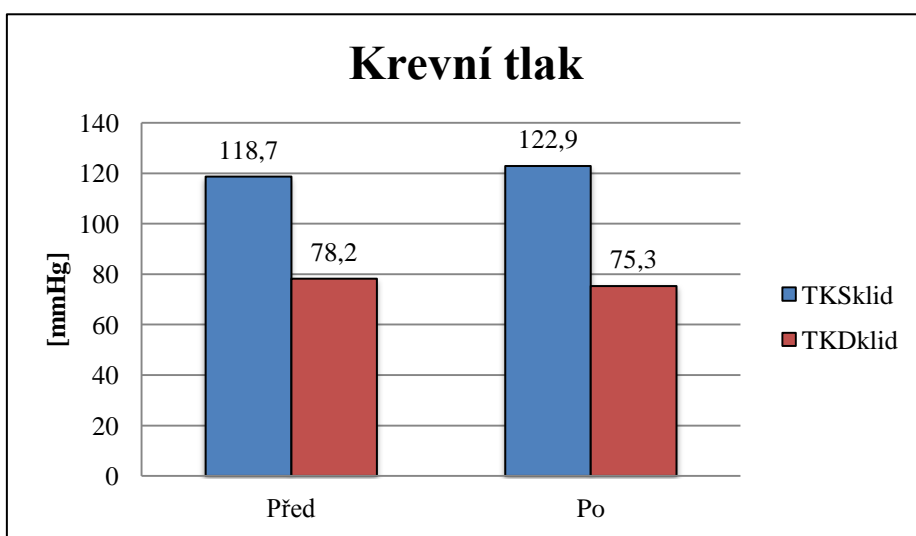
Hypotézu **H₀₅**: „Neexistuje rozdíl mezi hodnotami maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **zamítáme** ($p=0,0431$), (viz Graf 9, s. 50).

Hypotézu **H_{A5}**: „Existuje rozdíl mezi hodnotami maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost (W/kg), kterých pacienti dosáhli během vstupního a výstupního zátěžového vyšetření.“ Hypotézu **nezamítáme** ($p=0,0431$), (viz Graf 9, s. 50).

Hypotézu **H₀₆**: „Neexistuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}), které byly vypočítány dle uvedeného vzorce.“ Hypotézu **zamítáme** ($p=0,0277$), (viz Graf 10, s. 51).

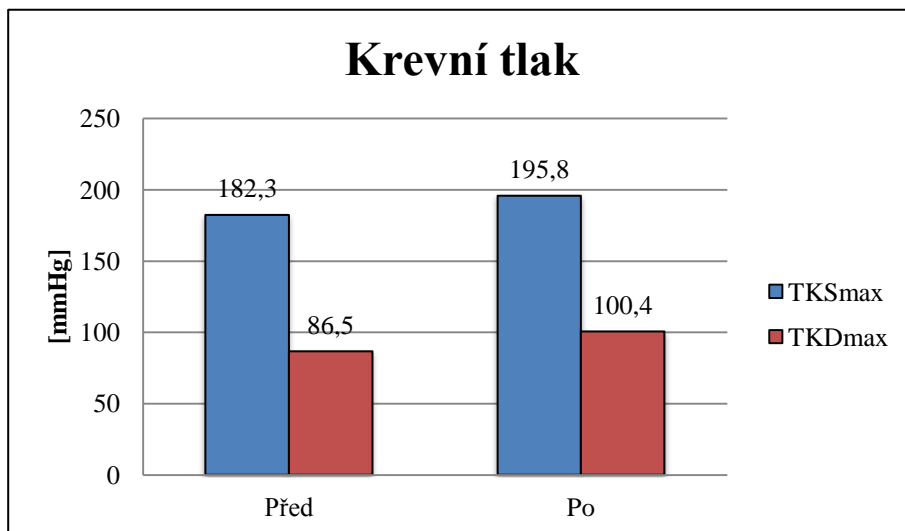
Hypotézu **H_{A6}**: „Existuje rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}), které byly vypočítány dle uvedeného vzorce.“ Hypotézu **nezamítáme** ($p=0,0277$), (viz Graf 10, s. 51).

Graf 5 vyjadřuje znázornění průměrných hodnot TK_{Skid} a TK_{Dklid} před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace.



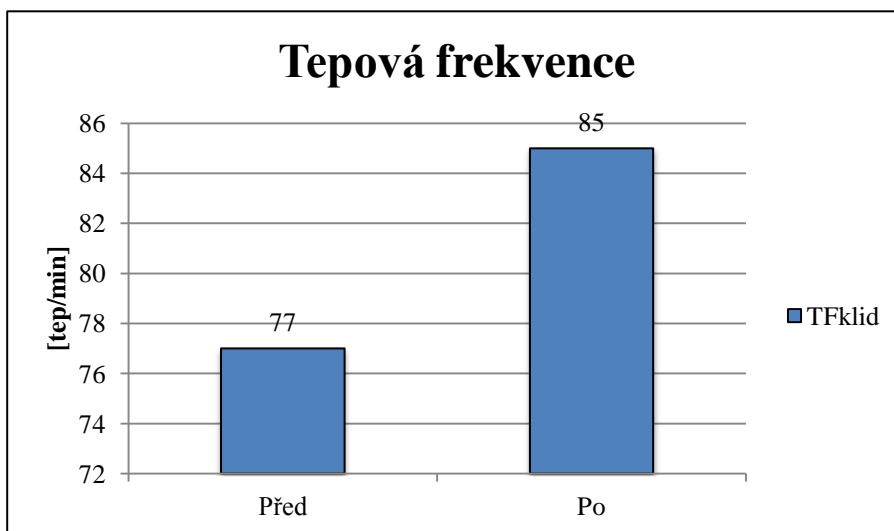
Graf 5 Průměrné hodnoty klidového krevního tlaku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace

Na Grafu 6 (s. 49) jsou znázorněny průměrné hodnoty TK_{Smax} a TK_{Dmax} před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace.



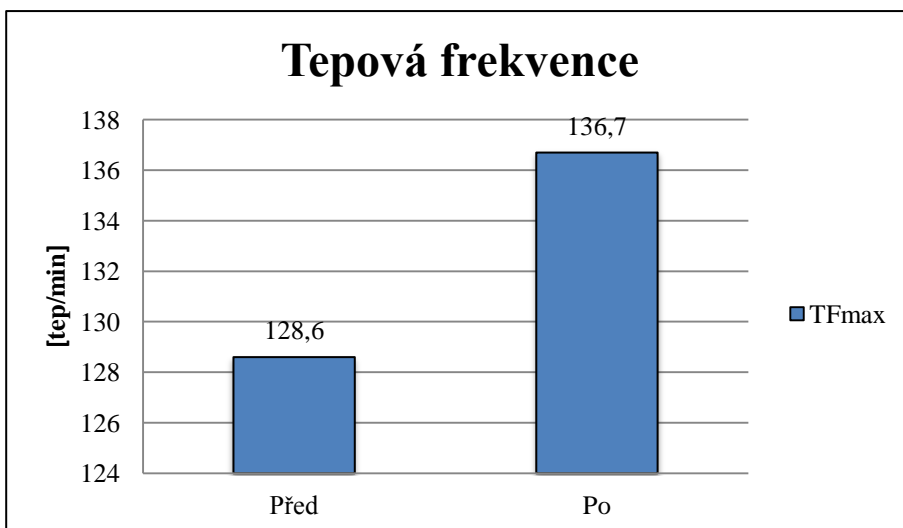
Graf 6 Průměrné hodnoty maximálního krevního tlaku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace

Graf 7 znázorňuje průměrné hodnoty TF_{klid} před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace v léčebném lázeňském zařízení.



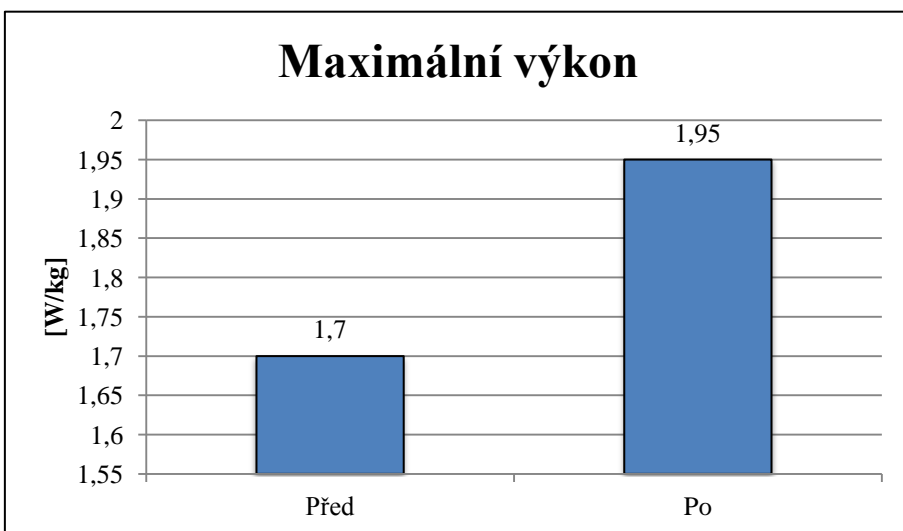
Graf 7 Průměrné hodnoty tepové frekvence v klidu před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace

Graf 8 (s. 50) znázorňuje průměrné hodnoty TF_{max} před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace.



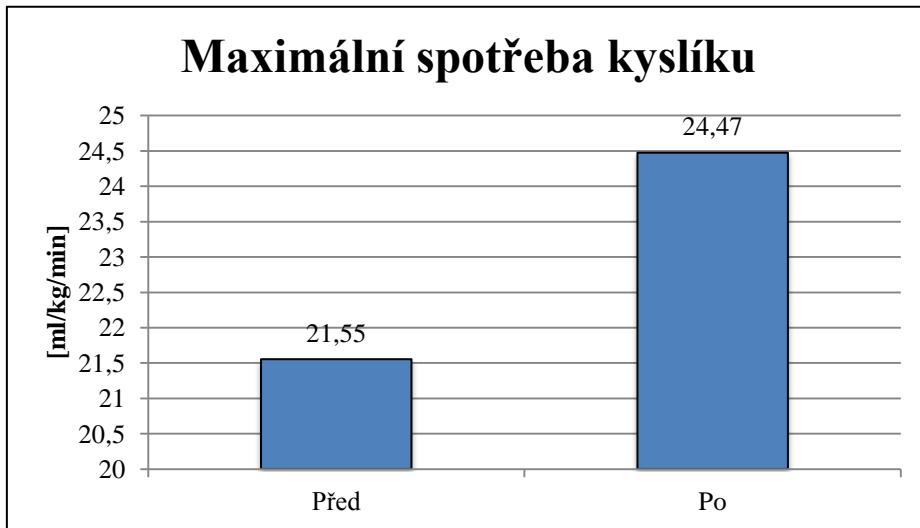
Graf 8 Průměrné hodnoty maximální tepové frekvence před zahájením a po skončení kardiiovaskulární rehabilitace

Na Grafu 9 jsou znázorněny průměrné maximální hodnoty výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost získané ze zátěžového vyšetření před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiiovaskulární rehabilitace.



Graf 9 Průměrné hodnoty výkonu vztaženého na hmotnost před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiiovaskulární rehabilitace

Na Grafu 10 (s. 51) jsou znázorněny průměrné hodnoty VO_{2max} před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiiovaskulární rehabilitace.



Graf 10 Průměrné hodnoty maximální spotřeby kyslíku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace

5 DISKUZE

5.1 Kardiovaskulární rehabilitace

V zahraničí se kardiovaskulární rehabilitační programy staly nedílnou součástí standardní péče v moderní kardiologii (Mampuya, 2012, s. 38). Nicméně v ČR není, i přes veškeré odborné argumentace z EBM, kladen dostatečný důraz na KR jako nezbytnou součást léčby nemocných s KVO, a proto je snaha o to, dostat význam KR do povědomí široké kardiologické, ale i laické veřejnosti (Karel a Skalická, 2009, s. 22).

KR se v dnešní době nezaměřuje jen na pohybovou terapii, ale jejím obsahem je komplexní přístup, jenž má vliv na eliminaci ovlivnitelných rizikových faktorů a změnu nutričních, psychologických, behaviorálních a sociálních faktorů, čímž dochází k úpravě pacientova zdraví. Neopomenutelnou součástí je také edukace pacientů o benefitech a prospěšnosti podstoupení KR. Hlavním cílem je přesvědčit pacienty, aby převzali zodpovědnost za své zdraví, změnili svůj životní styl a celkový způsob života. Další složkou KR je také pomoc při řešení psychosociálních a profesních problémů, které vznikají v důsledku vzniklého onemocnění. Psychické poruchy jako je úzkost či deprese bývají po prodělané akutní koronární příhodě velmi časté a jsou spojené s nižší pracovní kapacitou, únavou a sníženou kvalitou života (Chaloupka, 2009, s. 58; Mampuya, 2012, s. 38 – 39). U pacientů po IM je výskyt deprese 15 – 45 % (Pidrman, 2010, s. 15).

V dnešní době je již mnoha studiemi prokázán příznivý vliv KR na snížení celkové i kardiovaskulární morbidity a mortality (Goel et al., 2011, s. 2349; Lawler et al., 2011, s. 582; Taylor et al., 2004, s. 682; Taylor et al., 2014, s. 13; Suaya et al., 2009, s. 28 – 29). Také meta-analýza zahrnující celkem 21 295 pacientů s ICHS prokázala po absolvování KR snížení opakovaného IM o 17 % během 12 měsíců a snížení mortality o 47 % během dvou let (Clark et al., 2005, s. 666).

KR pozitivně působí na fyzickou kondici pacientů, tělesnou hmotnost, TK, lipidové spektrum, glykémii a inzulinovou rezistenci. Byl zjištěn pokles ektopické aktivity myokardu, redukce anginózních záchvatů a zvýšená spotřeba kyslíku po zátěži. Mezi další prospěšné účinky patří snížený výskyt některých nádorových onemocnění a zlepšení kvality života (Karel a Skalická, 2009, s. 22).

Výsledky Elbla et al. (2005a, s. 421 – 429) potvrzují pozitivní vliv kombinace aerobního a silového tréninku na změny autonomní modulace u nemocných po AIM. U probandů došlo k sympato-vagální bilanci, která přetrvávala i po roce od ukončení

tréninku. Nicméně tato změna je podmíněna změnami životního stylu a pokračováním provádění pohybové aktivity.

Výzkumy potvrzují, že KR nemá jen pozitivní klinický efekt, ale nýbrž i efekt ekonomický. Ades et al. (1997, s. 222) prokázal, že KR po IM je více nákladově-efektivní v porovnání s léky na cholesterol, trombolytickou intervencí či provedením CABG.

KR se dělí na čtyři fáze. Ve své diplomové práci jsme se zaměřili na posthospitalizační fázi KR. Zatímco v Severní Americe je většina posthospitalizačních kardiiovaskulárních rehabilitačních programů aplikována ambulantní formou, v evropských zemích jako je Francie či Německo je běžné podstoupení těchto programů v rámci léčebných zařízení jako jsou léčebné ústavy či lázeňská zařízení. Délka těchto programů je krátká a intenzivní trvající 3 až 4 týdny (Mampuya, 2012, s. 41). V ČR je možnost absolvovat posthospitalizační fázi KR buď v rámci ambulantních zařízení, léčebných lázeňských zařízení nebo eventuálně v rámci individuálního domácího programu.

Lázeňská léčba u nás v porovnání s lázněmi ve světě je jedinečná díky komplexnímu přístupu k pacientovi a spolu s aplikací přírodních léčivých zdrojů je do léčby zahrnuta také supervizovaná léčebná rehabilitace (individuální, skupinová), dále skupinová hydrokinezioterapie, fyzikální terapie (vířivé koupele, podvodní masáže, oxygenoterapie a elektroléčba), dietoterapie a farmakoterapie. České lázeňství je také unikátní v edukaci pacientů ohledně režimových opatření a speciálních léčebných postupů dle dané diagnózy (Jandová, 2009, s. 1, 9). Skutečnost, že pacienti s KVO mají nedostatečné znalosti ohledně rizikových faktorů, dokazuje studie Sovové et al. (2010, s. 90). 169 pacientů s ICHS před nástupem na lázeňskou léčbu vyplňovalo dotazník týkající se znalosti rizikových faktorů a jejich hodnot. 56 pacientů se v rámci hospitalizace zúčastnilo edukačního programu a zbytek účastníků získalo pouze všeobecné informace při pobytu v nemocnici. Výsledky neprokázaly rozdíl mezi pacienty, kteří absolvovali edukační program a těmi, kteří tímto programem neprošli. Z toho vyplývá, že je nutné dbát na správnou edukaci pacientů, rozšířit edukační programy a zahrnout do spolupráce i rodinu.

V Lázních Teplice nad Bečvou využívají jako přírodní léčebný zdroj v rámci procedur středně mineralizovanou vodu s vysokým obsahem oxidu uhličitého (okolo 2300 mg/l) a také vápníku (až 600 mg/l) (Jandová, 2009, s. 147). Oxid uhličitý má pozitivní účinek na kardiiovaskulární systém člověka, jelikož způsobuje vazodilataci a hyperémii tkání, pokles periferního odporu, snížení TK a zvýšení minutového srdečního výdeje (Jandová, 2009, s. 140 – 141). Aplikace oxidu uhličitého může být ve formě uhličitých koupelí (33–34 °C) nebo suchých uhličitých koupelí.

I když většina procedur má prokazatelně pozitivní vliv na organismus jedince, jedná se vesměs o pasivní procedury, které mají krátkodobý účinek. Zároveň je přítomen velký nepoměr mezi aktivními a pasivními procedurami, kdy převažují procedury pasivní, které jsou však u pacientů velmi oblíbené.

5.1.1 Rozdíl mezi ambulantně řízeným tréninkem a lázeňskou léčbou

Primární cíl lázeňské rehabilitační léčby je normalizace pacientova psychického i fyzického stavu. Zároveň se snaží edukovat pacienty ohledně zásad sekundární prevence a nastavit správnou intenzitu PA, odstranit přítomné rizikové faktory ICHS a upevnit nově vytvořené návyky zdravého životního stylu (Špišák a Rušavý, 2010, s. 65). Lázeňský pobyt je díky všem procedurám a dalším aktivitám, jenž lázně nabízejí, intenzivnější. Dochází ke zlepšení fyzické kondice, úpravě životního stylu, eliminaci rizikových faktorů jako je redukce kouření, úprava tělesné hmotnosti a změna stravování.

Na druhou stranu, ambulantní rehabilitační programy jsou intenzivní z hlediska řízené pohybové aktivity, která je optimálně a individuálně nastavená. Správná intenzita tréninku, délka i frekvence tréninku vedou k dostatečnému, ale zároveň bezpečnému zatížení organismu jedince. Tím dochází k adaptaci jednotlivých systémů, zlepšení kardiopulmonálních parametrů a především ke zlepšení kvality života (Keteyian, 2007, s. 8).

U ambulantních programů není přesně určeno, jak dlouhý by měl program být. Většina ambulantních rehabilitačních programů trvá 2 – 3 měsíce (Chaloupka, 2004, s. 67) a i dle ESC by II. fáze KR měla trvat alespoň 8 – 12 týdnů (ESC, 2014, s. 667). Co se týče lázeňských léčebných programů, v ČR má pacient s KVO nárok na komplexní lázeňskou léčbu v délce 28 dnů.

Další rozdíl mezi ambulantní a lázeňskou formou nacházíme v délce i frekvenci tréninku. V ambulantních programech se setkáváme s délkou tréninkové jednotky okolo 30 – 60 minut a pacienti dochází na fyzioterapii 2 – 5x týdně (Pedersen a Saltin, 2015, s. 29). Ve Fakultní nemocnici Brno považují za minimum absolvování 24 tréninkových jednotek, a to z důvodu dosažení dostatečné adaptace na zátěž (Dobšaba et al., 2017, s. 24 – 25). V dnešní době se již standardně po 14 dnech aerobního tréninku zařazuje do pohybové intervence odporový trénink a cvičí se alespoň 2x týdně (Landry a Maiorana, 2014, s. 310). Odporový trénink způsobuje nárůst svalové síly a vytrvalosti. Zároveň jedinci nejsou omezeni v rámci běžných denních činností a dochází tím i ke snížení rizika vzniku pádů (Keteyian, 2007, s. 11; Mampuya, 2012, s. 41). Pozitivní vliv a bezpečnost silového tréninku byl prokázán i u pacientů se sníženou EF LF (< 50 %) (Elbl et al., 2005c, s. 41). Ve stejném

roce Elbl et al. (2005b, s. 190) prokázal, že rehabilitační program zahrnující silový trénink, je bezpečný a nevede ke vzniku remodelace LK.

V Lázních Teplice nad Bečvou je délka tréninkové jednotky 20 – 25 minut. Skupinová fyzioterapie se skládá z kontinuálního aerobního tréninku s mnoha dynamickými prvky a bez zařazení odporového tréninku vzhledem ke krátké době pobytu. Pacienti začínají skupinový léčebný tělocvik pod vedením fyzioterapeuta až po týdnu pobytu a následně skupinový léčebný tělocvik probíhá každý všední den. Pacienti podstoupí celkem 15 skupinových tréninkových jednotek za pobyt. Každý všední den pacienti také absolvují kontinuální aerobní trénink na bicyklovém ergometru (event. na chodícím pásu), který trvá 5 – 30 minut v závislosti na zdravotním stavu pacienta a jeho schopnostech.

Správná intenzita zátěže je důležitou součástí preskripce pohybové aktivity. Správnou a bezpečnou intenzitu aerobního tréninku můžeme určit pomocí % z VO_{2peak} , TTF, RPE, % z W_{max} nebo testu mluvení (Chalouka et al., 2006, s. 129 - 130). Nejpřesněji zjistíme hranici bezpečné intenzity zátěže ze spiroergometrického vyšetření (Chaloupka et al., 2006, s. 136). Ve Fakultní nemocnici Brno i ve Fakultní nemocnici u sv. Anny volí intenzitu zátěže pro aerobní trénink pomocí TTF, kterou určí v oblasti anaerobního prahu, anebo pomocí procenta tepové rezervy (70 – 80 % tepové rezervy). Vzorec pro výpočet TTF podle tepové rezervy je uveden v podkapitole Intenzita zátěže pro aerobní trénink (s. 30).

V Lázních Teplice nad Bečvou používají pro skupinový trénink výpočet TTF, a to pomocí procenta z TF_{max} (60 – 70 % TF_{max}). Pro ergometrický trénink na rotopedu stanovují zátěž na 60 % W_{max} . Z tréninkových modalit je využíván kontinuální trénink, který je veden ve střední intenzitě zátěže. Nicméně v poslední době se objevují studie, které potvrzují bezpečnost a pozitivní účinnost HIIT cvičení.

Meta-analýza, porovnávající HIIT cvičení a trénink ve střední intenzitě zátěže u pacientů s ICHS, prokázala větší účinek HIIT cvičení na zlepšení VO_{2peak} (Liou et al., 2016, s. 1). S tím koreluje i práce Garcíi et al. (2019, s. 233), ve které došlo díky HIIT cvičení ke zlepšení aerobní kapacity u pacientů s ICHS a srdečním selháním, kdy signifikantně větší nárůst byl u pacientů se srdečním selháním. Doporučuje, aby zotavovací fáze byly aktivní a tréninková frekvence u pacientů s ICHS byla ≥ 2 dny/týden a ≥ 3 dny/týden u pacientů se srdečním selháním.

Trénink ve vysoké intenzitě zátěže představuje v porovnání s tréninkem ve střední intenzitě zátěže větší zlepšení TK_D , glykemie a aerobní kapacity. Pokud se celkový energetický výdej udržuje konstantní (1500 kcal/týden), trénink vysoké intenzity představuje

větší kardioprotektivní účinek než trénink střední intenzity zátěže (AHA, 2016, s. 685; Hambrecht et al., 1993, s. 468; Swain a Franklin, 2006, s. 141).

Na druhou stranu, Gonçalves et al. (2021, s. 16) ve své systematické review tvrdí, že trénink jak střední, tak i vysoké intenzity, je vhodný pro optimalizaci kardiorespiračních parametrů s tím, že délka tréninkového programu by měla být 6 – 12 týdnů.

V rámci naší studie jsme dosáhli signifikantních výsledků i díky kontinuálnímu aerobnímu tréninku ve střední intenzitě zátěže v délce 4 týdny.

5.2 Diskuze k výsledkům práce

V rámci našeho výzkumu jsme u pacientů po AIM sledovali vliv pohybové intervence na změnu kardiorespiračních ukazatelů získané ze zátěžového vyšetření během lázeňského léčebného pobytu v Teplicích nad Bečvou. Nutno podotknout, že hodnoty VO_{2max} nebyly získány ze zátěžového vyšetření, nýbrž byly vypočteny ze vzorce dle Sovové (2020, s. 25): $VO_{2max} = 1,76 \times [W_{max} \times 6,12/hmotnost (kg)] + 3,5$.

Při hledání v databázích nebyly nalezeny podobné studie, které by se zabývaly vlivem pohybové intervence během lázeňské léčebné péče na kardiorespirační parametry. Z tohoto důvodu jsme naše výsledky porovnávali s vědeckými pracemi, které monitorovali efektivitu ambulantního tréninkového programu na sledované parametry. Níže jsou diskutovány jednotlivé aspekty výsledků diplomové práce.

Pravidelná pohybová aktivita má pozitivní efekt na hemodynamické parametry jedince jako je TF a TK, jejichž hodnoty se snižují jak v klidu, tak i při zátěži, dále se zvyšuje periferní žilní tonus a zlepšuje se kontraktilita myokardu (*American College of Sports Medicine*, 2018, s. 9; Buttar, Li a Ravi, 2005, s. 246; Hedge a Solomon, 2015, s. 6; Chaloupka, 2009, s. 58; Mampuya, 2012, s. 38 – 39; Tuka a kol., 2018, s. 79). Chaloupka (2004, s. 66) uvádí, že snížení TF představuje nejnápadnější reakci provádění pravidelné pohybové aktivity.

Dle AHA (2018, s. 1285) dochází v důsledku aerobního tréninku u dospělé populace s hypertenzí ke snížení hodnot TK o 5 – 8 mmHg. Výsledky meta-analýz také prokazují, že pravidelný dynamický vytrvalostní trénink 3 – 5x týdně v délce 30 – 60 min, ve střední intenzitě zátěže signifikantně snižuje TK. Větší redukce TK se prokázala u jedinců, kteří měli diagnostikovanou arteriální hypertenzi (Fagard, 2001, s. 484; Whelton et al., 2002, s. 493).

Studie Pitsavose et al. (2011, s. 6) prokázala vliv 16týdenního aerobního tréninku na kardiovaskulární systém u mužů středního věku. Trénink probíhal 3x týdně přibližně 45 minut

ve střední intenzitě zátěže (60 – 80 % TF_{max}). Výsledky ukázaly snížení TK a zlepšení zátěžové kapacity.

Právě z důvodu adaptačních schopností organismu na zátěž jsme v rámci výzkumu sledovali hodnoty klidového i zátěžového TK a TF.

Signifikantní rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami jsme našli u parametrů TK_{Smax} a TK_{Dmax} , kdy byl naopak zaznamenán nárůst hodnot, který je nežádoucí. Známkou adaptace organismu na zátěž je pokles zátěžových hodnot TK, nikoliv jejich nárůst.

V rámci našeho výzkumu, nedošlo ke statisticky významnému zlepšení klidových hodnot TK i TF, a to z toho důvodu, že 4týdenní lázeňský pobyt je příliš krátký na ovlivnění těchto parametrů. Aby došlo k úpravě hodnot TK, musela by délka pohybové aktivity být alespoň 2 měsíce. To dokazuje i studie Takaty, Ohty a Tanaky (2003, s. 629), kdy po 8týdenním aerobním tréninku v intenzitě 50 % VO_{2max} došlo u probandů s primární hypertenzí, kteří trénovali 60 – 90 minut týdně, k největší redukci TK_s . U dalších skupin, které cvičili ≥ 90 min/týden nebyl zjištěn větší rozdíl ve snížení TK. Nicméně meta – analýza Cornelissen a Smarta (2013, s. 5-7) ukázala, že vytrvalostní trénink trvající méně než 6 měsíců, vyvolal větší redukci TK než trénink delšího trvání. Z toho vyplývá, že na snížení hodnot TK, by délka tréninkového programu musela být 2 – 6 měsíců.

Autoři Cornelissen et al. (2009, s. 753), Halbert et al. (1997, s. 641, 644) a Takata, Ohta a Tanaka (2003, s. 629) se shodují, že ke snížení TK je nutné vykonávat trénink 3x týdně alespoň 60 minut. V našem případě byl tento faktor splněn částečně, kdy skupinový aerobní trénink probíhal 5x týdně, ale po dobu 20 – 25 minut.

Co se týče vlivu intenzity tréninku na snížení TK, dle Halberta et al. (1997, s. 641) zvýšením intenzity tréninku nad 70 % VO_{2max} , nedosáhneme většího účinku na snížení TK.

V rámci našeho výzkumu byl zjištěn signifikantní rozdíl v hodnotách výkonnosti. Před zahájením kardiorehabilitace vykazoval náš soubor průměrnou hodnotu $1,7 \pm 0,34$ W/kg. Po ukončení tréninkového programu došlo k významnému zlepšení na průměrné hodnoty $1,95 \pm 0,43$ W/kg.

Nacházíme korelaci mezi našimi výsledky a zjištěním Chaloupky et al. (2005a, s. 414). Studie z roku 2005 ukazuje pozitivní účinek dvoutříměsíčního rehabilitačního programu u 582 pacientů po AKS na hodnoty výkonnosti o 15 % (před – $1,5 \pm 0,3$ W/kg, po – $1,7 \pm 0,4$ W/kg). Další práce Chaloupky et al. (2008a, s. 225) poukazuje na to, že dvoutříměsíční kardiiovaskulární rehabilitační program vede ke zlepšení tolerance zátěže. Stejných výsledků dosáhl i Vysoký et al. (2014, s. 507), kdy vlivem dvoutříměsíčního modifikovaného

kombinovaného tréninku došlo u pacientů s AKS k nárůstu hodnot průměrné výkonnosti ze 1,8 W/kg na 2,0 W/kg.

Hodnota VO_{2max} představuje nejlepší prognostický ukazatel rizika úmrtí jak u zdravých, tak u nemocných jedinců. Nízké hodnoty VO_{2peak} značí, že běžné denní činnosti pacienti s KVO vykonávají ve vysokém procentu individuální funkční rezervy. Z toho důvodu je fungování v rámci denního života pro jedince s KVO náročné, jelikož jsou omezováni nedostatečnou aerobní kapacitou. Proto se mnoha činnostem vyhýbají, což dále snižuje jejich zátěžovou kapacitu. Správně zvolený kombinovaný trénink s dostatečnou a bezpečnou intenzitou zátěže může zastavit tento začarovaný kruh (Chaloupka, 2008b, s. 92 - 94). Zlepšení aerobní kapacity se pozitivně projeví na kvalitě života jedince, upraví se symptomy jako je dušnost či únava, snižuje se stres a dochází k celkovému zlepšení psychosociální pohody (Maines et al., 1997, s. 43).

Existuje mnoho studií, které prokazují pozitivní vliv II. fáze KR na aerobní kapacitu nemocných. Dorn et al. (1999, s. 1764) zjistil, že každé zvýšení aerobní kapacity o 1 MET snižuje celkovou mortalitu o 8 – 14 %.

Ve studii Myerse et al. (2002, s. 793) se sledovalo více než 6000 zdravých mužů, kteří absolvovali chodecký trénink. I když v následujících letech ($6,2 \pm 3,7$ let) došlo ke 2,6 % nárůstu kardiovaskulární mortality u daných jedinců, zjistilo se, že zvýšením o 1 MET dojde ke zlepšení zátěžové kapacity, a tím se zvýší přežití nemocných s KVO o 12 %.

Také Kargarfard, Rouzbehani a Basati (2010, s. 124 – 130) ve své studii potvrzují pozitivní vliv KR na funkční kapacitu pacientů. Po dvouměsíčním supervizovaném aerobním tréninku se zlepšila pracovní kapacita o 1,19 METs.

Studie Mífkové et al. (2006, s. 44) porovnávala vliv intervalového a kontinuálního aerobního tréninku na tělesnou výkonnost a aerobní kapacitu u pacientů s ICHS. 3měsíční tréninkový program trvající 60 minut a probíhající 3x týdně způsobil u obou skupin významný nárůst tělesné výkonnosti i aerobní kapacity. I když skupina s intervalovým tréninkem (jedinci s EF LK < 40 %) vykonala za každou tréninkovou jednotku o 2,5 – 3x nižší práci v porovnání s druhou skupinou, ve výsledných hodnocených parametrech se skupiny významně nelišily.

Svačinová et al. (2011, s. 764 – 771) sledovala vliv kombinovaného tréninku na dvě skupiny mužů po prodělané PCI s metabolickým syndromem a bez metabolického syndromu. Výsledky ukázaly vliv 12týdenního kombinovaného tréninku na zlepšení aerobní kapacity

a výkonnosti u obou skupin a snížení TK_S v obou skupinách. Prokázalo se, že pacienti s vyšším počtem RF mají srovnatelný prospěch z KR jako pacienti bez těchto RF.

V rámci našeho souboru se hodnota VO_{2max} díky tréninku zlepšila z průměrných hodnot $21,54 \pm 4,0$ ml/kg/min na hodnoty $24,47 \pm 4,73$ ml/kg/min. Aerobní kapacitu se nám podařilo zvýšit o $2,93$ ml/kg/min. Toto zjištění je pozitivní v tom smyslu, že ke zvýšení aerobní kapacity došlo během pouhých 4 týdnů lázeňské léčby.

VO_{2peak} představuje významný prediktor pro celkovou i kardiovaskulární mortalitu. Každé zvýšení o 1 ml/kg/min VO_{2peak} snižuje riziko úmrtí o 15 %. U mužů je hodnota VO_{2peak} pod 15 ml/kg/min spojena s vyšším rizikem, kdežto hodnota nad 19 ml/kg/min je spojena s nižším rizikem celkové mortality (Keteyian et al., 2008, s. 292). Zároveň práce Kavanagha et al. (2002, s. 667, 669) ukazuje, že zlepšení aerobní kapacity nad hodnoty 22 ml/kg/min snižuje kardiovaskulární mortalitu o 61 %.

U našeho souboru jsme tak snížili riziko celkové mortality o 30 % a riziko kardiovaskulární mortality o 61 %.

Naše významné zlepšení hodnot VO_{2max} koreluje také s výsledky Vysokého et al. (2014, s. 507). Ve své práci dosáhl vlivem dvouměsíčního kombinovaného tréninkového programu zvýšení průměrných hodnot VO_{2peak} z 22,8 ml/kg/min na 25,9 ml/kg/min.

5.3 Přínos pro praxi

I když existuje několik studií věnujících se posthospitalizační fázi KR, většina z nich se zaměřuje na ambulantní rehabilitační programy. Při hledání v databázích jsme nenašli žádné studie, které by se zabývaly vlivem pohybové intervence v rámci lázeňského rehabilitačního programu. Přínosem této práce je rozšíření poznatků v této oblasti a porovnání s ambulantní formou, která se rutinně v rámci ČR provádí zejména ve Fakultní nemocnici Brno a ve Fakultní nemocnici u sv. Anny v Brně.

Pozitivním zjištěním je skutečnost, že i po 4týdenním lázeňském rehabilitačním programu dochází ke zlepšení výkonnosti a aerobní kapacity u nemocných po prodělaném AIM. Nicméně pro dosažení lepších výsledků by samotná délka lázeňské léčby musela být prodloužena.

Lázeňská léčba slouží především k vytvoření správných návyků zdravého životního stylu, kam spadá optimální a individuální preskripce PA, doporučení ohledně vhodných PA, úprava životosprávy, redukce kouření a edukace ohledně rizikových faktorů. Je otázkou, zdali po absolvování lázeňského rehabilitačního programu opravdu dojde u pacientů ke změně celkového životního stylu a udržení fyzické kondice. Takové šetření by mohlo být pro

budoucí studie vhodným předmětem z důvodu zjištění efektivity lázeňské léčby z dlouhodobého hlediska.

5.4 Limity studie

Jedním z největších limitů naší studie je malý vzorek probandů. Náš soubor se skládal z 10 jedinců. Malý testovaný vzorek mohl negativním způsobem ovlivnit výsledky studie. I když jsme dosáhli v určitých parametrech signifikantních rozdílů, nemůžeme tato zjištění považovat za obecně platné. Pro opakování podobného výzkumu bychom doporučovali navýšit počet probandů.

Dalším limitem je chybějící zastoupení obou pohlaví, jejichž výsledky jsme nemohli mezi sebou porovnat. S tím se pojí skutečnost, že participace žen na KR je velmi nízká. To potvrzuje i Supervía et al. (2017, s. 566), kdy stále méně žen absolvuje KR, a to především z důvodu demografických, socioekonomických a společenských nároků, které jsou na ženskou populaci v dnešní době kladeny.

Výrazný limit představuje samotná délka lázeňské léčby. Délka pobytu 4 týdny představuje krátký časový horizont pro adaptaci organismu jedince na zátěž a změnu kardiopulmonálních parametrů. Většina studií monitoruje tréninkové programy, které trvají 2 a více měsíců. Nicméně pacienti po AIM mají nárok na lázeňskou léčebně rehabilitační péči, která je hrazena ze zdravotního pojištění, v délce pouhých 28 dní. Lázeňská léčba může být v určitých případech prodloužena, ale pouze na návrh ošetřujícího lázeňského lékaře, který musí schválit revizní lékař pojišťovny.

V rámci našeho výzkumu jsme hodnotili pouze část parametrů sledující vliv pohybové intervence na organismus jedince. Nehodnotili jsme metabolické změny ani změny v pohybovém aparátu testovaných jedinců. Zařazení těchto parametrů by znamenalo větší personální a časovou dotaci.

Dalším limitem studie je skutečnost, že hodnoty aerobní kapacity byly vypočteny ze vzorce a nebyly získány ze spiroergometrického vyšetření, jelikož na příslušném pracovišti je prováděno pouze ergometrické vyšetření, a z toho důvodu nebylo možné příslušné hodnoty získat. Nicméně hodnoty VO_{2max} představují významný prediktor celkové i kardiovaskulární mortality, a proto jsme vypočtené hodnoty VO_{2max} do práce zařadili. Nemůžeme zde proto vyloučit přítomnost chyby výpočtem.

Výzkum byl výrazně ovlivněn pandemií Covid – 19, kdy vlivem zavedených restrikcí byl omezen provoz a výrazně snížena kapacita lázeňských zařízení. Z tohoto důvodu bylo zahájení lázeňské rehabilitační léčby oddáleno a počet pacientů vhodných pro náš výzkum byl

výrazně snižen. Vzhledem k této skutečnosti byli do studie zahrnuti pacienti, kteří měli delší odstup po prodělaném AIM, který byl v průměru 161,3 (\pm 99,2) dní.

Závěr

Diplomová práce se věnuje objektivizaci pohybové intervence během posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace u pacientů po akutním infarktu myokardu. Hodnotili jsme vliv účinku tréninkového programu na kardiorespirační parametry získané ze zátěžového vyšetření během léčebného lázeňského rehabilitačního programu.

Výsledky diplomové práce potvrdily vliv posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace na hodnoty výkonnosti a aerobní kapacity u pacientů po akutním infarktu myokardu.

V našem výzkumu jsme dosáhli statisticky významného zvýšení aerobní kapacity a výkonnosti u pacientů po prodělaném akutním infarktu myokardu. Před zahájením tréninkového programu byly u testovaného souboru zjištěny průměrné hodnoty maximálního výkonu vztaženého na tělesnou hmotnost 1,7 W/kg. Na konci pobytu se tyto hodnoty zlepšily na 1,95 W/kg. Průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku byla na začátku tréninkového programu 21,54 ml/kg/min. Při výstupním měření se hodnota aerobní kapacity zvýšila na 24,47 ml/kg/min. Dále jsme zjistili signifikantní rozdíl v hodnotách maximálního krevního tlaku. U ostatních sledovaných parametrů jsme nezaznamenali statisticky významný rozdíl. Předpokládáme, že důvodem je krátká délka tréninkového programu.

Výsledky naší práce korelují s pracemi jiných autorů o prospěšnosti a úspěšnosti posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace, která vede ke zlepšení kardiorespiračních ukazatelů, a tím i ke snížení celkové i kardiovaskulární mortality, zlepšení prognózy a kvality života nemocných.

Kardiovaskulární rehabilitace by měla být běžnou součástí sekundární i terciární prevence u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním. I touto prací je snaha dostat význam kardiovaskulární rehabilitace do povědomí širší veřejnosti.

Referenční seznam

ADÁMKOVÁ, V. 2016. *Hodnocení vybraných metod v kardiologii a angiologii pro praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5763-6.

ADAMS, J., CLINE, M., REED, M., MASTERS, A., EHLKE, K., HARTMAN, J. 2006. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)* [online]. 19(3), 246–248, [cit. 2020-01-16]. Dostupné z doi:10.1080/08998280.2006.11928172.

ADES, P. A. 2001. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med*. 345(12), 892-902. Dostupné z: doi: 10.1056/NEJMra001529.

ADES, P. A., PASHKOW, F. J., NESTOR, J. R. 1997. Cost-Effectiveness of Cardiac Rehabilitation After Myocardial Infarction. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* [online], 17(4), 222-231, [cit. 2020-01-16]. Dostupné z: doi: 10.1097/00008483-199707000-00002.

American College of Sports Medicine. 2018. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Tenth edition). Philadelphia: Wolters Kluwer. ISBN-10 : 9781496339072.

AMORIM, H., CADILHA, R., PARADA, R., ROCHA, A. 2019. Progression of aerobic exercise intensity in a cardiac rehabilitation program. *Revista Portuguesa de Cardiologia* [online]. 38(4), 281-286, [cit. 2020-01-13]. ISSN: 08702551. DOI: 10.1016/j.repc.2018.07.009. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0870255118300131>.

ANDERSON, L., OLDRIDGE, N., THOMPSON, D. R., ZWISLER, A. - D., REES, K., MARTIN, N., TAYLOR, R., S. 2016a. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 67(1), 1-12, [cit. 2020-01-12]. ISSN: 07351097. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.044. ISSN 07351097. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109715071193>.

ANDERSON, L., THOMPSON, D. R., OLDRIDGE, N., ZWISLER, A. – D., REES, K., MARTIN, N., TAYLOR, R., S. 2016b. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-01-16]. DOI:

10.1002/14651858.CD001800.pub3. ISSN 14651858. Dostupné z:
<http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001800.pub3>.

ARENA, R., MYERS, J., GUAZZI, M. 2008. The Clinical Significance of Aerobic Exercise Testing and Prescription: From Apparently Healthy to Confirmed Cardiovascular Disease. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2(6), 519-536. Dostupné z:
doi:10.1177/1559827608323210.

BETHELL, H., LEWIN, R., EVANS, J., TURNER, S., ALLENDER, S., PETERSEN, S. 2008. Outpatient Cardiac Rehabilitation Attendance in England. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [online]. 28(6), 386-391 [cit. 2020-11-27]. ISSN 1932-7501. Dostupné z: doi:10.1097/HCR.0b013e31818c3b44.

BJARNASON-WEHRENS, B., MCGEE, H., ZWISLER, A-D., PIEPOLI, M. F., BENZER, W., SCHMID, J-P., DENDALE, P., POGOSOVA, N-G. V., ZDRENGHEA, D., NIEBAUER, J., MENDES, M. 2010. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* [online]. 17(4), 410-418 [cit. 2020-11-28]. ISSN 1741-8267. Dostupné z: doi:10.1097/HJR.0b013e328334f42d.

BORG, S., ÖBERG, B., LEOSDOTTIR, M., LINDOLM, D., NILSSON, L., BÄCK, M. 2019. Factors associated with non-attendance at exercise-based cardiac rehabilitation. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [online]. 11(13), 1-10 [cit. 2020-01-15]. ISSN: 2052-1847. DOI: 10.1186/s13102-019-0125-9. Dostupné z:
<https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-019-0125-9>.

BRUTHANS, J. 2011. Pokles úmrtnosti na ICHS a jeho hlavní příčiny. *Cor et Vasa* [online]. 53(4-5), 260-263 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.33678/cor.2011.058. ISSN 00108650. Dostupné z: <http://e-corevasa.cz/doi/10.33678/cor.2011.058.html>.

BULAVA, Alan. 2017. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0468-0.

BUTLER, R. M., PALMER, G., ROGERS, F. J. 1992. Circuit weight training in early cardiac rehabilitation. *J. Am. Osteopath. Assoc.* 92, 77-89.

BUTTAR, H. S., LI, T., RAVI, N. 2005. Prevention of cardiovascular diseases: Role of exercise, dietary interventions, obesity and smoking cessation. *Exp Clin Cardiol.* 10(4), 229-249.

CÍFKOVÁ, R., BRUTHANS, J., WOHLFAHRT, P., KRAJČOVIECHOVÁ, A., ŠULC, P., EREMIÁŠOVÁ, L., PUDIL, J., LINHART, A., WIDIMSKÝ, J., FILIPOVSKÝ, J., MAYER, O., LÁNSKÁ, V., POLEDNE, R., STÁVEK, P. 2020. (The prevalence of major cardiovascular risk factors in the Czech population in 2015-2018. The Czech post-MONICA study). *Cor et Vasa* [online], 62, 6-16. [cit. 2020-11-29]. ISSN 00108650. Dostupné z: doi:10.33678/cor.2020.010

CLARK, A. M., HARTLING, L., VANDERMEER, B., MCALISTER, F. A. 2005. Meta-Analysis: Secondary Prevention Programs for Patients with Coronary Artery Disease. *Annals of Internal Medicine* [online]. 143(9) [cit. 2020-11-27]. ISSN 0003-4819. Dostupné z: doi:10.7326/0003-4819-143-9-200511010-00010.

CORNELISSEN, V. A., ARNOUT, J., HOLVOET, P., FAGARD, R. H. 2009. Influence of exercise at lower and higher intensity on blood pressure and cardiovascular risk factors at older age. *Journal of Hypertension* [online]. 27(4), 753-762 [cit. 2021-5-8]. ISSN 0263-6352. Dostupné z: doi:10.1097/HJH.0b013e328322cf60.

CORNELISSEN, V. A., SMART, N. A. 2013. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta- analysis. *Journal of the American Heart Association* [online]. 2(1), 1-9 [cit. 2021-5-8]. ISSN 2047-9980. Dostupné z: doi:10.1161/JAHA.112.004473.

DAUB, W. D., KNAPIK, G. P., BLACK, W. R. 1996. Strength training early after myocardial infarction. *J. Cardiopulm. Rehabil.* 16:100-108.

DORN, J., NAUGHTON, J., MAMURA, D., TREVISAN, M. 1999. Results of a Multicenter Randomized Clinical Trial of Exercise and Long-Term Survival in Myocardial Infarction Patients. *Circulation* [online]. 100(17), 1764-1769 [cit. 2020-11-28]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/01.CIR.100.17.1764.

DOSBABA, F., VYSOKÝ, R., BAŤALÍK, L., NEHYBA, S., CHALOUPKA, V., ŠPINAR, J. 2017. Téměř čtvrt století Kardiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno, aneb 1500 pacientů v ambulantním programu. *Med.Sport.Boh.Slov.* roč. 26, č. 1, s. 22-28. ISSN 1210-5481.

ELBL, L., CHALOUPKA, V., NEHYBA, S., TOMÁŠKOVÁ, I., JEDLIČKA, F., KALA, P., SCHILDBEGER, J. 2005a. Vliv kombinovaného aerobního tréninku na změny autonomní modulace u nemocných po akutním infarktu myokardu. *Vnitr Lek*, 51(4), 421-429. ISSN 0042-773X.

ELBL, L., CHALOUPKA, V., TOMÁŠKOVÁ, I., JEDLIČKA, F., NEHYBA, S., KALA, P., SCHILDBERGER, J., POLOCZEK, M., BOČEK, O. 2005b. Vliv kombinovaného aerobního a silového tréninku na funkci levé komory srdeční u nemocných po akutním infarktu myokardu. *Vnitr Lek*, 51 (2), 190-197. ISSN 0042-773X.

ELBL, L., CHALOUPKA, V., TOMÁŠKOVÁ, I., JEDLIČKA, F., NEHYBA, S., KALA, P., SCHILDBERGER, J., POLOCZEK, M., CHALOUPKOVÁ, Š., HUDCOVÁ, M. 2005c. Silový trénink u nemocných po akutním infarktu myokardu se sníženou ejekční frakcí levé komory srdeční. *Vnitr Lek*, 51 (1), 41-47. ISSN 0042-773X.

FAGARD, R. H. 2001. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 33 (6), 484-492 . Dostupné z: doi: 10.1097/00005768-200106001-00018.

FRANKLIN, B. A., BONZHEIM, K., GORDON, S., TIMMIS, G. C. 1991. Resistance Training in Cardiac Rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 11(2), 99–107. Dostupné z: doi:10.1097/00008483-199103000-00005.

GARCÍA, I. B, RUBIO ARIAS, J. A., RAMOS CAMPO, D. J., GONZÁLEZ-MORO, I. M., POYATOS, M. C. 2019. High-intensity Interval Training Dosage for Heart Failure and Coronary Artery Disease Cardiac Rehabilitation. A Systematic Review and Meta-analysis. *Revista Española de Cardiología (English Edition)* [online]. 72(3), 233-243 [cit. 2021-5-13]. ISSN 18855857. Dostupné z: doi:10.1016/j.rec.2018.02.015.

GARNER, K. K., POMEROY, W., ARNOLD, J. 2017. Exercise Stress Testing: Indications and Common Questions. *American family physician*, 96(5), 293-299.

GHILARDUCCI, L. E., HOLLY, R. G., AMSTERDAM, E. A. 1989. Effects of high resistance training in coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 64(14), 866-70. Dostupné z: doi: 10.1016/0002-9149(89)90833-3.

GOEL, K., LENNON, R., J., TILBURY, R. T., SQUIRES, R.W., THOMAS, R. J. 2011. Impact of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events After Percutaneous Coronary Intervention in the Community. *Circulation* [online]. 123(21), 2344-2352 [cit. 2020-11-28]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.983536.

GOEL, K., PACK, Q. R., LAHR, B., GREASON, K. L., LOPEZ-JIMENEZ, F., SQUIRES, R. W., ZHANG, Z., THOMAS, R.J. 2013. Cardiac rehabilitation is associated with reduced long-term mortality in patients undergoing combined heart valve and CABG surgery. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 22(2), 159-168 [cit. 2020-11-28]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/2047487313512219.

GONÇALVES, C., RAIMUNDO, A., ABREU, A., BRAVO, J. 2021. Exercise Intensity in Patients with Cardiovascular Diseases: Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 18(7), 1-19 [cit. 2021-5-13]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18073574.

HALBERT, J. A., SILAGY, C. A., FINUCANE, P., WITHERS, R. T., HAMDORF, P. A. ANDREWS, G. R. 1997. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *Journal of Human Hypertension* [online]. 11(10), 641-649 [cit. 2021-5-12]. ISSN 0950-9240. Dostupné z: doi:10.1038/sj.jhh.1000509.

HAMBRECHT, R., NIEBAUER, J., MARBURGER, C., BRUNZE, M., KÄLBERER, B., HAUERS, K., SCHLIERF, G., KÜBLER, W., SCHULER, G. 1993. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J Am Coll Cardiol.* 22 : 468 – 477. Dostupné z: doi: 10.1016/0735-1097(93)90051-2.

HANNAN, A., HING, W., SIMAS, V., CLIMSTEIN, M., COOMBES, J., JAYASINGHE, R., BYRNES, J., FURNESS, J. 2018. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine* [online]. 9, 1-17 [cit. 2020-01-16]. ISSN: 1179-1543. DOI: 10.2147/OAJSM.S150596.

HEGDE, S. M., SOLOMON, S. D. 2015. Influence of Physical Activity on Hypertension and Cardiac Structure and Function. *Current Hypertension Reports* [online]. 17(10), 1-13 [cit. 2021-5-8]. ISSN 1522-6417. Dostupné z: doi:10.1007/s11906-015-0588-3.

HIRSCHHORN, A. D., MUNGOVAN, S.F., RICHARDS, D. A. B. 2016. Cardiac and cardiovascular diseases. In: MAIN, E., DENEHY, L. *Cardiorespiratory physiotherapy: Adults and Paediatrics*. Fifth edition. Edinburgh: Elsevier. ISBN 0702047317.

HOUGH, A. 2014. *Physiotherapy in Respiratory and Cardiac Care: An Evidence-Based Approach*. 4th ed. Andover: Cengage Learning. ISBN 978-1-4080-7482-4.

HRADEC, J., BÝMA, S. 2018. *Ischemická choroba srdeční: doporučený diagnostický a terapeutický postup pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-94-7.

HRADEC, J., BULTAS, J., ŽELÍZKO, M. 2010. Stabilní angina pectoris. Doporučený diagnostický a léčebný postup České kardiologické společnosti. *Cor et Vasa* [online]. 52(9), 543-561 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.33678/cor.2010.144. ISSN 00108650. Dostupné z: <http://e-coretvasa.cz/doi/10.33678/cor.2010.144.html>.

CHALOUPKA, V. 2004. Rehabilitace nemocných po infarktu myokardu. *Interní Med.* 6(2), 74-78.

CHALOUPKA, V. 2008b. Aerobní kapacita u nemocných s ischemickou chorobou srdeční. *Kardiol Rev Int Med* 10(3), 92-95 ISSN 2336-288x.

CHALOUPKA, V. 2009. Rehabilitace nemocných s ischemickou chorobou srdeční. *Kardiol Rev Int Med.* 11(2), 58-62. ISSN 2336-288x.

CHALOUPKA, V., ELBL, L. 2005b. Rehabilitace po infarktu myokardu (II): způsoby zátěže. *Kardiologická revue – Interní medicína* [online]. 7(2), 73-76, [cit. 2020-01-13]. ISSN: 2336-2898.

CHALOUPKA, V., ELBL, L. 2003. *Zátěžové metody v kardiologii*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0327-0.

CHALOUPKA, V., ELBL, L., NEHYBA, S., TOMÁŠKOVÁ, I. & CHALOUPKOVÁ, Š. 2008a. Vliv rehabilitace na vrcholovou spotřebu kyslíku u nemocných po infarktu myokardu léčených betablokátory. *Vnitr Lek*, 54, č. 3, 225-228.

CHALOUPKA, V., ELBL, L., NEHYBA, S., TOMÁŠKOVÁ, I. 2005a. Rehabilitace po infarktu myokardu a revaskularizaci u starších nemocných. *Vnitřní lékařství*. roč. 51, č. 4, s. 414-420. ISSN 0042-773X.

CHALOUPKA, V., SIEGELOVÁ, J., ŠPINAROVÁ, L., SKALICKÁ, H., KAREL, I., LEISSER, J. 2006. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et Vasa* [online]. 48(7), 127-145, [cit. 2020-01-16]. ISSN: 1803-7712.

ITO, S., MIZOGUCHI, T., SAEKI, T. 2016. Review of High-intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Internal Medicine* [online]. 55(17), 2329-2336 [cit. 2020-11-22]. ISSN 0918-2918. Dostupné z: doi:10.2169/internalmedicine.55.6068.

JANDOVÁ, D. 2009. *Balneologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2820-9.

JENSEN, R. V., HJORTBAK, M. V., BØTKER, H. E. 2020. Ischemic Heart Disease: An Update. *Seminars in Nuclear Medicine* [online]. 50(3), 195-207 [cit. 2020-11-22]. ISSN 00012998. Dostupné z: doi:10.1053/j.semnuclmed.2020.02.007.

KAREL, I., SKALICKÁ, H. 2009. Kardiovaskulární rehabilitace v současnosti. *Vnitr Lek*. 55(1), 22-26. ISSN 0042-773X.

KARGARFARD, M., ROUZBEHANI, R., BASATI, F. 2010. Effects of exercise rehabilitation on blood pressure of patients after myocardial infarction. *Int J Prev Med*. 1(2):124-30.

KAVANAGH, T., MERTENS, D. J., HAMM, L. F., BEYENE, J., KENNEDY, J., COREY, P., SHEPHARD, R. J. 2002. Prediction of Long-Term Prognosis in 12 169 Men Referred for Cardiac Rehabilitation. *Circulation* [online]. 106(6), 666-671 [cit. 2020-11-28]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/01.CIR.0000024413.15949.

KETAYIAN, S. J. 2007. Principles for Prescribing Exercise in Cardiovascular Disease . In KRAUS, W. E., KETAYIAN, S. J. *Cardiac rehabilitation*. Totowa, New Jersey: Humana press. ISBN 978-1-59745-491-9.

KETEYIAN, S. J., BRAWNER, C. A., SAVAGE, P. D., JONATHAN, K. E., SCHAIRER, J., DIVINE, G., ALDRED, H., OPHAUG, K., ADES, P. A. 2008. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease. *American Heart Journal* [online]. 156(2), 292-300 [cit. 2021-5-13]. ISSN 00028703. Dostupné z: doi:10.1016/j.ahj.2008.03.017.

KLENER, P. et al. 2011. *Vnitřní lékařství* (vyd. 4.). Praha: Galén. ISBN 9788072627059.

LANDRY, M., MAIORANA, A. 2014. Exercise Training in Cardiac Rehabilitation IN: REID, W. D., CHUNG, F., HILL, K. *Cardiopulmonary physical therapy : management and case studies*. 2nd ed. Thorofare, N.J.: SLACK. ISBN 978-1-61711-029-0.

LAURSEN, P. B., JENKINS, D. G. 2002. The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training. *Sports Medicine* [online]. 32(1), 53-73 [cit. 2020-11-22]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.2165/00007256-200232010-00003.

LAVIE, C. J., THOMAS, R. J., SQUIRES, R. W., ALLISON, T.G., MILANI, R. V. 2009. Exercise Training and Cardiac Rehabilitation in Primary and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. 84(4), 373-383 [cit. 2020-11-28]. ISSN 00256196. Dostupné z: doi:10.1016/S0025-6196(11)60548-X.

LAWLER, P. R., FILION, K. B., EISENBERG, M. J. 2011. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post–myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Heart Journal* [online]. 162(4), 571-584.e2 [cit. 2020-11-27]. ISSN 00028703. Dostupné z: doi:10.1016/j.ahj.2011.07.017.

LEWINTER, CH., DOHERTY, P., GALE, CH. P. CROUCH, S., STIRK, L., LEWIN, R. J., LEWINTER, M. M., ADES, P. A., KØBER, L., BLAND, J. M. 2014. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with heart failure: a meta-analysis of randomised controlled trials between 1999 and 2013. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 22(12), 1504-1512 [cit. 2020-11-28]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/2047487314559853.

LIU, K., HO, S., FILDES, J., SZE-YUAN, O. 2016. High Intensity Interval versus Moderate Intensity Continuous Training in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-analysis of Physiological and Clinical Parameters. *Heart, Lung and Circulation*, 25(2), 166–174. Dostupné z: doi:10.1016/j.hlc.2015.06.828.

- LOZANO, R., NAGHAVI, M., FOREMAN, K., et al. 2012. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* [online]. 380(9859), 2095-2128 [cit. 2020-11-22]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
- MAINES, T. Y., LAVIE, C. J., MILANI, R. V., CASSIDY, M. M., GILLILAND, Y. E., MURGO, J. 1997. Effects of Cardiac Rehabilitation and Exercise Programs on Exercise Capacity, Coronary Risk Factors, Behavior, and Quality of Life in Patients With Coronary Artery Disease. *Southern Medical Journal* [online]. 90(1), 43-49 [cit. 2021-5-7]. ISSN 0038-4348. Dostupné z: doi:10.1097/00007611-199701000-00010.
- MAMPUYA, W. M. 2012 Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2(1), 38-49. Dostupné z: doi:10.3978/j.issn.2223-3652.2012.01.02.
- MARŠÁLEK, P. 2006. *Rehabilitace a pohybová aktivita po akutních koronárních syndromech*. Praha: Triton. ISBN 8072547402.
- MCCARTNEY, N. 1998. Role of resistance training in heart disease. *Med Sci Sports Exerc.* 30(10), S396-402. Dostupné z: doi: 10.1097/00005768-199810001-00008.
- MÍFKOVÁ, L., SIEGELOVÁ, J., VYMAZALOVÁ, L., SVAČINOVÁ, H., VANK, P., PANOVSÝ, R., MELUZÍN, J., VÍTOVEC, J. 2006. Intervalový a kontinuální trénink v kardiovaskulární rehabilitaci. *Vnitr Lek.* 52 (1), 44-50. ISSN 0042-773X.
- MYERS, J., PRAKASH, M., FROELICHER, V., DO, D., PARTINGTON, S., ATWOOD, J. E. 2002. Exercise Capacity and Mortality among Men Referred for Exercise Testing. *New England Journal of Medicine* [online]. 346(11), 793-801 [cit. 2021-5-7]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa011858.
- NEUBECK, L., FREEDMAN, S. B., CLARK, A. M., BRIFFA, T., BAUMAN, A., REDFERN, J. 2012. Participating in cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-synthesis of qualitative data. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 19(3), 494-503 [cit. 2020-11-28]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/1741826711409326.
- O'CONNELL, S. 2014. Barriers to attending cardiac rehabilitation. *Nurs Times.* 110(19):15-7.

PAVY, B. 2006. Safety of Exercise Training for Cardiac Patients. *Archives of Internal Medicine* [online]. 166(21) [cit. 2020-11-28]. ISSN 0003-9926. Dostupné z: doi:10.1001/archinte.166.21.2329.

PEDERSEN, B. K., SALTIN, B. 2015. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 25, 1-72 [cit. 2020-11-27]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.12581.

PIDRMAN, V. 2010. Deprese u pacientů s kardiologickým onemocněním. *Kardiol Rev Int Med.* 12(1), 15-18. ISSN 2336-288x.

PITSAVOS, C., CHRYSOHOOU, C., KOUTROUMBI, M., AGGELI, C., KOURLABA, G., PANAGIOTAKOS, D., MICHAELIDES, A., STEFANADIS, C. 2011. The impact of moderate aerobic physical training on left ventricular mass, exercise capacity and blood pressure response during treadmill testing in borderline and mildly hypertensive males. *Hellenic J Cardiol.* 52(1):6-14.

PRICE, K. J., GORDON, B. A., BIRD, S. R., BENSON, A. C. 2016. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 23(16), 1715-1733 [cit. 2020-11-22]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/2047487316657669.

RITCHEY, M. D., MARESH, S., MCNEELY, J., SHAFFER, T., JACKSON, S. L., KETHEYIAN, S. J., BRAWNER, C. A., WHOOLEY, M. A., CHANG, T., STOLP, H., SCHIEB, L., WRIGHT, J. 2020. Tracking Cardiac Rehabilitation Participation and Completion Among Medicare Beneficiaries to Inform the Efforts of a National Initiative. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* [online]. 13(1) [cit. 2020-11-22]. ISSN 1941-7713. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.119.005902.

ROSENBAUM, A. N., KREMERS, W. K., SCHIRGER, J. A., THOMAS, R. J., SQUIRES, R. W., ALISSON, T. G., DALY, R. C., KUSHWAHA, S. S., EDWARDS, B. S. 2016. Association Between Early Cardiac Rehabilitation and Long-term Survival in Cardiac Transplant Recipients. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. 91(2), 149-156 [cit. 2020-11-28]. ISSN 00256196. Dostupné z: doi:10.1016/j.mayocp.2015.12.002.

SOVOVÁ, E. 2018. Kam kráčíš, ty naše česká kardiorehabilitace? *Cor et Vasa*, 60 (3), 390-391. ISSN: 1803-7712.

SOVOVÁ, E., LEISSER, J., ONDRUŠKOVÁ, J., KALETOVÁ, M., BENUŠOVÁ, I., DOUPALOVÁ, P. 2010. Pamatují si naši pacienti rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění? *Prakt. Léč.* 90(2), 90-92. ISSN 1805-4544.

SOVOVÁ, E., SEDLÁŘOVÁ, J. 2014. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství* (2. Vyd.). Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4823-8.

SQUIRES, R. W., MURI, A. J., ANDERSON, L. J., ALLISON, T. G., MILLER, T. D., GAU, G. T. 1991. Weight training during phase II (early outpatient) cardiac rehabilitation. *J. Cardiopulm. Rehabil.* 11:360-364.

STANĚK, V., CÍFKOVÁ, R., GEBAUEROVÁ, M., LORENCOVÁ, A., POLEDNE, R., LÁNSKÁ, V. 2009. Mění se spektrum rizikových faktorů ischemické choroby srdeční. *Cor et Vasa* [online]. 2009, 51(10), 685-690 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.33678/cor.2009.170. ISSN 00108650. Dostupné z: <http://e-coretvasa.cz/doi/10.33678/cor.2009.170.html>.

STANĚK, V., GEBAUEROVÁ, M., PIŤHA, J., POLEDNE, R., LÁNSKÁ, V., CÍFKOVÁ, R., MRÁZKOVÁ, J., KETTNER, J. 2017. Rizikový profil nemocných s akutním koronárním syndromem léčených v IKEM v letech 2006-2013. *Cor et Vasa* [online], 59 (2), e119-127. [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1016/j.crvasa.2016.11.013. ISSN 00108650. Dostupné z: <http://e-coretvasa.cz/doi/10.1016/j.crvasa.2016.11.013.html>.

STEWART, K. J., MCFARLAND, L. D., WEINHOFER, J. J., COTTRELL, E., BROWN, C. S., SHAPIRO E. P. 1998. Safety and efficacy of weight training soon after acute myocardial infarction. *J. Cardiopulm. Rehabil.* 18(1):37-44. Dostupné z: doi: 10.1097/00008483-199801000-00005.

SUAYA, J. A., SHEPARD, D. S., NORMAND, S-L. T., ADES, P. A., PROTTAS, J. STASON, W. B. 2007. Use of Cardiac Rehabilitation by Medicare Beneficiaries After Myocardial Infarction or Coronary Bypass Surgery. *Circulation* [online]. 116(15), 1653-1662 [cit. 2020-11-22]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.701466.

SUAYA, J. A., STASON, W. B., ADES, P. A., NORMAND, S-L. T., SHEPARD, D. S. 2009. Cardiac Rehabilitation and Survival in Older Coronary Patients. *Journal of the*

American College of Cardiology [online]. 54(1), 25-33 [cit. 2020-11-28]. ISSN 07351097. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2009.01.078.

SUPERVÍA, M., MEDINA-INOJOSA, J. R., YEUNG, C., LOPEZ-JIMENEZ, F., SQUIRES, R. W., PÉREZ-TERZIC, C. M., BREWER, L. C., SHAWN, E. L., THOMAS, R. J. 2017. Cardiac Rehabilitation for Women: A Systematic Review of Barriers and Solutions. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. 92(4), 565-577 [cit. 2021-5-15]. ISSN 00256196. Dostupné z: doi:10.1016/j.mayocp.2017.01.002.

SVAČINOVÁ, H., MRKVICOVÁ, V., POCHMONOVÁ, J., ROSENBERGOVÁ, B., SIEGELOVÁ, J., DOBŠÁK, P., VÍTOVEC, J. 2011. Kombinovaný trénink u mužů s metabolickým syndromem po akutní koronární příhodě. *Vnitr Lek.* roč. 57, č. 9, s. 764-771. ISSN 0042-773X

SWAIN, D. P., FRANKLIN, B. A. 2006. Comparison of Cardioprotective Benefits of Vigorous Versus Moderate Intensity Aerobic Exercise. *The American Journal of Cardiology* [online]. 97(1), 141-147 [cit. 2021-5-13]. ISSN 00029149. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjcard.2005.07.130.

ŠPIŠÁK, L., RUŠAVÝ, Z. 2010. *Klinická balneologie*. Praha: Karolinum. ISBN 9788024616544.

ŠTEJFA, M. a kol. 2007. *Kardiologie* (3.vyd.). Praha: Grada, 2007. ISBN 9788024713854.

TAKATA, K. I., OHTA, T., TANAKA, H. 2003. How much exercise is required to reduce blood pressure in essential hypertensives: a dose-response study. *Am J Hypertens.*16(8):629-33. Dostupné z: doi: 10.1016/s0895-7061(03)00895-1.

TAYLOR, R. S., BROWN, a., EBRAHIM, S., JOLLIFFE, J., NOORANI, H., REES, K., SKIDMORE, B., STONE, J. A., THOMPSON, D. R., OLDRIDGE, N. 2004. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Medicine* [online]. 116(10), 682-692 [cit. 2020-11-27]. ISSN 00029343. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjmed.2004.01.009.

TAYLOR, R. S., SAGAR, V. A., DAVIES, E. J., BRISCOE, S., COATS, A. J. S., DALAL, H., LOUGH, F., REES, K., SINGH, S. 2014. Exercise-based rehabilitation for heart failure.

Cochrane Database of Systematic Reviews [online]. 2014(4), 1-122 [cit. 2020-11-22]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD003331.pub4.

The American Heart Association, The American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. 2007. Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2007 Update. *Circulation* [online]. 115(20), 2675-2682 [cit. 2020-11-29]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180945.

The American Heart Association. 2016. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign. *Circulation* [online]. 134(24), e653-e699, [cit. 2021-5-12]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIR.0000000000000461.

The American Heart Association. 2018. Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary. *Hypertension* [online]. 71(6), 1269-1324 [cit. 2021-5-8]. ISSN 0194-911X. Dostupné z: doi:10.1161/HYP.0000000000000066.

The European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. 2010. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, *European Heart Journal*, Volume 31, Issue 16, Pages 1967–1974. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq236>.

The European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. 2010a. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* [online]. 17(1), 1-17 [cit. 2020-11-29]. ISSN 1741-8267. Dostupné z: doi:10.1097/HJR.0b013e3283313592

The European Society of Cardiology. 2014. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 21(6), 664-681 [cit. 2021-5-9]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/2047487312449597.

The European Society of Cardiology. 2016. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal* [online]. 37(3), 267-315 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv320. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehv320>.

The European Society of Cardiology. 2018. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *European Heart Journal* [online]. 2018, 40(3), 237-269 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462. ISSN 0195-668X. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/40/3/237/5079081>.

The European Society of Cardiology. 2019. ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal* [online]. 41 (3), 407-477, [cit. 2020-01-13]. ISSN: 0195-668X. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425. Dostupné z: <https://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehz425/5556137>.

TOWNSEND, N., WILSON, L., BHATNAGAR, P., WICKRAMASINGHE, K., RAYNER, M., NICHOLS, M. 2016. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *European Heart Journal* [online]. 37(42), 3232-3245 [cit. 2020-11-22]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: doi:10.1093/eurheartj/ehw334.

TUKA, V. a kol. 2018. *Preventivní kardiologie pro praxi*. Praha: Nakladatelství odborné literatury. ISBN 978-80-903929-6-0.

Unie fyzioterapeutů. 2016 Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4-1-10-rtf-8fcc1.pdf?redir>.

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2012. Nemocnost a úmrtnost na ischemické nemoci srdeční v ČR v letech 2003–2010 [online]. *ÚZIS ČR*. 24(12), 1 – 31, [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://www.uzis.cz/sites/default/files/knihovna/24_12.pdf.

VANÍKOVÁ, K., RŮŽIČKOVÁ, Z. 2017. *Fyzioterapie v indikační oblasti I*. Ústí nad Labem: Ediční středisko PF UJEP v Ústí nad Labem. ISBN 978-80-7561-059-1.

VYSOKÝ, R. 2015. Kardiovaskulární rehabilitace po akutní koronární příhodě. Disertační práce. Masarykova univerzita: Brno.

VYSOKÝ, R., FIALA, J., DOSBABA, F., BAŘALÍK, L., NEHYBA, S., LUDKA, O. 2015. Preventive Training Programme for Patients after Acute Coronary Event - Correlation between Selected Parameters and Age Groups. *Cent Eur J Public Health*, roč. 23, č. 3, 208-13. ISSN 1210-7778.

VYSOKÝ, R., LUDKA, O., DOSBABA, F., BAŘALÍK, L., NEHYBA, S., ŠPINAR, J. 2014. Kardiovaskulární rehabilitace u pacientů po akutní koronární příhodě. *Kardiologická revue - Interní medicína* [online], roč. 16, č. 6, s. 507-511. ISSN 2336-288X.

WHELTON, S. P., CHIN, A., XIN, X., HE, J. 2002. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure. *Annals of Internal Medicine*. 136(7), 493. Dostupné z: doi:10.7326/0003-4819-136-7-200204020-00006 .

WILKINS, E., WILSON, L., WICKRAMASINGHE, K., BHATNAGAR, P., LEAL, J., LUENGO-FRENANDEZ, R., BURNS, R., RAYNER, M., TOWNSEND, N. 2017. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. European Heart Network, Brussels.

WILLIAMS, M. A., HASKELL, W. L., ADES, P. A., AMSTERDAM, E. A., BITTNER, V., FRANKLIN, B. A., GULANICK, M., LAING, S. T., STEWART, K. J. 2007. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. *Circulation* [online]. 116(5), 572-584 [cit. 2020-11-28]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185214.

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* [online]. 68(2), 125-134 [cit. 2021-5-16]. ISSN 09145087. Dostupné z: doi:10.1016/j.jjcc.2015.09.005.

YUSUF, S., HAWKEN, S., ÔUNPUU, S., TONY, D., AVEZUM, A., LANAS, F., MCQUEEN, M., BUDAJ, A., PAIS, P., VARIGOS, J., LISHENG, L., INTERHEART STUDY INVESTIGATORS. 2004. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet* [online]. 364(9438), 937-952 [cit. 2020-11-27]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(04)17018-9.

Seznam zkratek

AACVPR	American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation
ACE	angiotenzin konvertující enzym
AHA	American Heart Association
AIM	akutní infarkt myokardu
AKS	akutní koronární syndrom
AP	angina pectoris
BMI	body mass index
CABG	aorto-koronární bypass
CACR	Canadian Association of Cardiac Rehabilitation
CT	výpočetní tomografie
ČR	Česká republika
EACPR	European Association of Preventive Cardiology
EF	ejekční frakce
EF LK	ejekční frakce levé komory
EKG	elektrokardiogram
ESC	European Society of Cardiology
HIIT	high intensity – interval training
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
IM DS	infarkt myokardu dolní stěny
IM PS	infarkt myokardu přední stěny
KR	kardiovaskulární rehabilitace
KVO	kardiovaskulární onemocnění
LK _s	levá komora srdeční
MET	metabolický ekvivalent
NYHA	New York Heart Association

PA	pohybová aktivita
PCI	perkutánní koronární intervence
RER	poměr respirační výměny
RPE	rate of perceived exertion
SD	směrodatná odchylka
TF	tepová frekvence
TF _{klid}	klidová tepová frekvence
TF _{max}	maximální tepová frekvence
TK	krevní tlak
TK _D	diastolický krevní tlak
TK _S	systolický krevní tlak
TTF	tréninková tepová frekvence
VO _{2max}	maximální spotřeba kyslíku
VO _{2peak}	vrcholová spotřeba kyslíku
W _{max}	maximální symptomy limitovaný dosažený výkon
1 – RM	one repetition maximum

Seznam grafů

Graf 1 Procentuální zastoupení rizikového faktoru - kouření	42
Graf 2 Procentuální zastoupení rizikového faktoru – poruchy metabolismu lipidů.....	42
Graf 3 Procentuální zastoupení rizikového faktoru – přítomnost ICHS v rodinné anamnéze	43
Graf 4 Procentuální zastoupení rozdělení dle lokalizace akutní koronární příhody.....	43
Graf 5 Průměrné hodnoty klidového krevního tlaku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace	48
Graf 6 Průměrné hodnoty maximálního krevního tlaku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace	49
Graf 7 Průměrné hodnoty tepové frekvence v klidu před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace	49
Graf 8 Průměrné hodnoty maximální tepové frekvence před zahájením a po skončení kardiovaskulární rehabilitace.....	50
Graf 9 Průměrné hodnoty výkonu vztaženého na hmotnost před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace	50
Graf 10 Průměrné hodnoty maximální spotřeby kyslíku před zahájením a po skončení posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace	51

Seznam tabulek

Tabulka 1 Rizikové faktory ICHS.....	14
Tabulka 2 Efekt pravidelné PA na organismus člověka.	23
Tabulka 3 Kontraindikace kardiovaskulární rehabilitace.....	25
Tabulka 4 Fáze při zahájení odporového tréninku	28
Tabulka 5 Borgova škála hodnocení námahy	31
Tabulka 6 Kontraindikace zátěžového vyšetření	34
Tabulka 7 Charakteristika souboru	41
Tabulka 8 Charakteristika souboru	41
Tabulka 9 Základní popisná statistika – sledované parametry zátěžového vyšetření.....	46

Seznam příloh

Příloha 1 Informovaný souhlas.....	83
Příloha 2 Souhlasné stanovisko Etické komise	85

Přílohy

Příloha 1 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Hodnocení pohybové intervence u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním

Období realizace: září 2020 – duben 2021

Řešitelé projektu: Bc. Iveta Jablečnicková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zjistit, jaký vliv má pohybová intervence během posthospitalizační fáze u pacientů s ischemickou chorobou srdeční prostřednictvím kardiorepiračních ukazatelů získaných ze zátěžových testů.

Cílem zátěžového ergometrického vyšetření je získat objektivní informaci o fyzické výkonnosti a odpovědi kardiorepiračního systému na zátěž. Vyšetření probíhá na bicyklovém ergometru s postupně se zvyšující zátěží. Délka vyšetření je přibližně 15 minut. Při vyšetření se zaznamenává EKG křivka, krevní tlak a tepová frekvence. Test probíhá pod dohledem lékaře.

Riziko vzniku vážných komplikací je velmi nízké, patří mezi ně vznik srdečních arytmií nebo srdečního infarktu. Při vyšetření může být vyvolána bolest na hrudi, dušnost nebo únava nohou, může dojít k vzestupu nebo poklesu krevního tlaku. Všechny komplikace je zdravotnický personál připraven ihned řešit.

Vaše účast na výzkumu je dobrovolná a je možné z něj kdykoliv odstoupit. Data z vyšetření budou zpracovávány anonymně bez identifikačních údajů a budou využity výhradně pro zpracování diplomové práce. Bude s nimi zacházeno jako s důvěrnými, nebudou poskytnuta žádné třetí osobě a z žádného zveřejněného výstupu nebude možné identifikovat Vaši osobu. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce): _____

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: _____

Příloha 2 Souhlasné stanovisko Etické komise



Fakulta
zdravotnických věd

UPOL-200839/1030S-2020

Vážená paní
Bc. Iveta Jablečnicková

2020-26-11

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní bakalářko,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „**Hodnocení pohybové intervence u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP.

S pozdravem,

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etické komise FZV UP

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Fakulta zdravotnických věd
Etická komise
Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc