

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Barbora Zbranková**

**FAKULTA ZDRAVOTNINCKÝCH STUDIÍ**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Barbora Zbranková**

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**KARDIOREHABILITACE U PACIENTŮ PO  
IMPLANTACI KARDIOSTIMULÁTORU**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2020



**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne: 30. 4. 2020

.....

vlastnoruční podpis

## **Předmluva**

Má bakalářská práce představí problematiku rehabilitace kardiovaskulárního systému po implantaci kardiostimulátoru. Toto téma jsem si vybrala kvůli statisticky se zvyšujícímu počtu operací srdce, jejichž příčinou bývají genetické predispozice, špatný životní styl, stresové situace či jiné faktory dnešní zrychlené doby.

Srdce jakožto vnitřní orgán se nemusí zdát jako „rehabilitace schopný“, ale ovládá celé tělo, a tím pádem je třeba se zaměřit na rehabilitaci těla jako celku.

Cílem této práce je celistvý pohled na kardiorehabilitaci, na schopnost pacienta se znovu začlenit do sociálního prostředí s návyky, kterými si udrží kondici a nejméně zatíží kardiostimulátorem podporované srdce.

## **Poděkování**

Děkuji své vedoucí práce, Mgr. Ritě Firýtové, za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a materiálů. V neposlední řadě také za ochotu, vstřícnost a trpělivost.

Dále bych chtěla poděkovat celému týmu FN Brno za podporu a možnost osvojit si dané téma v praxi.

## Anotace

Příjmení a jméno: Zbranková Barbora

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Kardiorehabilitace u pacientů po implantaci kardiostimulátoru

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran: 53 (celkem: 77)

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 48

Klíčová slova: kardiovaskulární rehabilitace, kardiorehabilitace, kardiostimulátor, implantace, aerobní trénink

### Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá rehabilitací pacientů po implantaci kardiostimulátoru. V teoretické části jsou blíže představeny poruchy srdce indikující operativní řešení a implantaci kardiostimulátoru. Dále pak popis mechanismu kardiostimulátoru, princip, umístění a druhy. Největší prostor je věnován kardiorehabilitaci jako takové – vymezení fází, druhů, pomůcek, aj.

Výše zmíněná konkretizace kardiorehabilitace byla v praktické části aplikována na sledovaném subjektu ve FN Brno. Obsahem praktické části této práce bylo posouzení vlivu 12týdenního ambulantního řízeného rehabilitačního programu v rámci II fáze kardiovaskulární rehabilitace na maximální aerobní kapacitu ( $VO_2$  peak) a maximální pracovní kapacitu ( $W_{peak}$ ).

Proband absolvoval rehabilitační program s kombinovaným vytrvalostním a posilovacím tréninkem s intenzitou na úrovni prvního ventilačního prahu. Po ukončení programu došlo u probandu k významnému zvýšení hodnot maximální dosažené aerobní i pracovní kapacity.

## **Annotation**

Surname and name: Zbranková Barbora

Department: Department of Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: Cardiac Rehabilitation in Patients with Pacemakers

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages: 53 (total: 77)

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 48

Keywords: Cardiac Rehabilitation, Pacemaker, Implantation, aerobic training

### **Summary:**

The subject of this bachelor thesis is the rehabilitation of the patients after pacemaker implantation. In the theoretic section the heart diseases that leads to surgery and pacemaker implantation will be introduced. This will be followed by the description of the mechanics of pacemaker-function, placement and types of the device.

The biggest part of this section will be taken by Cardiac Rehabilitation itself. Phases, types, aids and auxiliary methods of Cardiac Rehabilitation will be introduced. Above mentioned specification of Cardiac Rehabilitation will be implemented to the research subject of FN Brno in the second segment of the thesis.

The practical part aims to review the influence of twelve weeks long ambulant rehabilitation program included in II. phase of Cardiac Rehabilitation have on maximal aerobic capacity and maximal physical work capacity.

Proband attended rehabilitation program consisted of endurance and tonic exercise within the intensity at the first ventilatory threshold. After the end of the program readings of maximal aerobic capacity and maximal physical work capacity of Proband significantly increased.

# Obsah

<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	<b>11</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>12</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>13</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>15</b>
1 KARDIOSTIMULACE .....	15
1.1 Historie kardiostimulace.....	15
1.2 Kardiostimulátor .....	16
1.2.1 Druhy kardiostimulátorů.....	16
1.3 Implantace kardiostimulátoru.....	18
1.4 Opatření po implantaci kardiostimulátoru .....	18
2 INDIKACE K IMPLANTACI KARDIOSTIMULÁTORU.....	20
2.1 Arytmie.....	20
2.2 Bradyarytmie .....	20
2.2.1 Sinusová bradykardie.....	21
2.2.2 Sinusová zástava (Sinus Arrest) .....	21
2.2.3 Sinoatriální blokády (Sa Blokády).....	21
2.2.4 Syndrom chorého sinu (Sick Sinus Syndrom) .....	22
2.2.5 Atrioventrikulární blokády (Av Blokády) .....	22
2.3 Bradyfibrilace síní.....	22
2.4 Srdeční selhání .....	23
3 VYŠETŘOVACÍ METODY V KARDIOLOGII .....	24
3.1 Elektrokardiografie (Ekg).....	24
3.2 Holterovo monitorování ekg .....	25
3.3 Echokardiografie .....	25
3.4 Zátěžové diagnostické metody.....	26
3.4.1 Zátěžová elektrokardiografie.....	26
3.4.2 Spiroergometrie .....	27
3.4.3 Handgrip test.....	28
4 KARDIOVASKULÁRNÍ REHABILITACE.....	29
4.1 I. Fáze – nemocniční Rrehabilitace .....	29
4.2 II. Fáze – posthospitalizační fáze.....	30
4.2.1 Ambulantní řízený trénink.....	31
4.2.1.1 Způsoby zátěže.....	32
4.2.2 Individuální domácí trénink.....	33



4.2.3	Lázeňská léčba.....	34
4.3	III. Fáze – Období stabilizace.....	35
4.4	IV. Fáze – Udržovací .....	35
	<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>36</b>
5	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	36
6	HYPOTÉZY .....	37
7	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	38
8	METODIKA PRÁCE .....	39
8.1	<i>Spiroergometrie</i> .....	39
8.2	<i>Ambulantní řízený rehabilitační program</i> .....	39
8.2.1	Struktura tréninkové jednotky .....	40
8.3	<i>Handgrip test</i> .....	41
8.4	<i>Test 1-RM</i> .....	42
9	KAZUISTIKA .....	43
9.1	<i>Základní údaje</i> .....	43
9.2	<i>Diagnóza při přijetí</i> .....	43
9.3	<i>Anamnéza</i> .....	43
9.4	<i>Lékařské vyšetření</i> .....	44
9.4.1	<i>Spiroergometrie</i> .....	45
9.5	<i>Léčebná rehabilitace</i> .....	45
9.6	<i>Kineziologický rozbor</i> .....	46
9.6.1	Vyšetření postury aspekci .....	47
9.6.2	Vyšetření pánve a SI skloubení .....	48
9.6.3	Vyšetření páteře .....	48
9.6.4	Vyšetření stoje a chůze .....	48
9.6.5	Vyšetření dýchání .....	48
9.6.6	Svalový test .....	49
9.6.7	Antropometrie.....	49
9.6.8	Goniometrie .....	50
9.6.9	Vyšetření pohybových stereotypů.....	51
9.7	<i>Krátkodobý rehabilitační plán</i> .....	51
9.8	<i>Výstupní kineziologický rozbor</i> .....	53
9.9	<i>Dlouhodobý rehabilitační plán</i> .....	53
10	VÝSLEDKY .....	55
10.1	<i>Hypotéza č.1</i> .....	55
10.2	<i>Hypotéza č.2</i> .....	56

10.3	Hypotéza č. 3.....	57
11	DISKUZE .....	59
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM ZDROJŮ .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>73</b>
	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>74</b>

## SEZNAM ZKRATEK

ANP	anaerobní práh
BMI	Body Mass Index
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DM	diabetes mellitus
EF	ejekční frakce
EKG	elektrokardiografie
$f_B$	dechová frekvence
$F_{E}CO_2$	podíl oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu
$F_{E}O_2$	podíl kyslíku ve vydechovaném vzduchu
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
ICHS	ischemická choroba srdeční
MET	metabolický ekvivalent
mm.	musculi
MVC	maximální síla stisku
n.	nervus
NYHA	New York Heart Association
RER	poměr mezi přijatým oxidem uhličitým a přijatým kyslíkem
RPE	odhad namáhavosti zátěže
TTF	tréninková tepová frekvence
TF	tepová frekvence
$TF_{klid}$	klidová tepová frekvence
$TF_{max}$	maximální tepová frekvence
TK	tlak krve
TKS	trvalý kardiostimulátor
$V_t$	dechový objem
$VO_2$	příjem kyslíku
$VO_{2max}$	maximální spotřeba kyslíku
$VO_{2peak}$	maximální spotřeba kyslíku dosažená při maximální zátěži

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Stanovení rizika u pacientů po infarktu myokardu
Tabulka 2	Typy tréninkové jednotky
Tabulka 3	Hodnoty zátěže testu 1-RM
Tabulka 4	Antropometrické hodnoty I.
Tabulka 5	Antropometrické hodnoty II.
Tabulka 6	Aktivní kloubní rozsahy horních končetin
Tabulka 7	Aktivní kloubní rozsahy dolních končetin
Tabulka 8	Srovnání hodnot vstupního a výstupního zátěžového testu
Tabulka 9	Záznam hodnot aerobního tréninku
Tabulka 10	Záznam hodnot silového tréninku

## ÚVOD

V České republice, ale i v ostatních rozvinutých zemích, představuje kardiovaskulární onemocnění jedno z nejčastějších příčin úmrtí a zároveň i nejčastěji se vyskytující onemocnění vůbec. Představuje také závažný společenský a ekonomický problém. Proto stojí v popředí zájmu jak odborníků, tak i laické veřejnosti. Zvýšený zájem o tento typ onemocnění vyústil v posledních letech ve výrazný posun jak v terapii, tak prevenci. Nicméně i přesto je výskyt kardiovaskulárních onemocnění i následná úmrtnost stále znepokojující. (Wilkins, a další, 2017)

České zdravotnictví patří v současné době ke světové špičce, co se týče léčby kardiovaskulárních onemocnění. Může se chlubit i profesionální úrovní kardiovaskulární rehabilitace, která se dnes považuje za nedílnou součást léčby kardiovaskulárních chorob. A právě téma kardiovaskulární rehabilitace je obsahem této bakalářské práce.

Bakalářská práce představí problematiku rehabilitace kardiovaskulárního systému po implantaci kardiostimulátoru. Implantace kardiostimulátoru je léčebný postup, který řeší některé vrozené, či získané poruchy srdečního rytmu spojené s pomalou srdeční akcí.

Takto léčení pacienti by měli podstoupit i odpovídající kardiovaskulární rehabilitační program, protože se jedine touto cestou dosáhne odpovídajícího efektu kardiochirurgických výkonů.

Kardiovaskulární rehabilitační program, který zahrnuje aerobní vytrvalostní cvičení, je nedílnou součástí léčby kardiovaskulárních onemocnění. Hlavní přínos v rámci sekundární prevence těchto nemocí zahrnuje zlepšení tolerance zátěže, kvality života, snížení mortality a počtu hospitalizací. Také významně přispívá k pozitivnímu ovlivnění řady rizikových faktorů (Elbl, 2005). Jejím konečným cílem by mělo být navrácení nemocného do společnosti a udržení zdravého životního stylu, který je založen na pravidelné pohybové aktivitě.

Cílem práce je vytvořit komplexní pohled na problematiku tohoto civilizačního onemocnění. V souvislosti s tím, je mým cílem také poukázat na vývoj názorů na význam pohybové aktivity v léčbě srdečních onemocnění a její vliv na úspěšný a urychlený průběh rekonvalescence.

I přes to, že je dnes význam kardiiovaskulární rehabilitace zřejmý, je tato součást léčby velmi často neoprávněně opomíjená. Je důležité, aby se tato problematika dostala více do povědomí naší společnosti. Protože zájem, o urychlené uzdravení a návrat k běžné formě osobního i pracovního života nemocného, by měl být společný jak pro lékaře, tak i pro pacienta.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 KARDIOSTIMULACE

Zpráva o zdraví obyvatel České republiky z roku 2014, vydána Ministerstvem zdravotnictví ČR, udává kardiovaskulární onemocnění jako nejčastější příčinu smrti, a to zejména ischemickou chorobu srdeční. Na konci 80. let 20. století byla zaznamenána snížená úmrtnost na akutní formy ischemické choroby srdeční. Tento fakt je výsledkem zlepšení lékařské péče, nových léčebných postupů a omezení rizikových faktorů. (Lustigová, a další, 2014) Do těchto milníků můžeme zařadit právě i možnost kardiostimulace.

Kardiostimulace je základní léčebný postup u pacientů s bradyarytmií, tedy s pomalými srdečními rytmy. Principem této metody je opakované rytmické dráždění myokardu stejnosměrným proudem nízké intenzity. Proud je přiváděn do srdce elektrodou ze zevního zdroje – kardiostimulátoru. (Kolář, a další, 2009)

U kardiostimulace je výhodou, že jí je možné provést ve všech věkových kategoriích – od novorozenců až po pacienty starší sta let. (Bennett, 2014)

### 1.1 HISTORIE KARDIOSTIMULACE

Srdeční stimulace je známa více jak 200 let. (Zoll, 2010) Avšak první kardiostimulátor byl implantován v roce 1958 ve Švédsku. Kardiostimulátor byl velký, uvádí se velikost hokejového puku, a neprogramovatelný. V České republice byla provedena první implantace kardiostimulátoru v roce 1962 a to v pražském IKEMu.

Od té doby došlo k velikému pokroku ve vývoji kardiostimulátorů a v dnešní době se implantují kardiostimulátory malé, o hmotnosti 20-30 g, které spolehlivě fungují 5-10 let.

První typy se daly nastavovat a regulovat pouze zevně. Dnes je kardiostimulátor programovatelný, sám se přizpůsobí rytmu srdce a dá se upravit podle potřeb pacienta. (Špínar, a další, 2007)

## 1.2 KARDIOSTIMULÁTOR

Kardiostimulátor (viz příloha č.1) je malý, spolehlivý elektronický přístroj, který je schopen vytvářet elektrické impulsy vyvolávající kontrakci myokardu. Slouží k udržení dostatečné tepové frekvence u pacientů, kteří mají vlastní impuls příliš pomalý – obvykle 40 a méně tepů za minutu. (Bennett, 2014) Implantuje se do levé části hrudi na prsní sval těsně pod kůži. (Mofrad, 2015)

Hlavní části TKS jsou pulzní generátor a baterie s dlouhou životností. K přístroji jsou dále připojeny jedna, dvě či tři unipolární nebo bipolární stimulační elektrody. (Mininni, 2012)

Životnost kardiostimulátoru je 5-10 let. Záleží na tom, jak často vysílá impulzy. U pacientů, kteří jsou na něm závislí, protože nemají žádnou srdeční akci a každý srdeční stah zajišťuje stimulátor, bude životnost TKS kratší.

Přes elektrodu pacemakeru je snímán vlastní rytmus srdce, což je důležité, protože kardiostimulátor pracuje pouze v tu chvíli, kdy klesne pacientův srdeční rytmus pod hodnotu na něm nastavenou. U těchto pacientů je životnost TKS delší. (Špínar, a další, 2007)

Naprogramování pacemakeru je v dnešní době jednoduchá, bezbolestná a rychlá záležitost, kterou lékař dokáže bezdrátově nastavit během chvíle. Kardiostimulátor je pak tedy naprogramován tak, aby stimuloval srdce, pokud klesne pod nižší frekvenci, než stanovil lékař. (Mofrad, 2015)

Výkonnost baterie klesá postupně během měsíců. Stav baterie kontroluje ošetřující lékař při každé pravidelné prohlídce, takže lze lehce zjistit, kdy je kardiostimulátor potřeba vyměnit.

### 1.2.1 DRUHY KARDIOSTIMULÁTORŮ

Kardiostimulátory dělíme dle polohy stimulační elektrody či elektrod. Rozdělujeme stimulaci jednodutinovou, dvoudutinovou a biventrikulární. Jednodutinová stimulace znamená, že do srdce je zavedena pouze jedna elektroda, která vede buď do pravé síně (síňová stimulace), nebo do pravé komory (komorová stimulace). U dvoudutinové stimulace jsou zavedeny dvě elektrody do srdce (do pravé síně a do pravé komory). Biventrikulární kardiostimulátor se implantuje u lidí se srdečním selháním. V srdci jsou zavedeny celkem tři elektrody – v pravé síni, v pravé komoře a třetí je zavedena na boční stěnu levé komory. Zlepšuje tím koordinaci stahů komor. (Bulava, 2017)



Mezinárodní označení režimu kardiostimulace

**První písmeno** udává stimulovanou dutinu

A – atrium (síně)

V – ventrikle (komora)

D – dual (stimulace síně i komory)

**Druhé písmeno** udává srdeční dutinu, ze které je přístrojem snímán signál

A – atrium

V – ventrikle

D – dual (snímána síně i komora)

O – není snímána žádná aktivita

**Třetí písmeno** udává způsob stimulace

I – inhibice (stimulace je utlumena)

T – triggered (spouští stimulaci)

D – dual (reaguje oběma způsoby)

O – není žádná odpověď

**Čtvrté písmeno** určuje programovatelnost

P – jednoduchá programovatelnost

M – multiprogramovatelnost

C – komunikující

R – rate responsive (zvýšení frekvence vydávaných impulsů při zvýšené fyzické aktivitě)

**Páté písmeno** není běžně používáno. Označuje speciální funkce kardiostimulátoru

Např. T – telemedicine (monitorace na dálku)

Nejčastější kardiostimulační módy:

**AAI** = jednodutinová síněvá stimulace, signál jde ze síně a přístroj stimulaci inhibuje

(= dodává impulzy do síně pouze tehdy, když není žádná síněvá aktivita).

**VVIR** = jednodutinová komorová stimulace, signál jde z komory, elektrická činnost komor utlumí stimulaci a stimulator má funkci rate responsive (= umí zvýšit frekvenci v reakci na zátěž – např. při jízdě na kole, chůzi do schodů)

**DDDR** = dvoudutinová stimulace, signály jsou snímány ze síní i komor a zároveň jsou současně stimulovány dle potřeby. Rate-responsivní stimulátor.

**VDIR** = stimulována je pouze komora, signály jsou však snímány ze síní i komor. Stimulaci komor nespustí aktivita síní. (Bulava, 2017)

### 1.3 IMPLANTACE KARDIOSTIMULÁTORU

Implantace kardiostimulátoru se provádí v lokální anestezii – pacient je při vědomí. Výkon trvá přibližně 45 minut za přísně sterilních podmínek. Na operačním sále je potřeba mít k dispozici rentgenový přístroj, monitorování EKG a pomůcky k případné resuscitaci.

Pacientovi je monitorována srdeční činnost, krevní tlak a saturace SpO<sub>2</sub> (nasyčení krve kyslíkem). Je vytvořena kapsa pod levou klíční kostí pro pozdější vložení TKS a punkce vena subclavia (podklíčkové žíly) pro zavedení elektrod. Po zavedení elektrod do srdce, jsou elektrody připojeny na zevní stimulátor, kde kardiolog nastaví program TKS. Ujistí se, že proudem není drážděna bránice a pokud je vše v pořádku, chirurg zafixuje stimulační elektrody, spojí je s kardiostimulátorem, vloží je do kapsičky a zašije ránu, která je sterilně zakryta.

Pacient dodržuje do druhého dne klidový režim a má zakázáno hýbat končetinou, kde je implantován TKS. Pravidelně je točeno EKG. Je-li poučen o režimu života s kardiostimulátorem, vybaven informačním materiálem a kartičkou držitele TKS, je propuštěn třetí den domů. Stehy se vytahují po cca týdnu od operace.

### 1.4 OPATŘENÍ PO IMPLANTACI KARDIOSTIMULÁTORU

S TKS je možno žít naprosto normální a běžný život. Pacient může chodit na procházky i sportovat. A však by se měl vyhnout kontaktním sportům, kde by mohlo dojít k zásahu do oblasti, kde je implantován kardiostimulátor. Během deseti dnů by pacient neměl řídit motorové vozidlo. Mobilní telefon by se neměl používat ani nosit v kapsičce od košile na stejné straně, jako je TKS. Po dobu 4-6 týdnů by měl omezit zvedání paže nad úroveň ramene, vyloučit hraní tenisu, golfu, plavání a zvedání předmětů těžších než 5 kg. Je nutné se vyhýbat místům, kde se tvoří magnetické pole, obloukovému svařování, vyšetřením magnetické rezonance i různým rehabilitačním metodám spojené s magnetem.

Každý člověk s TKS obdrží kartičku s informacemi o přítomnosti kardiostimulátoru, kterou by měl nosit vždy u sebe. Má povinnost informovat každého lékaře před vyšetřením a operací. Během prvních týdnů, kdy byl implantován kardiostimulátor, by se měl pacient vyvarovat zvedání těžkých břemen a větší fyzické námahy, obzvláště prudkých pohybů horních končetin. Mohlo by dojít k posunutí či vyhřeznutí TKS.

Používání běžných domácích spotřebičů nemá na funkci kardiostimulátoru žádný vliv.

## **2 INDIKACE K IMPLANTACI KARDIOSTIMULÁTORU**

### **2.1 ARYTMIE**

Pojem srdeční arytmie zahrnuje všechny poruchy přirozené srdeční činnosti. Může být postížena tvorba vzruchu, vedení vzruchu, nebo tvorba i vedení zároveň. (Grosser, a další, 1996) Nejjednodušší dělení arytmií, je podle srdeční frekvence. Rozdělujeme ji tedy na tachyarytmii (zrychlení srdečního rytmu - srdeční frekvence nad 100/min) a bradyarytmii (zpomalení srdečního rytmu – srdeční frekvence pod 60/min). (Sovová, a další, 2004)

Arytmie nemusí znamenat žádné závažné onemocnění. Na druhou stranu ale mohou být projevem velmi vážného a život ohrožujícího onemocnění. Někteří pacienti na sobě žádné arytmie ani nezaregistrují, jiní je cítí velmi nepříjemně.

I přes to, že příčin vzniku arytmií je velké množství, hlavním cílem a úkolem lékaře je ji zjistit a v nejlepším případě i odstranit. Projevy arytmií jsou také velmi rozmanité. Ty nejzávažnější se mohou projevit až náhlým úmrtím nemocného. Proto se arytmie řadí mezi nejhlavnější příčinu náhlé smrti (např. u sportovců). (Špinar, a další, 2007)

### **2.2 BRADYARYTMIE**

Bradyarytmie jsou poruchy srdečního rytmu s frekvencí pomalejší než 60/min. Tyto pomalé rytmy vznikají při poruše automacie v sinusovém uzlu (bradykardie a sinusové pauzy) nebo jako blokády vedení vzruchu ze sinoatriálního uzlu (dále jen SA uzel) na síň či z atrioventrikulárního uzlu (dále jen AV uzel) na komory. (Češka, 2015) (O'Rourke, a další, 2010)

Velké množství bradyarytmií jsou způsobeny degenerativními změnami převodního systému. Proto se typicky objevují u pacientů staršího věku, nebo u pacientů se strukturálním onemocněním srdce. Další možná příčina je medikace. Bradykardizující vliv jak na SA uzel, tak na AV uzel mají betablokátory (léky, které tlumí činnost sympatiku). (Bělohávek, a další, 2014)

Bradyarytmie může být také zapříčiněna jinými přidruženými onemocněními. Například hyperkalemie (zvýšená hladina draslíku v krvi) při poruše funkce ledvin, je velmi často spojována s bradykardií. (Vítovec, a další, 2018)

Symptomy jsou způsobeny snížením srdečního výdeje a ztrátou synchronizace mezi plněním a kontrakcí síní a komor. Řadíme do nich synkopy, zvýšenou únavnost, neschopnost koncentrace, poruchy myšlení, závratě či snížená tolerance zátěže. (Vojáček, a další, 2017)

### **2.2.1 SINUSOVÁ BRADYKARDIE**

Jedná se o nejčastější typ bradykardie. Vyskytuje se za klidových podmínek vleže, zejména ve spánku, kdy je výraznější aktivita n. Vagus. Dále u sportovců, jejichž organismus je adaptován na vysokou fyzickou zátěž. Může být také způsobena vlivem některých léků při léčbě beta-blokátory. Tento typ bradykardie není indikací k implantaci kardiostimulátoru, pokud nezpůsobuje únavu, dušnost a kolaps, nebo její příčinou není např. SSS či SA blokáda. (Češka, 2015)

### **2.2.2 SINUSOVÁ ZÁSTAVA (Sinus arrest)**

Sinusová zástava je způsobena občasnými výpadky tvorby vzruchu v sinusovém uzlu. SA zástavy trvají většinou několik sekund. Příčinou bývá infarkt spodní stěny, nebo předávkování léků beta-blokátory. Pokud se SA zástava objevuje u syndromu chorého sinu, je indikací k implantaci trvalého kardiostimulátoru. (Kolář, a další, 2009)

### **2.2.3 SINOATRIÁLNÍ BLOKÁDY (SA blokády)**

Jedná se o poruchu vedení vzruchu z SA uzlu na okolní myokard síní. Tvorba vzruchu v sinoatriálním uzlu je však zachována. Sinoatriální blokády rozdělujeme podobně jako AV blokády na I., II. a III. stupeň. Příčinou můžou být degenerativní změny v oblasti SA uzlu nebo ICHS.

Povrchové EKG umí rozeznat pouze blokádu II. stupně – výpadek P vlny. Blokáda III. stupně (úplná, nejzávažnější) je na povrchovém EKG k nerozeznání od sinusové zástavy. Sinoatriální blokády bývají přechodné. Avšak přetrvávající stav, u kterého potřebujeme zajistit srdeční frekvenci, řešíme implantací kardiostimulátoru. (Bělohávek, a další, 2014)

#### **2.2.4 SYNDROM CHORÉHO SINU (Sick sinus syndrom)**

Sick sinus syndrom představuje komplexní onemocnění převodního systému síní. Projevuje se sinusovou bradykardií, SA blokádou II. stupně, anebo sinusovou zástavou. Je charakterizován buď pomalou srdeční akcí, může se ale objevovat střídání tachykardie a bradykardie (bradykardicko-tachykardický syndrom). Příčinou bývá ischemie, infekce či nekrotický myokard po infarktu. (Bennett, 2014)

#### **2.2.5 ATRIOVENTRIKULÁRNÍ BLOKÁDY (AV blokády)**

Atrioventrikulární blokády jsou poruchy vedení vzruchu ze síní na komory. Blokády se nejčastěji vyskytují v oblasti AV uzlu, ale může vzniknout i v oblasti Hisova svazku. Příčinou může být například akutní infarkt myokardu, nežádoucí účinek léků nebo kardiologické výkony. Podle EKG obrazu je rozdělujeme na tři základní stupně.

- **AV blokáda I. stupně** - vedení síňokomorového vzruchu je pouze opožděné.
- **AV blokáda II. stupně** – dochází k občasnému výpadku vedení ze síní na komory, částečná síňokomorová blokáda
- **AV blokáda III. stupně** – úplná AV blokáda, úplné přerušování vedení síňových vzruchů na komory. Frekvence komor je velmi pomalá, pod 40 za minutu. Nemocnému hrozí srdeční zástava. (Bennett, 2014)

### **2.3 BRADYFIBRILACE SÍNÍ**

Jedná se o supraventrikulární arytmiie, která je typická rychlou a nekoordinovanou akcí síní. Na EKG se objevují rychlé fibrilační vlnky různé frekvence, velikosti i tvaru. Akce je nepravidelná a frekvence závisí na převodním systému AV uzlu, funkci sympatiku a vagu a také na vlivu medikace.

Chronická fibrilace síní s nevyrovnanou či pomalou akcí komor je indikace k implantaci kardiostimulátoru. (Vojáček, a další, 2017)

## 2.4 SRDEČNÍ SELHÁNÍ

U pacientů s pokročilým srdečním selháním při NYHA III – IV (viz příloha č. 2) a nízké ejekční frakci, kdy již není účinná standardní léčba srdečního selhání, je také indikována implantace TKS. Je snížena funkce srdečních oddílů a jejich výdej, což vede ke sníženému prokrvení životně důležitých orgánů. Hlavními příznaky srdečního selhání je dušnost, slabost, nevykonnost a trvalá únava. Nejčastější příčinou je ischemická choroba srdeční a stav po prodělaném infarktu myokardu. Kardiostimulátor pacientům v tomto případě výrazně uleví a prodlouží život. (Štefja, 2007)

## 3 VYŠETŘOVACÍ METODY V KARDIOLOGII

### 3.1 ELEKTROKARDIOGRAFIE (EKG)

EKG je vyšetřovací metoda, která zaznamenává elektrickou aktivitu srdečního svalu. Zaznamená tedy vznik a šíření elektrického vzruchu myokardem. Elektrokardiograf (EKG přístroj) zaznamenává vzruchy na papír či obrazovku prostřednictvím elektrokardiogramu (EKG křivky). Pomocí svodů, které jsou umístěny na těle pacienta, je elektrokardiograf schopen snímat elektrické proudy z povrchu těla.

Při vyšetření se běžně užívají čtyři elektrody, které se umísťují na jednotlivé končetiny, a šest elektrod, které se upevňují na hrudník. (Vojáček, a další, 2017)

Rozděluje je na:

- **Bipolární končetinové svody (dle Einthovena)** – tvoří tři standartní svody (tzn. Einthovenův trojúhelník). Snímáme křivku elektrodami umístěnými na obou horních končetinách a na levé dolní končetině. Na pravé dolní končetině slouží elektroda jako uzemňovací. Svody se značí římskými číslicemi I. (spojuje pravou a levou HK), II. (spojuje pravou HK a levou DK) a III. (spojuje levou HK a levou DK)
- **Unipolární končetinové svody (dle Goldberga)** – jsou součástí Einthovenova trojúhelníku. Značí se aVR (snímá potenciál z pravé HK), aVL (snímá potenciál z levé HK) a aVF (snímá potenciál z levé DK).

Elektrody končetinových svodů odlišujeme pomocí barev:

Žlutá – levá HK

Zelená – levá DK

Červená – pravá HK

Černá – pravá DK



- **Unipolární hrudní svody (dle Wilsona)** – elektrody jsou umístěny na přední straně hrudníku a označují se V1 až V6
  - **V1** – 4. mezižebří, vpravo u hrudní kosti (červená)
  - **V2** – 4. mezižebří, vlevo u hrudní kosti (žlutá)
  - **V3** – uprostřed vzdáleností mezi V2 a V4 (zelená)
  - **V4** – 5. mezižebří, v levé medioklavikulární čáře (kolmice ke středu klíční kosti) (hnědá)
  - **V5** – 5. mezižebří, v levé přední axilární čáře (černá)
  - **V6** – 5. mezižebří, v levé střední axilární čáře (fialová nebo modrá)

Na EKG křivce rozeznáváme vlnu P, T, U, intervaly PQ a QT, komplex QRS a úsek ST. (Špinar, a další, 2013) (Chaloupka, a další, 1999)

### 3.2 HOLTEROVO MONITOROVÁNÍ EKG

Je elektrokardiografická metoda, která umožňuje zaznamenávat 24 i více hodin elektrickou aktivitu srdce při obvyklé denní činnosti. Slouží k diagnostice arytmií a ke sledování účinků při zahájení či změně antiarytmické léčby. EKG zaznamenává momentální srdeční rytmus, frekvenci i pravidelnost. EKG křivka se přenáší do záznamníku, který má pacient zavěšený někde na těle (většinou kolem krku či na pásku). (Kolář, a další, 2009) (Rambousková, 2015)

### 3.3 ECHOKARDIOGRAFIE

Hlavní výhodou echokardiografie je, že je neinvazivní a snadno se provádí. K zobrazení srdečních struktur a velkých cév se využívá ultrazvukový paprsek. Hodnotí se velikost oddílů srdce, pohyb srdečního svalu i chlopní a výkonnost srdce s jeho kontrakcí. Echokardiografie přináší diagnostický závěr o srdci jako celku. Toto vyšetření patří mezi základní vyšetření srdce, jelikož dokáže zaznamenat velikost srdce, výkonnost i rozsah poškození srdečního svalu. (Kolář, a další, 2009)

### 3.4 ZÁTĚŽOVÉ DIAGNOSTICKÉ METODY

Mezi zátěžová vyšetření řadíme metody, které kombinují zátěž organismu s EKG vyšetřením, či jinou zobrazovací metodou. V klinické praxi se snažíme o to, abychom vyprovokovali odpověď organismu na zátěž. Tato zátěž se může projevit bolestí na hrudi nebo dušností. Sledujeme také změny fyziologických parametrů. Důvody, proč se tyto zátěžové testy provádí, jsou diagnostika, posouzení prognózy a zhodnocení zátěže a celkové léčby. (Chaloupka, a další, 2003)

#### 3.4.1 ZÁTĚŽOVÁ ELEKTROKARDIOGRAFIE

Jedná se o skupinu metod, které mají odlišnou náročnost. Spočívají ve spojení echokardiografie s různými formami zátěže. Toto vyšetření v reálném čase používáme především k měření parametrů levé komory při dynamické zátěži. Zajímá nás jak hodnota zátěže, která vyvolá ischemii, tak i doba, za kterou se tyto obtíže po skončení zátěže upraví. (Chaloupka, a další, 2003)

Do základního vybavení zátěžové elektrokardiografie zahrnujeme ergometr a snímací systém. K měření stupně zátěže využíváme především bicyklový ergometr, pohyblivý pás či rumpál. Cvičení na rumpálu představuje ruční otáčení hřídele, proto je vhodný pro pacienty s postižením dolních končetin. Musíme však brát ohled na limitující faktory, a to na únavu dolních končetin. (Chaloupka, a další, 2003)

V průběhu dynamické zátěže se objevují plno oběhových změn. Ty směřují ke zvýšení stažlivosti srdečního svalu, tím pádem ke zvýšení i tepového objemu, srdeční frekvence a minutového srdečního objemu. Příčinou je aktivace sympatiku. U zdravých a trénovaných pacientů je vzestup pozvolnější než u pacientů netrénovaných či se srdečním onemocněním. (Chaloupka, a další, 2003)

*„Vzestup SF je zhruba úměrný vzestupu kyslíku, a proto můžeme se SF usuzovat na stupeň zatížení. Maximální spotřebě kyslíku při výkonu zhruba odpovídá tzv. **maximální srdeční frekvence**, kterou orientačně vypočítáme  $200 - \text{věk}$ .“* (Chaloupka, 2003) Spotřeba kyslíku v klidu se pohybuje okolo 3,5 ml/kg/min. Tuto hodnotu označujeme jako **metabolický ekvivalent – 1 MET**. Při maximální zátěži lineárně stoupá i spotřeba kyslíku. Pracujeme proto s veličinou, kterou nazýváme **maximální spotřeba kyslíku –  $\text{VO}_{2\text{max}}$** . Tato veličina udává maximální množství dopraveného kyslíku do tkání během dynamické zátěže. (Chaloupka, a další, 2003)

### 3.4.2 SPIROERGOMETRIE

„Spiroergometrie je dynamický zátěžový test s analýzou plicní ventilace a výměny  $O_2$  a  $CO_2$ .“ (Chaloupka, 2003) Test se opět provádí na bicyklovém ergometru, pacient má ale při tom na sobě masku. Než začneme, je důležité vše pacientovi důkladně vysvětlit, aby pochopil, co od něj budeme vyžadovat. Informujeme, že pokud se během testování nevyskytnou žádné subjektivní příznaky (např. únava DKK, bolest na hrudi či dušnost) ani objektivní příznaky (např. hypertenze či poruchy srdečního rytmu), bude test trvat přibližně 6-10 minut. (Chaloupka, a další, 2003)

Před samotnou zátěží necháme pacienta pár minut sedět v klidu na bicyklovém ergometru, abychom dosáhli ustálení klidových hodnot. Vyšetřovaný začíná test na hodnotě 10 W a poté je každou minutu přidáno dalších 10 W. Po uplynutí každé minuty pacientovi měříme TK a TF a ptáme se na jeho subjektivní pocity. Ptáme se na bolesti na hrudi či dušnost dle Borgovy škály na stupnici 1–10 a na vnímání intenzity zátěže na stupnici 6–20. Na základě změn naměřených respiračních hodnot z 1., 3. a 5. minuty se stanoví ANP. Hodnoty TF a W při ANP jsou velmi důležité pro následný průběh kardiovaskulární rehabilitace. (Placheta, 2001)

Při spiroergometrickém vyšetření měříme tyto veličiny:

- $VO_{2peak}$  – maximální spotřeba kyslíku při maximální zátěži (Chaloupka, 2003)
- $VO_2$  – množství kyslíku extrahované z vdechnutého plynu za jednu minutu (Placheta, a další, 2010)
- RER – výsledný poměr plynů  $VCO_2/VO_2$
- $F_{EO_2}$  – hodnota získaná pomocí počítače, představuje parciální tlak kyslíku
- $F_{ECO_2}$  – hodnota získaná pomocí počítače, parciální tlak oxidu uhličitého (Chaloupka, a další, 2003)
- ANP – anaerobní práh, hranice mezi aerobním a anaerobním pásmem tepové frekvence, horní limit „bezpečné“ zatížitelnosti, když překročíme – může dojít k rozvoji metabolické acidózy a k poškození pacienta (udržuje stabilní hladinu zakyselení a laktátu, využívá tuk jako zdroj) (Placheta, a další, 2010)
- $V_T$  – dechový objem
- $F_B$  – dechová frekvence

- RPE – subjektivní zhodnocení intenzity zátěže, používáme nejčastěji Borgovy stupnice. Stupnice je umístěna před pacientem, který po skončení každého stupně zátěže označí své subjektivní pocity (Placheta, a další, 2010)
  - Stupnice 0–10 slouží k subjektivnímu hodnocení bolesti na hrudi, dušnosti či bolesti DKK (viz příloha č. 3)
  - Stupnice 6–20 slouží k subjektivnímu vnímání namáhavosti zatížení (viz příloha č. 3) (Placheta, a další, 2010)

### **3.4.3 HANDGRIP TEST**

Test, který lze provádět při izometrické zátěži. Nejdříve se změří klidové hodnoty TK a TF na nedominantní horní končetině a MVC na dominantní horní končetině. Poté pacient dominantní rukou stiskne ruční dynamometr o síle 50 % MVC. TF a TK se měří znovu po jedné minutě a potom v okamžiku, kdy není pacient schopen pokračovat v testu kvůli únavě. (Placheta, 2001).

Tento test je však pro kardiaky lehce modifikován. Trvá pouze 2 minuty a v ambulanci kardiiovaskulární rehabilitace ve FN Brno ho pacienti tisknou pouze silou 30 % MVC.

## 4 KARDIOVASKULÁRNÍ REHABILITACE

Dlouhodobá rehabilitace pacientů s různým typem srdečního onemocnění v našich podmínkách teprve vzniká. Každopádně naprosto všechny programy rehabilitace kardiaků a programy sekundární prevence by měly směřovat k cíli maximálně omezit rizikové faktory vzniku srdečních chorob (hypertenze, DM 2. typu, obezita, kouření...), podporovat aktivní způsob života a zdravé chování. (Kolář, a další, 2009)

Kardiovaskulární rehabilitace vede především ke snížení nemocnosti a úmrtnosti, zlepšuje fyzickou kondici, kvalitu života, učí pacienta znovu se začlenit do společenského života a navrátit se do zaměstnání. Vyžaduje multifaktoriální intervenci na fyzické, psychické, výchovné, sociální i nutriční úrovni v multidisciplinárním týmu. (Wilkins, a další, 2017)

I přes jasné benefity tohoto komplexního procesu je bohužel KRHB stále ne moc využívána především z důvodu nedostatečné informovanosti a nízkého zapojení pacientů.

Kardiovaskulární rehabilitaci rozdělujeme do 4 fází:

- I. fáze – nemocniční rehabilitace
- II. fáze – časná posthospitalizační rehabilitace
- III. fáze – období stabilizace
- IV. Fáze – udržovací dlouhodobá rehabilitace

### 4.1 I. FÁZE – NEMOCNIČNÍ REHABILITACE

První fáze si klade za cíl předejít dekonkci pacienta, tromboembolickým komplikacím a respiračním onemocnění. Snaží se zabránit problémům z imobility pacienta, jelikož je upoután na lůžko. Dalším důvodem je také co nejrychlejší návrat ke každodenním činnostem a do zaměstnání. (Maršálek, 2006)

Tato fáze se nejvíce rozvinula v 90. letech minulého století. Dříve se považovalo za normální a běžný postup naordinovat 5-6 týdnů klidu na lůžku. Tento postup se časem ukázal jako špatný rehabilitační plán. (Maršálek, 2006)

Pacienty ve fázi časné nemocniční rehabilitace dělíme do dvou základních skupin. A to na rehabilitační skupinu nekomplikovaných průběhů a rehabilitační skupinu komplikovaných průběhů. U nekomplikovaných pacientů je hlavní známkou dobrá funkce levé komory, bez manifestního srdečního selhání a ejekční frakce je větší než 45 %.

Ke skupině komplikovaných průběhů řadíme pacienty, které nespĺňují byt' jen jedno z těchto kritérií. (Maršálek, 2006)

Rehabilitace pomáhá pacientovi překonat strach z fyzické aktivity a napomáhá lépe zvládat vzniklou stresovou situaci. Zlepšuje samozřejmě také průtok krve a zabraňuje snižování svalové síly. (Chaloupka, a další, 2006)

Klid na lůžku je zpravidla nutný pouze 12-24 hodin. V tomto časovém období je pacient plně v péči kardiologa, který určí i zahájení rehabilitace. Pacient může samostatně jíst a provádět nezbytnou hygienu. Po uplynutí 12-24 hodin začínáme s aktivním cvičením, do kterého řadíme základní pohyby horních i dolních končetin v leže na lůžku. Náplň, frekvence a intenzita je v kompetenci fyzioterapeuta. (Chaloupka, a další, 2006)

Během rehabilitace je velmi nutné pravidelně měřit tepovou frekvenci i krevní tlak. Nejlépe si změřit nemocného v klidu před fyzickou aktivitou, během, po cvičení, ale i při každé změně polohy. Ptáme se také na subjektivní pocity. Pro lepší orientaci se udává pravidlo, že se tepová frekvence může zvýšit o 20-30 tepů/min a krevní tlak o 30 mm Hg. Jedná se ale o pomocné ukazatele, důležitější jsou subjektivní pocity a klinický stav pacienta. (Chaloupka, a další, 2006)

Pokud se u pacienta neobjevují žádné klinické symptomy, může od 3. dne začít s chůzí kolem lůžka a po pokoji. Postupně přidáváme procházky po chodbě s chůzí po schodech. Než se pacient propustí domů, musí být schopen zvládnout alespoň dvě poschodí.

Předpokládaná délka hospitalizace u nekomplikovaného stavu pacienta je 5-7 dnů, může být však kratší, a to 3-5 dnů. Před propuštěním z nemocnice je třeba pacienta informovat a poučit o změně životního režimu, redukci rizikových faktorů a dietních opatřeních, nastavit optimální pohybovou aktivitu a stanovit kontraindikace fyzické aktivity. Kontraindikací pro fyzický trénink je nestabilní angina pectoris, významnější srdeční selhání, tromboembolické stavy, hypotenze či akutní infekční onemocnění. (Maršálek, 2006) (Chaloupka, a další, 2006)

## **4.2 II. FÁZE – POSTHOSPITALIZAČNÍ FÁZE**

Jedná se o období 2–12 týdnů po operaci. Pacient je propuštěn z nemocnice a dochází na ambulantně řízený trénink. Tato fáze obsahuje také i individuální domácí trénink nebo lázeňskou léčbu. (Kolář, a další, 2009)

Nedílnou součástí začátku posthospitalizační fáze je vstupní zátěžový test. Tento test je nejlépe indikovat v co nejkratší době po akutní koronární příhodě, a to 4.–12. den. Vstupní

testy jsou limitovány jak vznikem symptomů, tak maximální srdeční frekvencí. Takto časný zátěžový test je indikován pouze u nekomplikovaných pacientů bez přítomnosti kontraindikací, jako jsou veškeré akutní stavy, nestabilní AP, srdeční selhání NYHA IV či EF menší než 30 % apod. (Maršálek, 2006)

#### 4.2.1 AMBULANTNÍ ŘÍZENÝ TRÉNINK

Rehabilitace by měla být zahájena co nejdříve, nejlépe 2-3 týdny od propuštění z nemocnice. Trénink obvykle probíhá po dobu dvou až tří měsíců, a to třikrát týdně. Pacienti cvičí ve skupině o 4-6 osob. Během celého cvičení jsou pacienti sledováni specializovaným fyzioterapeutem, který zaznamenává jejich krevní tlak, srdeční frekvenci, subjektivní potíže a poskytuje odborný dohled a pomoc. (Maršálek, 2006) (Chaloupka, a další, 2006)

V ambulantně řízeném tréninku přistupujeme ke každému pacientovi individuálně. Rozdělujeme je do tří skupin, na podkladě zhodnocené funkce levé srdeční komory, tedy ejekční frakce. Tréninkový plán je poté určen dle daného rizika. (Chaloupka, a další, 2006)

**Tabulka 1 Stanovení rizika u pacientů po infarktu myokardu** (Chaloupka, a další, 2006)

Nízké riziko	EF $\geq$ 45 %, bez klidové nebo zátěžové ischemie, bez arytmie
Střední riziko	EF 31–44 %, známky ischemie při vyšším stupni zátěže (> 100 W)
Vysoké riziko	EF $\leq$ 30 %, komorové arytmie, výrazné projevy ischemie

Zásadní význam v tréninkovém programu je stanovení intenzity zátěže. Abychom dosáhli k nejefektivnějšímu účinku rehabilitace, musí být intenzita dostatečná a bezpečná, aby pacienta neodradila od pravidelného tréninku. Tím myslíme, že pacient by měl cvičit na hranici ANP a neměl by ji překračovat. Anaerobní práh je totiž projevem maximální intenzity, při které je rovnováha mezi laktátovou produkcí a jeho eliminací. Hodnoty anaerobního prahu lze určit buď invazivním (z hodnot krevního laktátu), nebo neinvazivním způsobem (z ventilačně–respiračních hodnot pomocí diagnostických přístrojů). (Chaloupka, a další, 2006)

Při stanovení intenzity zátěže se vychází se vztahu mezi spotřebou kyslíku a tepovou frekvencí. Proto se nejčastěji využívá pojem tréninková tepová frekvence (TTF)

Hodnoty TTF určujeme těmito způsoby:

- Podle procenta maximální spotřeby kyslíku – spiroergometrická metoda, kterou stanovujeme srdeční frekvenci při anaerobním prahu a můžeme tak určit optimální intenzitu fyzického tréninku.
- Podle procenta tepové rezervy – výpočet TTF je dán vzorcem:

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

Během tréninkového programu se dotazujeme pacienta na subjektivní vnímání zátěže. Vycházíme ze subjektivních pocitů nemocného a nejčastěji k tomu využíváme stupnici dle Borga. Na počátku posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace je doporučeno cvičit v rozsahu stupně 11-13 této škály, a po uplynutí tří týdnů pak na úrovni 12-15. Existuje však i orientační jednoduchá metoda pro posouzení intenzity zátěže – mluvit, zpívat, těžce dýchat. Pokud je pacient schopen během zátěže hovořit – zátěž je přiměřená. Je-li schopen zpívat – zátěž je nedostatečná. Je-li dušný – zátěž je příliš velká. (Chaloupka, a další, 2006)

#### 4.2.1.1 ZPŮSOBY ZÁTĚŽE

Pacienti cvičí skupinově a řídí je specializovaný fyzioterapeut. Celková doba jedné tréninkové jednotky se pohybuje okolo 60-90 minut. Před zahájením tréninku měříme každému pacientovi TF, TK a ptáme se na jeho subjektivní potíže. Stejně tak i během cvičení měříme hodnoty a hlídáme, aby nepřekročily doporučenou tréninkovou hranici. Pro případ výskytu jakýchkoliv komplikací by se měl v ambulanci nebo v blízkosti ambulance nacházet lékař.

Zátěžový trénink dělíme na tři části:

##### 1. část – zahřívací

- Je důležitá především v prevenci muskuloskeletálního a kardiovaskulárního poškození. Jedná se o počáteční zahřátí o délce 10-15 minut, s menší zátěží, které předchází samotné aerobní fázi cvičení. Zahřívací část připraví pacienta na lepší přechod z klidu do plného zatížení a zlepší prokrvení svalstva. Je vhodné využít prvky z dynamické rozcvičky, strečinkové cviky, pomalejší chůze, cviky na břišní svaly a svaly pánevního dna apod. Můžeme také použít



cvičební pomůcky, jako například lehké činky nebo therabandy. Důležité v této fázi je dodržování pomalého cvičení proložené množstvím relaxačních přestávek. (Maršálek, 2006) (Chaloupka, a další, 2006)

## **2. část – aerobní trénink**

- Neboli hlavní část ambulantního tréninku, je charakterizována především jízdou na rotopedu a tréninkem na běhátku. Aerobní trénink může probíhat buď to kontinuálně nebo intervalově. Kontinuální trénink je charakterizován konstantní intenzitou zátěže na úrovni anaerobního prahu po celou dobu jeho provádění. U intervalového tréninku se střídají krátké úseky minimální zátěže s úseky zátěže na hranici ANP. Jeho výhodou je možnost dosáhnout zlepšení stavu i u pacientů, kteří trpí dysfunkcí levé komory a chronickou ischemickou chorobou srdeční, u kterých by mohla být hůře tolerována kontinuální zátěž. Mnoho pacientů však vnímá klasický vytrvalostní trénink jako příliš jednotvárný, proto se doporučuje trénink cirkulující. Cirkulující trénink zahrnuje cvičení horních i dolních končetin a trupu. Kombinuje cvičení na různých typů trenažérů, jako je kolo, vesla, běhátka nebo steppery. Tyto jednotlivé způsoby zatěžování, které zlepšují sílu i vytrvalost, střídá pacient po 10-15 minutách.

Do hlavní části cvičební jednotky je vhodné zařadit i prvky silového tréninku. Ty slouží jako prevence svalové atrofie, která se při nečinnosti velmi rychle rozvíjí. Silové cvičení zahrnujeme do cvičebního plánu alespoň 2x týdně a začínáme s ním zpravidla po 14 dnech aerobního tréninku. (Mífková, a další, 2006) (Chaloupka, a další, 2006)

## **3. část – relaxační**

- Tato fáze trvá přibližně 10 minut. Zahrnuje uvolňovací cviky, dechová cvičení, nebo také Schultzův autogenní trénink. (Maršálek, 2006)

### **4.2.2 INDIVIDUÁLNÍ DOMÁCÍ TRÉNINK**

Individuálnímu domácímu tréninku se věnuje pacient ve dnech, kdy nemá naplánovanou ambulantní rehabilitaci. Na nejjednodušší cviky a dechovou gymnastiku se zaměřuje především třetí funkční skupina kardiaků. Pacienty ve druhé a první funkční skupině je velmi důležité přesvědčit o přínosu a užtku terénní kondiční chůze. Tato forma tréninku je většinou nemocným nejbližší. Je téměř také jedinou aktivitou, kterou praktikují

ve třetí a čtvrté fázi kardiovaskulární rehabilitace. Doporučuje se chůze po měkkém povrchu, což může být například les, louka či park. Do doby, než si pacient uvědomí limity svých možností a jeho stav se stabilizuje, se doporučuje z důvodu bezpečnosti chůze na veřejných místech nebo chůze s doprovodem. Rychlost chůze musí pacient přizpůsobit své tepové frekvenci. Ta by se měla nacházet v rozmezí 50-80 % symptomy limitující frekvence. Subjektivní pocit únavy by měl pacient vnímat po většinu doby jako mírný (tedy na 9.–11. stupni Borgovy stupnice), kombinovaný s krátkými úseky střední až zřetelné únavy, tedy 13.–15. stupeň Borgovy stupnice. Ideální je, když si pacient sám kontroluje tepovou frekvenci pomocí tréninkových hodinek a hlídá její optimální rozmezí. Ideální doba chůze je 25–30 minut. Poté by měla následovat relaxační část s dechovým cvičením o délce minimálně 10 minut. Důležité je, aby se nemocnému vrátila tepová frekvence na úroveň k předzátěžovým hodnotám. Je možné provádět také nordic walking, plavání stylem prsa, jízdu na kole, golf či stolní tenis, ale to vše až po konzultaci s lékařem a fyzioterapeutem. K nevhodným sportům, kterým by se měl kardiak vyhnout, jsou veškeré silové sporty, vrhačské disciplíny, plavání stylem kraul či sporty na závodní úrovni. (Maršálek, 2006)

### 4.2.3 LÁZEŇSKÁ LÉČBA

Lázeňská léčba slouží převážně k rychlejšímu navrácení fyzického i psychického stavu nemocného. Dále také k vytvoření a upevnění návyků správného životního stylu, k vyloučení rizikových faktorů ischemické choroby srdeční a k potlačení nepříznivých psychických vlivů na stav pacienta.

Komplexní lázeňská léčba zahrnuje individuální a psychologický přístup k pacientovi a pomáhá mu zafixovat si správné vzorce životního stylu, které by pak měl celý život dodržovat. „Časná rehabilitace po operaci srdce nebo po infarktu myokardu“ je novinkou v našem zdravotnictví. Přináší výhodu v tom, že časná kardiovaskulární rehabilitace přímo navazuje na lázeňskou léčbu, které musí být vybaveny oddělením se zvýšeným dohledem.

V kardiologických lázních je základní balneologickou procedurou především uhličitá koupel. Ta pozitivně ovlivňuje tepovou frekvenci, krevní tlak i spotřebu kyslíku. (Chaloupka, a další, 2006)

K nejznámějším kardiologickým lázním u nás patří Konstantinovy Lázně, Františkovy Lázně, lázně Teplice nad Bečvou a Poděbrady. (Votava, a další, 2005)

### **4.3 III. FÁZE – OBDOBÍ STABILIZACE**

Hlavním cílem této fáze je stabilizace rehabilitačního plánu. Jedná se o pozvolný přechod od aktivity řízené fyzioterapeutem k vlastní tvorbě pohybového programu, kde musí dodržovat zásady, se kterými se během rehabilitace seznámil. Pacient je již schopen sám si volit míru zátěže. V období stabilizace ustupujeme s frekvencí organizované aktivity a nahrazuje je buďto cvičením vlastním, nebo přidáním se do skupin cvičení, které již nejsou hrazené pojišťovnou. Lázeňská léčba může být zde také indikována. (Maršálek, 2006)

### **4.4 IV. FÁZE – UDRŽOVACÍ**

Fáze, kdy si pacient udržuje kondici a nové návyky životního stylu. Pokračuje ve cvičení buď sám, nebo s přáteli pod dohledem fyzioterapeuta v různých sportovních centrech nebo klubech kardiaků, které již stojí mimo rámec zdravotního pojištění. Pokračuje v pravidelné fyzické zátěži a v dodržování zásad sekundární prevence. Délka tréninkové jednotky by měla být 20-30 minut a její pravidelnost ideálně 5x týdně. (Maršálek, 2006)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je zkoumání vlivu kardiovaskulární rehabilitace na stav pacienta po implantaci kardiostimulátoru. Díky rehabilitaci bude pacientovi umožněn návrat do běžného života co nejrychleji s co nejmenšími omezeními a s co nejlépe nastavenými strategiemi pro udržení zdravého životního stylu.

K dosažení cíle práce je zapotřebí splnit následující body:

- Načerpat znalosti z dostatečného množství spolehlivých zdrojů
- Stanovit hypotézy
- Spolupracovat s odborníky v daném oboru
- Vybrat sledovaný proband
- Získat relevantní údaje z výzkumu
- Konfrontovat hypotézy s praxí
- Potvrdit či vyvrátit hypotézy

Získané výsledky budou konfrontovány s hypotézami a diskutovány závěrem práce.

## **6 HYPOTÉZY**

1. Předpokládám, že kardiovaskulární rehabilitacelepší u pacientky měřené hodnoty při zátěžovém testu
2. Předpokládám, že u pacientky po implantaci kardiostimulátoru dojde ke zlepšení kondice díky pravidelné kardiorehabilitaci
3. Předpokládám, že profesionálem řízená pohybová aktivita sníží strach pacientky ze zátěže.

## 7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke sledování účinků kardiiovaskulární rehabilitace jsem si zvolila pacientku staršího věku po implantaci kardiostimulátoru rehabilitovanou ve zdravotnickém zařízení FN Brno. Proband souhlasil s využitím dat a poskytl mi veškeré informace, které jsou potřeba k této bakalářské práci. Spolupráce byla naprosto bez problémů, pacientka plně spolupracovala, poctivě cvičila a dokázala změnit svůj postoj k aktivnímu životu.

Pacientka, 54 let, prodělala v dubnu minulého roku infarkt myokardu, který výrazně ovlivnil její zdravotní stav. Lékaři se snažili napřed pomocí léků odstranit fibrilaci síní, která vznikla následkem IM. Bohužel bez výrazných kladných změn. Proto byla pacientce indikována implantace trvalého kardiostimulátoru, aby nedošlo ke komplikacím či zhoršení jejího zdravotního stavu.

Pacientka docházela 3x týdně do FN Brno na ambulantní tréninky, kde byla každý pátek vedena mnou. Díky tomu jsem zvládla snadno zaznamenat pokroky v rámci cca 12týdenního ambulantního rehabilitačního programu. Zdravotní stav také prošel výrazným zlepšením.

Proband můžeme zařadit do skupiny NYHA II, jelikož se objevovalo mírné omezení tělesné činnosti a běžná činnost ji vedla k dušnosti.

Prohlašuji, že písemný souhlas s využitím zdravotní anamnézy pacientky pro účely této BP je uschován u autora práce.

## **8 METODIKA PRÁCE**

### **8.1 Spiroergometrie**

Mezi hlavní vyšetřovací metody patří právě spiroergometrie. Své využití, kromě kardiologie a rehabilitace, má i v ostatních klinických oborech. Slouží k hodnocení funkčního stavu, určení anaerobního prahu a hodnot bezpečné zátěže. Dále ke stanovení diagnózy, kontrole terapie a k odhalení patologických reakcí organismu na zátěž. Jedná se o dynamický test, kde jsou současně sledovány parametry kardiovaskulární (ergometrie) a ventilační (spirometrie). (Placheta, a další, 2010) (Placheta, 2001)

Vyšetření začínáme instruktáží a poučením pacienta. Po změření klidového EKG se pacient přesouvá na ergometr (v našem případě rotoped) a je mu připevněn tonometr a dýchací maska. Po cca dvouminutovém zklidnění na rotopedu je opět proveden záznam EKG a změřeny hodnoty TK a TF.

Pacient začíná samotný test na hodnotě 10 W a každou minutu se navyšuje o dalších 10 W. Po každé minutě měříme TK a TF a ptáme se na pacientovy subjektivní pocity (stupeň námahy, dušnost, bolesti na hrudi) dle Borgovy stupnice (viz příloha 3). Na základě změn ventilačně respiračních hodnot stanoví lékař ANP. Dále se zaměříme na hodnoty TF při ANP a W při ANP, které jsou důležité pro následný průběh kardiovaskulární rehabilitace. Po ukončení testu pacient pokračuje ve šlapání s minimální zátěží, kdy je kontrolován návrat sledovaných hodnot do předzátěžového stavu.

### **8.2 Ambulantní řízený rehabilitační program**

12týdenní ambulantní rehabilitační program probíhal na Rehabilitačním oddělení FN Brno.

Níže uvedená struktura tréninkové jednotky je popsána dle postupů Rehabilitačního oddělení FN Brno.

Tréninková jednotka probíhá obvykle po dobu 60 minut. Před zahájením cvičení je zapotřebí změřit u každého pacienta hodnoty TK a TF a zeptat se na jejich případné subjektivní potíže.

## **Tabulka 2 Typy tréninkové jednotky**

Aerobní tréninková jednotka	Kombinovaná tréninková jednotka
1. Zahřívací fáze (10 minut)	1. Zahřívací fáze (10 minut)
2. Aerobní vytrvalostní fáze (40 minut)	2. Aerobní vytrvalostní fáze (25 minut)
3. Relaxační fáze (10 minut)	3. Posilovací fáze (15 minut)
	4. Relaxační fáze (10 minut)

### **8.2.1 Struktura tréninkové jednotky**

Tréninková jednotka je rozdělena do čtyř částí. Posilování bylo zařazeno až po 3 týdnech aerobního vytrvalostního tréninku.

#### **Zahřívací část:**

Každou tréninkovou jednotku začínáme takzvanou zahřívací fází (warm – up). Zahřívací část tréninkové jednotky je důležitá pro přechod z klidu do zatížení. Do této přibližně desetiminutové rozcvičky je zařazeno jednoduché gymnastické cvičení, může být i s náčiním. Obvykle bývá spojeno s různými typy chůze, popř. dynamickým strečinkem. Tímto se snažíme o zlepšení prokrvení, zvýšení úrovně metabolismu a celkově o přípravu těla na zátěž. Na konci zahřívací fáze jsou změřeny hodnoty TF a TK.

#### **Aerobní část:**

Probíhá na bicyklovém ergometru REHAERGO E 900 a je řízený počítačovým programem Ergosoft 2. Aerobní část tréninku trvá přibližně 40 minut. Po 2–4 týdnech ho ale zkracujeme na 25 minut, protože v tomto období začínáme přidávat do cvičení i silový trénink.

Tato fáze tvoří hlavní část cvičební jednotky. Je zásadní především pro zvýšení vytrvalosti a trénovanosti. Pacienti trénují na rotopedu, běhátku a veslovacím trenažeru. Tomuto tréninku se říká cirkulující. Je možný samozřejmě i klasický trénink pouze na rotopedu. Hodnoty TF a TK se měří před, během a po skončení aerobní fáze. Hodnoty TK se dají měřit pouze na rotopedu.

Cirkulující trénink skvěle odpovídá pacientovým potřebám, jelikož jsou symetricky zatíženy jak horní, tak i dolní končetiny. Intenzita cvičení je nastavena na úrovni tréninkových hodnot, které byly zjištěny pomocí spiroergometrie.



### **Silový trénink:**

Pro prevenci svalové atrofie je vhodné zařazovat do tréninkové jednotky i prvky posilovacího cvičení, a to alespoň dvakrát týdně. Obvykle se začíná od 2-4 týdne ambulantního tréninku. Záleží však na stavu pacienta. Než zařadíme do plánu posilovací cviky, je zapotřebí zjistit pomocí handgrip testu reakci kardiovaskulárního systému na statickou zátěž a také určit intenzitu cvičení pomocí testu 1-RM (one repetition maximum).

Silová fáze tréninku trvá přibližně 15 minut. Pacienti cvičí 3 cviky na posilovacích strojích. A to benchpress, pull down (stahování kladky) a leg extention (předkopávání). Jednotlivé cviky se provádí po 10 opakováních ve 3-5 sériích. Postupně se navyšuje jak opakování, tak intenzita. Mezi jednotlivými sériemi se zachovává pauza alespoň 30 sekund, kterou lze prodloužit, pokud pacient potřebuje. Důležité je při posilování správně dýchat a neustále pacienta opravovat.

Během posilovacího tréninku byly měřeny hodnoty TK a TF a také stupeň subjektivního vnímání intenzity zátěže dle Borgovy stupnice.

### **Relaxační část:**

Poslední a velmi důležitou fází tréninkové jednotky je právě část relaxační (cool – down). Důležitá je hlavně pro návrat kardiovaskulárních funkcí ke klidovým hodnotám. Zlepšuje žilní návrat, upravuje metabolismus zatěžovaných svalů a odvádí přebytečné teplo.

Do této části zařazujeme cviky na uvolnění svalstva, statický strečink a techniky pro celkovou relaxaci. Tyto techniky mají kromě fyzické relaxace dobrý vliv i na psychiku pacienta. Užívá se i modifikovaný Schultzův autogenní trénink. Nakonec se pacientům provádí závěrečné měření hodnot, které by se po skončení cvičební jednotky měly vrátit na úroveň hodnot měřených před tréninkem.

## **8.3 Handgrip test**

Tento test se využívá ke zjištění reakce organismu na statickou zátěž. Nejdříve jsou změřeny klidové hodnoty TK a TF na nedominantní HK a MVC na dominantní HK. Poté pacientka stiskla dominantní rukou dynamometr o síle 30 % MVC po dobu 2 minut. Z výsledků lze zjistit, zda je pacientka připravena na statickou zátěž.

## 8.4 Test 1-RM

Testování 1-RM znamená testování do maxima, tj. stanovení maximální zátěže, se kterou pacient dokáže vykonat daný cvik v plném rozsahu právě jedenkrát. Maximální počet pokusů k otestování jsou tři.

Z dosažených hodnot byla vypočítána zátěž na 30 %, 40 %, 50 % a 60 % 1-RM (viz Tabulka 6). Tímto započal pro pacientku kombinovaný trénink, který zahrnoval jak aerobní, tak posilovací část, a který byl zakončen fází relaxační. Posilovací část byla zahájena na 30 % 1-RM ve 3 sériích. Postupně byl počet opakování navyšován až na 5 sérií, vždy po 10 cvicích. Zátěž se postupně navyšovala o 10 % (tj. ze 30 % na 60 % 1-RM). Během posilovacího tréninku byly opět měřeny hodnoty TK i TF.

## 9 KAZUISTIKA

### 9.1 Základní údaje

- Pohlaví: žena
- Věk: 54 let
- Tělesná hmotnost: 71 kg
- Výška: 164 cm
- BMI: 26,4 (optimální váha až lehká nadváha)
- Indikace k implantaci TKS: fibrilace síní

### 9.2 Diagnóza při přijetí

Pacientka po akutním IM se léčí s fibrilací síní. Dne 18. 11. 2019 odeslána do FN Brno pro primoimplantaci TKS Vitatron G20 SR, programace VVIR 60/min

### 9.3 Anamnéza

Pacientka je lucidní, spolupracuje a je orientována místem, časem i osobou.

- Osobní anamnéza: pacientka prodělala běžná dětská onemocnění. Uvádí, že v patnácti letech utrpěla zlomeninu na pravé horní končetině v distální části předloktí, přesněji si nepamatuje. Od narození má nefunkční pravou ledvinu a mírnou hypotenzy, která je ponechána bez medikamentózního řešení. V roce 1985 prodělala apendektomii a v roce 2002 hysterektomii. Od tohoto roku následkem hormonální dysbalance byla sledována na onkologii. V současnosti již na onkologii nedochází. V roce 2011 podstoupila strumektomii. Začátkem minulého roku, tedy v roce 2019, prodělala infarkt myokardu a od té doby se léčila pro fibrilaci síní.
- Rodinná anamnéza: otec trpěl anginou pectoris, zemřel v 72 letech na plicní selhání. Matka je v důchodu a léčí se s hypertenzí. Pacientka udává obezitu u matky i otce, diabetes mellitus se ale v rodině nevyskytuje. Sestra má diagnostikovanou pouze mírnou hypertenzi, jinak zdravá.

- Gynekologická anamnéza: pacientka prodělala 3 potraty, má jedno dítě. V roce 2000 prodělala extrauterinní těhotenství a v roce 2002 byla provedena hysterektomie.
- Farmakologická anamnéza (vypsáno z lékařské dokumentace): Trombex 75mg (1-0-1), Atoris 40mg (0-0-1), Godasal 100mg (1-0-0), Lozap 50mg (1-0-0), Betaloc Zok 100mg (1-0-0) a Euthyrox 25mg (1-0-0)
- Pracovní a sociální anamnéza: pacientka pracovala do svých padesáti let na LDN jako zdravotní sestřička, od roku 2017 pracuje jako sociální pracovnice. Bydlí se svým manželem v bytovém domě ve třetím patře bez výtahu (80 schodů).
- Sportovní anamnéza: během života pacientka nijak výrazně nesportovala, hrála pouze rekreačně volejbal. Preferuje spíše procházky se psem.
- Rehabilitační anamnéza: pacientka nikdy nepodstoupila ambulantně řízenou rehabilitaci. Pouze ke svým 40. narozeninám dostala 6-ti týdenní pobyt ve Františkových Lázních, kde se spíše zaměřovali na relaxační procedury.
- Fyziologické funkce: všechny fyziologické parametry jsou v normě, bez poruch spánku. Dle hodnoty BMI má pacientka mírnou nadváhu, chuť k jídlu v pořádku. Brýle nepotřebuje.
- Alergie: udává alergii na penicilin a náplasti
- Abusus: pacientka vykouřila 15 cigaret denně před stanovením diagnózy IM, dnes nejuje. Kávu pije několikrát denně, alkohol zřídka kdy.
- Nynější onemocnění: Pacientka je dlouhodobě léčená pro bradykardickou fibrilaci síní. Odeslána do FN Brno pro implantaci TKS Vitatron G20 SR, programace VVIR 60/min. Neudává stenokardie ani dušnost, bez otoků dolních končetin, občas vertigo.

#### 9.4 Lékařské vyšetření

Kromě vyšetření autorem podstoupila pacientka i další vyšetření, která souvisejí s řízeným ambulantním rehabilitačním programem.

### 9.4.1 Spiroergometrie

Dne 2. 12. 2019 zahájila pacientka II. fázi kardiovaskulární rehabilitace vstupním spiroergometrickým vyšetřením na bicyklovém ergometru. Během testu byla pacientka napojena na EKG, tonometr a byly jí také monitorovány vydechované plyny. Cílem tohoto testu bylo určit bezpečné limity zatížení pro řízený ambulantní trénink na hranici ANP. Tyto vstupní hodnoty jsou ukazatelé úspěšnosti celé II. fáze kardiovaskulární rehabilitace.

- Vstupní zátěžový test – 2. 12. 2019

$TF_{klid} = 70/\text{min}$

$VO_{2\text{ peak}} = 1210\text{ ml/l}$

$VO_{2\text{ ANP}} = 680\text{ ml/l}$

$TF_{\text{peak}} = 117/\text{min}$

$TF_{\text{ANP}} = 94/\text{min}$

$W_{\text{peak}} = 78$

$W_{\text{ANP}} = 43$

$RER_{\text{peak}} = 1,02$  (pod hranicí validity)

Trvání zátěže: 4,7 min

Ukončení testu z důvodu bolesti dolních končetin.

- Výstupní zátěžový test – 2. 3. 2020

$TF_{klid} = 69/\text{min}$

$VO_{2\text{ peak}} = 1440\text{ ml/l}$

$VO_{2\text{ ANP}} = 810\text{ ml/l}$

$TF_{\text{peak}} = 115/\text{min}$

$TF_{\text{ANP}} = 90/\text{min}$

$W_{\text{peak}} = 83$

$W_{\text{ANP}} = 49$

$RER_{\text{peak}} = 1,1$  (excelentně validní)

Trvání zátěže: 6,3 min

Ukončení testu z důvodu bolesti dolních končetin

### 9.5 Léčebná rehabilitace

Pacientka úspěšně absolvovala I. fázi kardiovaskulární rehabilitace při pobytu v nemocnici. Dne 2. 12. 2019 zahájila na Rehabilitačním oddělení ve FN Brno II. fázi kardiovaskulární rehabilitace, kdy jí byl proveden vstupní zátěžový test. Ten samý den byla pacientka seznámena s průběhem rehabilitace. V období od 4. 12. 2019 do 3. 1. 2020 absolvovala pacientka pouze aerobní trénink, který obsahoval jízdu na rotopedu, pohyblivý

pás a veslice. Během celého tréninku musela pacientka dodržovat doporučené bezpečné tréninkové hodnoty, které byly stanovené na zátěžovém testu.

Dne 3. 1. 2020 byl proveden handgrip test s výsledky:

- Klidové hodnoty:
  - TK = 130/75
  - TF = 68/min
- Hodnoty po 2 minutách
  - TK = 145/100
  - TF = 70/min

Výsledky handgrip testu potvrdily dobrou odezvu kardiovaskulárního systému na statickou zátěž. Díky tomu bylo možné zařadit posilování do programu rehabilitace. Za fyziologickou odezvu považujeme hodnotu TK do 180/120 mm Hg.

Dne 3. 1. 2020 podstoupila pacientka testování 1-RM s výsledky:

- Bench press: 30 kg
- Leg extention: 20 kg
- Pull down (stahování kladky): 20 kg

**Tabulka 3 Hodnoty zátěže testu 1-RM**

Cvik	1-RM	30 %	40 %	50 %	60 %
Bench press	30 kg	9 kg	12 kg	15 kg	18 kg
Leg extention	20 kg	6 kg	8 kg	10 kg	12 kg
Pull down	20 kg	6 kg	8 kg	10 kg	12 kg

## 9.6 Kineziologický rozbor

Pacientka byla mnou vyšetřena dne 6. 12. 2019. Do kineziologického vyšetření jsem zahrнула celkové objektivní vyšetření, statické i dynamické vyšetření, vyšetření stoje, chůze, dýchání, pohybových stereotypů a orientační svalový test.

### 9.6.1 Vyšetření postury aspekcí

- **Vyšetření zepředu:** pacientka má souměrný obličej, osa hlavy je lehce vychýlena doprava. Přítomnost trigger pointů ve žvýkacích svalech vyšetření neprokázalo. Reliéf krku je hladký a symetrický. Mm. trapezii v mírném hypertonu, mm. sternocleidomastoidei symetrické a bez patologických změn. Jizva po zavedení trvalého kardiostimulátoru hezky zhojená, klidná a posunlivá. Lehce začervenala na mediálním okraji, ale nebolestivá. Zřetelná pulzace karotid. Levé rameno cca o 2 cm výše, obě ramena v lehké protrakci. Horní končetiny jsou bez otoků, symetrické, držení končetin je volné. Trofika svalů horních končetin je ve fyziologickém rozmezí. Hrudník symetrický, žebra bez prominence. V břišní oblasti výraznější zmnožení tuku. Pupek ve střední čáře. Jizvy po operačních zákrocích jsou volné, klidné, nevystouplé. Levý thorakobrachiální trojúhelník je výraznější než pravý. Průběh tajlí na obou stranách shodný. Trofika svalů na dolních končetinách bez patologických změn. Kolena jsou ve stejné výši, obě patelly jsou volně pohyblivé ve všech směrech, jen levá směřuje více směrem laterálním. Mm. tibiales anteriores jsou bez patologických změn. Podélná klenba nožní není příliš výrazná, pacientka ráda nosí boty s podpatkem. Při stožení na jedné noze je přítomna hra šlach na obou DKK.
- **Vyšetření zezadu:** pravé rameno má pacientka níže. Stejná asymetrie je i u lopatek, kde pravá lopatka je níž, scapula allata není přítomna. Vzdálenost mediálního okraje pravé lopatky od páteře je větší. V hrudní oblasti je výrazné oploštění paravertebrálních svalů. Intergluteální rýha je umístěna v ose. Pravá infragluteální rýha je asi o 1 cm výše než levá. Dolní končetiny jsou souměrné, bez otoků i křečových žil. Kolena jsou ve valgózním postavení, podkolení jamky ve stejné výši. Achillovy šlachy i paty jsou také ve valgózním postavení, jinak jsou obě struktury zcela symetrické.
- **Vyšetření z boku:** zkouška Forestiera fleche nulová, hlava v mírném předsunu. Ramena v mírné protrakci, hrudní kyfóza vyrovnaná. Vyšetření pomocí olovnice byla zjištěna zvětšená bederní lordóza. V oblasti bederní páteře a břicha nahromadění podkožního tuku, břicho však nepromínuje. Dolní končetiny bez žádného patologického držení v kloubech.

### **9.6.2 Vyšetření pánve a SI skloubení**

Palpací zjištěno, že levá zadní spina se nachází výše než pravá zadní spina. Vyšetření předních spin společně s hřebenem pánevních kostí prokázalo zešíkmení pánve níže vpravo. Palpace spin, sedacích hrbolů i symfýzy dle pacientky bez bolesti. Trendelenburgova – Duchennova zkouška oboustranně negativní.

### **9.6.3 Vyšetření páteře**

Aspekci nezjištěny žádné skoliotické změny. Pasivní i aktivní pohyblivost krční páteře zcela ve fyziologickém rozsahu. Přítomen předsun hlavy. Na rozvíjení krční páteře byla použita Čepojova zkouška, která se ukázala jako negativní. Hrudní kyfóza je vyrovnaná. Paravertebrální svaly jsou souměrné, zřetelně vyhlazené, bez prominence. Zkoušky na rozvíjení hrudní páteře bez nálezu – Ottova inkliniční i dekliniční vzdálenost. Thomayerova zkouška negativní. Zkouška lateroflexe vyšla na obou stranách shodná. Pacientka neudávala žádnou bolest při vyšetření záklonem. Plynulý tvar křivky páteře při úklonu, bez zakřivení ani vyrovnání.

### **9.6.4 Vyšetření stoje a chůze**

Pacientky stoj je uvědomělý, pevný a jistý. Rombergovy postoje bez neurologické symptomatologie. Délka kroku je symetrická, souhyby HKK přítomny. Je patrna delší odrazová část kroku – pacientka setrvává na špičkách déle, než je norma. Při chůzi nejsou používány žádné pomůcky.

### **9.6.5 Vyšetření dýchání**

Patrně břišní dýchání. Průběh dechové vlny bez patologických změn. Pacientka dlouhá léta cvičila jógu, kde se naučila zklidnit své tělo, umět prodýchat celé tělo a uvědomit si samotné dýchání, což ji velmi pomohlo po IM i po implantaci TKS.



### 9.6.6 Svalový test

U pacientky se při vyšetření svalové síly neprokázalo výraznější svalové oslabení. Všechny měřené hodnoty se pohybovaly ve stupni 4–5 na HKK i DKK. Pouze u břišních svalů byl zaznamenán stupeň 3.

### 9.6.7 Antropometrie

Při měření délek a obvodů nebyly zjištěny žádné patologie, končetiny jsou bez otoků. Na pravé paži je lehce výrazněji vyvinuto svalstvo. Přikládám to stranové orientaci pacientky. Naměřené antropometrické hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 4 a 5

**Tabulka 4 Antropometrické hodnoty I.** (v centimetrech)

Horní končetina	P	L	Dolní končetina	P	L
Délka	72	72	Délka funkční	89	89,5
Délka paže	31	31	Délka anatomická	80	80,5
Délka předloktí	25	25	Délka umbilikální	94	94
Délka ruky	16	16	Délka stehna	45	45
			Délka bérce	36	36,5
			Délka nohy	22	22

**Tabulka 5 Antropometrické hodnoty II.** (v centimetrech)

Horní končetina	P	L	Dolní končetina	P	L
Obvod paže relaxované	31	30	Obvod stehna	51	51
Obvod paže kontrahované	34	32	Obvod stehna nad kolenem	40	41
Obvod lokte	28	27,5	Obvod kolene	39	40
Obvod předloktí	25,5	25	Obvod přes tuberositas tibiae	36	35,5
Obvod zápěstí	17,5	17	Obvod lýtky	36,5	35,5
			Obvod přes kotníky	25	24,5

### 9.6.8 Goniometrie

Goniometrie je měřena kovovým goniometrem a metodou SFTR. Pacientka netrpí žádnými kloubními onemocněními. Neutrpěla žádný vážnější úraz, který by omezoval rozsahy v kloubech. V rámci goniometrie byla pacientce vyšetřena i hypermobilita. Zkouška extendovaných loktů i zkouška předklonu byly pozitivní. Je zřetelná hypermobilita v loketních i kyčelních kloubech.

**Tabulka 6 Aktivní kloubní rozsahy horních končetin (ve stupních)**

Horní končetina	Rovina	Pravá	Levá
Ramenní kloub	S	65-0-180	60-0-180
	F	180-0-40	180-0-35
	T	135-0-45	130-0-40
	R	90-0-45	90-0-45
Loketní kloub	S	0-0-135	0-0-140
	R	90-0-90	90-0-90
Zápěstí	S	65-0-40	65-0-40
	F	10-0-40	10-0-40

**Tabulka 7 Aktivní kloubní rozsahy dolních končetin (ve stupních)**

Dolní končetina	Rovina	Pravá	Levá
Kyčelní kloub	S	25-0-110	25-0-115
	F	135-0-35	135-0-35
	T	55-0-30	60-0-30
	R	20-0-40	20-0-35
Kolenní kloub	S	0-0-115	0-0-115
	R	45-0-35	45-0-35
Hlezo	S	15-0-50	15-0-50
	R	5-0-15	5-0-15

### **9.6.9 Vyšetření pohybových stereotypů**

Stereotyp flexe šije – je patrná flexe šije předsunem, převaha m. sternocleidomastoideus

Stereotyp abdukce v ramenním kloubu – provedena fyziologickým mechanismem

Stereotyp flexe trupu – provedena fyziologickým mechanismem

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu – vyšetření vleže na břicho prokázalo zcela fyziologickou extenzi v kyčelním kloubu, m. gluteus maximus se aktivuje jako první, následují ischiokrurální svaly a svaly paravertebrální.

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu – poměr aktivace mezi m. gluteus medius a tensor fasciae latae odpovídá fyziologickému provedení

### **9.7 Krátkodobý rehabilitační plán**

Pacientka dochází pravidelně třikrát týdně na Oddělení rehabilitace FN Brno. Ze začátku byl do rehabilitačního plánu zařazen pouze aerobní trénink, který obsahoval jízdu na rotopedu o zátěži 43 W. Díky uspokojivým výsledkům handgrip testu byla do rehabilitačního programu zařazena i část posilovací. Celý trénink je zakončen cca 10-ti minutovou relaxační fází.

Druhá fáze kardiovaskulární rehabilitace je plně hrazena pojišťovnou. Pacienti cvičí skupinově, obvykle po 5-6 lidech. Před začátkem tréninku jsou pacientům změřeny klidové hodnoty tepové frekvence i krevního tlaku. Během tréninku si pacienti kontrolují tepovou frekvenci pomocí sporttestru a hlídají si, aby nepřekročili jejich doporučené tréninkové hodnoty.

Dne 6. 12. 2019 jsem se poprvé seznámila s pacientkou. V ten samý den jsme zahájily kardiovaskulární rehabilitaci kineziologickým rozborem. Pacientka měla už však první trénink za sebou. Konkrétní hodnoty sledovaných parametrů, které jsem naměřila v průběhu mnou vedené rehabilitace jsou uvedeny v kapitole Výsledky.

Zahřívací fáze: tato fáze trvá obvykle 10 minut. Skládá se z dynamické části a stretchingu. Do stretchingu zahrnujeme protažení hlavních svalových skupin. V dynamické části používáme ke cvičení pomůcky jako třeba balóny, theraband, overbally či lehké tyče.

Snažíme se vyvarovat výraznějších předklonů a důsledně dbát na dodržování dechových prvků. Ty tvoří nepostradatelnou součást cvičení s kardiaky. Náročnost a skladbu tréninkové jednotky musí fyzioterapeut přizpůsobit aktuálnímu stavu cvičících kardiaků. Před a po ukončení zahřívací fáze jsou pacientům změřeny hodnoty TF a TK. Příklad cvičební jednotky, podle které jsem pacientku vedla, je uveden v Příloze 4

Aerobní fáze: po ukončení fáze zahřívací následuje individuální fáze aerobní, která trvá 25 minut. Její parametry pro každého pacienta jsou zvoleny podle zátěžového testu. Pacientka trénuje intervalově na bicyklovém ergometru REHAERGO E 900 o intenzitě 43 W. Během tréninku byla opět měřena hodnota TF a pacientka udávala subjektivní vnímání zátěže dle Borgovy stupnice.

Navyšování zátěže na úroveň ANP je plynulé. Trénink začíná takzvanou **warm up 1 fází** s konstantní zátěží 20 W po dobu 2 minut. Poté následuje **warm up 2 fáze**. Během této fáze zátěž plynule narůstá k doporučené tréninkové hodnotě po dobu 1 minuty. V následujících 25 minutách se pravidelně střídá půlminutový interval zátěže 43 W s minutovým intervalem bez zátěže 5 W. Zakončuje se tzv. **cool down fází**, při které zátěž postupně klesá k nule. Cool down fáze trvá 2 minuty. Hodnoty TF a TK jsou měřeny v polovině a ke konci aerobního tréninku při zátěži 43 W. Dále se pacientka přesouvá na 15 minut na pohyblivý chodník. Aerobní fáze se ukončuje 15 minutami na veslici.

Posilovací fáze: posilování trvá 15 minut. V této části tréninku začala pacientka posilovat s 30 % 1-RM. Hodnoty zátěže se postupně navyšovaly z 30 % až na 60 % 1-RM. Pro jednotlivé cviky jsou hodnoty 1-RM uvedeny v Tabulce 3. Do posilovací části jsme zařadili cviky jako jsou bench press, leg extention a pull down. Každá série obsahuje 10 cviků po 3-5 opakování. Během poslední série cviků při předkopávání (leg extention) a po ukončení posilovací fáze jsou změřeny hodnoty TF a TK.

Relaxační fáze: trvá obvykle 10 minut a hlavním cílem této fáze je navrácení hodnot kardiiovaskulárního systému ke klidovým hodnotám. K dosažení tohoto cíle se používají dechová cvičení, Schultzův autogenní trénink či Jacobsonova progresivní relaxace. Pacienti si pohodlně lehnou na podložky a vnímají terapeutovy pokyny. Tato fáze by měla probíhat v teplé a šeré místnosti, za doprovodu relaxační hudby.

## 9.8 Výstupní kineziologický rozbor

Ve výstupním kineziologickém rozboru jsou popsány pouze změny, ke kterým došlo po absolvování kardiovaskulární rehabilitace. Pacientka se cítila skvěle, bez bolestí a těšila se na návrat do zaměstnání. Rozbor byl proveden dne 28. 2. 2020. Celkový plán kardiovaskulární rehabilitace byl ukončen výstupním spiroergometrickým vyšetřením dne 2. 3. 2020.

### Aspekce zepředu:

- Ramena ve stejné výši
- Mm. trapezii v normotomu
- Úbytek tukové tkáně, zvýraznění břišních svalů

### Aspekce zezadu:

- Mm. gluteii a lýtkové svaly značně posíleny

### Aspekce z boku:

- Zvětšená bederní lordóza již není tak patrná

## 9.9 Dlouhodobý rehabilitační plán

S ohledem na zodpovědný přístup pacientky k rehabilitaci i sekundární prevenci bude cílem dlouhodobého rehabilitačního plánu především vytrvat v nastolených změnách. Konkrétně to znamená vydržet v abstinenci kouření, vyhýbat se nadále stresovým situacím, a hlavně udržet si pozitivní vztah k pravidelné pohybové aktivitě. Pacientka by měla i nadále pravidelně navštěvovat svého ošetřujícího kardiologa z důvodu včasného odhalení případných změn ve zdravotního stavu či na kardiostimulátoru samotném.

- **Péče o kardiostimulátor:** pacientka nemá žádné omezení, co se týče sportovních aktivit. Měla by se však vyhnout kontaktním sportům nebo sportům, kde hrozí zásah do oblasti se stimulátorem. Je nutné se vyhýbat místům s magnetickým polem, obloukovému svařování a vyšetřením magnetické rezonance, což může přístroj velmi poškodit. Pacientka je povinna

informovat každého ošetřujícího lékaře o implantovaném kardiostimulátoru. Také musí stále nosit u sebe kartičku s informacemi o kardiostimulátoru.

- **Úprava jídelníčku:** jedna z oblastí, kterou by mohla pacientka zlepšit, je oblast výživy. Měla by se vyvarovat potravinám, které mají vysoký obsah tuků, cholesterolu a soli. Jsou vhodné především potraviny s obsahem vlákniny a obilovin. Samozřejmostí je také dostatečná konzumace ovoce a zeleniny. Úprava jídelníčku pomáhá k optimalizaci tělesné hmotnosti. K sestavení vhodného jídelníčku se může pacientka obrátit na nutričního terapeuta.
- **Kouření:** pacientka přestala kouřit již na začátku roku 2019 po diagnóze akutního IM. Od té doby nekouří vůbec.
- **Kardiovaskulární rehabilitace:** II. fáze kardiovaskulární rehabilitace je plně hrazená zdravotní pojišťovnou. Po ukončení této fáze může pacientka po domluvě i nadále docházet na Oddělení rehabilitace FN Brno. Tuto část rehabilitace si však musí hradit sama.
- **Pohybová aktivita:** mimo řízený ambulantní trénink je třeba provádět i individuální pohybovou aktivitu. Za nejvhodnější aktivitu se považuje samozřejmě chůze. Chůze by měla trvat alespoň 25 minut denně. Jelikož pacientka bydlí na kraji města, má možnost procházek do přírody. Vhodná aktivita je také nordic walking, jízda na kole či plavání. Pacientka však nesmí zapomínat na to, aby se její hodnoty TTF pohybovaly v doporučeném rozmezí.
- **Psychologická rehabilitace:** pacientka je v současné době v dobré psychické kondici. Nelze však v budoucnosti zcela vyloučit případné deprese či psychické obtíže spojené se stavem pacientky. Pokud by k těmto komplikacím došlo, lze se obrátit na odbornou psychologickou pomoc. V této situaci hrají důležitou roli i blízcí přátelé a rodina pacientky.
- **Pracovní rehabilitace:** pacientka pracuje jako sociální pracovnice. Tomuto povolání se hodlá věnovat i nadále.

## 10 VÝSLEDKY

### 10.1 Hypotéza č.1

Předpokládám, že kardiovaskulární rehabilitacelepší u pacientky měřené hodnoty při zátěžovém testu

#### Zátěžové testy

*Tabulka 8 Srovnání hodnot vstupního a výstupního zátěžového testu*

	VO <sub>2</sub> PEAK [ml/min]	VO <sub>2</sub> ANP [ml/min]	TF <sub>klid</sub> [/min]	TF <sub>Peak</sub> [/min]	TF <sub>ANP</sub> [/min]	W <sub>Peak</sub> [W]	W <sub>ANP</sub> [W]	RER	Trvání zátěže [min]
Vstupní test	1210	680	70	117	94	78	43	1,02	4,7
Výstupní test	1440	810	69	115	90	83	49	1,1	6,3

Hypotéza č. 1 **lze potvrdit**. Hodnoty výstupního zátěžového testu jsou na lepší úrovni než hodnoty vstupního zátěžového testu.

## 10.2 Hypotéza č.2

Předpokládám, že u pacientky po implantaci kardiostimulátoru dojde ke zlepšení kondice díky pravidelné kardiorehabilitaci

**Hodnoty sledovaných parametrů v průběhu rehabilitace vedené autorem**

**Záznam průběhu ambulantního programu:**

*Tabulka 9 Záznam hodnot aerobního tréninku*

Datum	Klid		Zahřívací fáze		Aerobní fáze						Relaxace
	TF (t/min)	TK (mmHg)	TF (t/min)	TK (mmHg)	TF (t/min)	TK (mmHg)	TF (t/min)	TK (mmHg)	RPE	Zátěž (W)	TF (t/min)
06.12.19	Seznámení s pacientkou, odebrána anamnéza, proveden vstupní kineziologický rozbor										
13.12.19	Pacientka nemocná										
20.12.19	69	120/80	88	120/80	83	130/90	87	140/90	11/0	43	64
03.01.20	73	120/70	89	120/80	94	140/95	91	135/90	11/0	43	67
10.01.20	71	130/80	90	115/80	88	120/90	81	125/90	10/0	43	56
17.01.20	63	140/100	80	140/100	91	140/90	90	150/95	10/0	43	63
24.01.20	Nepřítomnost autora z důvodu zkoušky										
31.01.20	75	140/95	78	130/80	96	165/100	96	150/90	10/0	43	66
07.02.20	66	160/100	84	145/100	84	160/105	84	150/100	9/0	43	61
14.02.20	76	110/80	86	105/70	94	130/85	91	120/90	9/0	43	60
21.02.20	69	130/70	87	120/70	90	150/95	94	140/90	8/0	43	61
28.02.20	Výstupní kineziologický rozbor, rozloučení s pacientkou										



## Hodnoty měřené ve fázi posilovací:

**Tabulka 3 Hodnoty zátěže testu 1-RM**

Cvik	1-RM	30 %	40 %	50 %	60 %
Bench press	30 kg	9 kg	12 kg	15 kg	18 kg
Leg extention	20 kg	6 kg	8 kg	10 kg	12 kg
Pull down	20 kg	6 kg	8 kg	10 kg	12 kg

**Tabulka 10 Záznam hodnot silového tréninku**

Datum	Vstupní		Vrchol		Výstupní		1-RM	RPE
	TF (t/min)	TK (mmHg)	TF (t/min)	TK (mmHg)	TF (t/min)	TK (mmHg)		
10.01.20	87	140/90	85	150/95	82	120/75	30 %	8/0
17.01.20	80	140/100	79	160/110	76	140/100	40 %	13/0
24.01.20	Nepřítomnost autora z důvodu zkoušky							
31.01.20	78	130/80	80	150/95	76	120/80	40 %	11/0
07.02.20	84	150/100	74	155/80	71	130/75	50 %	13/0
14.02.20	86	105/70	86	145/100	82	120/80	50 %	11/0
21.02.20	94	140/90	83	140/80	75	120/70	60 %	11/0
28.02.20	Výstupní kineziologický rozbor, rozloučení s pacientkou							

Hypotéza č. 2 **lze potvrdit**. Potvrzují hodnoty z výstupního zátěžového testu. Pacientka během kardiorehabilitace dobře snášela navyšující se zátěž.

### 10.3 Hypotéza č. 3

**Předpokládám, že profesionálem řízená pohybová aktivita sníží strach pacientky ze zátěže.**

Hypotéza č. 3 **lze potvrdit**. Objektivizovala jsem na podkladě řízeného rozhovoru během celého průběhu kardiiovaskulární rehabilitace. Pacientka docházela pravidelně, poctivě cvičila, ačkoliv ze začátku se lehce bála silového tréninku. Konkrétně se obávala cviku Pull down, jelikož se bála s kardiostimulátorem zvedat horní končetiny nahoru a k

tomu stahovat váhu dolů. Pacientka zvládla celý proces silového tréninku bez jakýkoliv obtíží v naplánovaném programu.

## 11 DISKUZE

Již od konce 19. století se světová odborná literatura zabývá pozitivním vlivem pohybové aktivity na zdraví osob s kardiovaskulárním onemocněním. Vůbec první kardiovaskulární program pro pacienty po IM popsal Neuman aj. (1952) a American Heart Association v USA v 80. letech 19. století stanovila první doporučené postupy. Zvýšené pozornosti se však kardiovaskulární rehabilitaci dostává především v posledních desetiletích, a to v návaznosti na vysokou incidenci kardiovaskulárních onemocnění.

Dle WHO se dnes kardiovaskulární onemocnění podílejí na 31 % celosvětové mortality (Cardiovascular diseases (CVDs)). V České republice představuje mortalita na kardiovaskulární onemocnění dokonce 52 % ze všech úmrtí (ÚZIS ČR). Vzhledem k této skutečnosti se Evropská i Česká kardiologická společnost snaží dostat do povědomí široké veřejnosti význam kardiovaskulární rehabilitace. Usilují také o zvýšení počtu organizovaných rehabilitačních programů. (Chaloupka, a další, 2006)

Ve studii Bjarnason-Wehrens aj. (2010) je poukázáno na nedostatečné poskytování rehabilitační péče kardiakům. Uvádí, že z 28 evropských států byla I. fáze kardiovaskulární rehabilitace poskytována v 86 % zemí. Dostupnost této fáze však byla nedostatečná. Určitá forma II. fáze byla prováděna ve všech státech. Více jak v polovině z nich ji ale využilo méně jak 30 % pacientů. Téměř všechny země poskytovaly udržovací programy III. fáze kardiovaskulární rehabilitace. Bohužel s minimální účastí pacientů. Na tuto studii reagoval Piepoli (2015). Uvádí, že i když došlo v posledních letech k nárůstu poskytovaných programů a zvýšení počtu účastníků kardiovaskulární rehabilitace, stále se zapojuje méně než 50 % pacientů. Navíc dle Kosteva aj. (2016) drtivá většina kardiologicky nemocných pacientů nedodrží nastavené pokyny sekundární prevence. U pacientů se stále vyskytuje trvalé kouření, nezdravá strava či fyzická nečinnost. V důsledku toho má většina kardiaků nadváhu nebo obezitu s vysokým výskytem diabetu.

Jako příčiny výše uvedených skutečností označuje Bjarnason-Wehrens nedostatečné financování, chybějící adekvátní doporučení postupy a neinformovanost společnosti. V České republice se kardiovaskulární rehabilitace potýká především s nedostatečnou dostupností organizovaných rehabilitačních programů, a také s nízkou účastí pacientů. Ta je způsobena jak větší vzdáleností center, tak nezájmem o fyzickou aktivitu. Špinar (2007) udává, že se nejedná o selhání lékařů. Vinu připisuje spíše pacientům, kteří nechtějí změnit svůj životní styl.

V naší republice se na rozvoji kardiovaskulární rehabilitace i souvisejícího vědeckého výzkumu podílí několik pracovišť. Příkladem je Rehabilitační oddělení ve Fakultní nemocnici Brno. Již dvě desítky let se věnuje kardiovaskulární rehabilitaci i výzkumné a pedagogické činnosti. Dlouholetá vědecká a publikační činnost kliniky poskytuje velké množství výzkumných prací. Ty prokazují pozitivní přínos kardiovaskulární rehabilitace, jejíž součástí je i ambulantní rehabilitační program.

A právě řízený rehabilitační program byl předmětem této práce, která prokázala pozitivní efekt. K obdobnému výsledku došla také celá řada dalších studií.

### **Efektivita tréninkových parametrů**

Při vytváření kardiovaskulárního tréninkového programu patří mezi nejčastěji diskutovaná témata volba intenzity zátěže a typ zátěže.

Jednotlivé studie se v otázce ohledně volby zátěže velmi často neshodují. Závěry studií založených na objektivních důkazech medicíny, které srovnávají efektivitu intervalového tréninku o vysoké intenzitě s kontinuálním tréninkem o intenzitě nízké, se přiklánějí spíše k té variantě, kdy v tréninku dochází ke střídání intervalů s vyšší a nižší intenzitou při zachování kontinuálního charakteru pohybové aktivity. (Gayda, a další, 2016) (Liou, a další, 2016) (Reed, a další, 2016)

Dalším klíčovým a často diskutovaným parametrem při vytváření tréninkového programu, je působení aerobní a odporové zátěže. Vytrvalostní trénink byl dlouhou dobu považován jako nejlepší prostředek pro zvýšení aerobní kapacity. Aktuálně však nejnovější výzkumy poukazují na to, že většího tréninkového efektu, například navýšení aerobní kapacity organismu, dosáhneme pomocí kombinovaného tréninku. Tedy propojením vytrvalostní a odporové zátěže v tréninkovém programu. (Davidson, a další, 2009) (Ho, a další, 2012)

Základem kardiovaskulárního rehabilitačního programu jsou dynamické vytrvalostní aerobní činnosti včetně kontinuálního nebo intervalového tréninku (Havelková, a další, 2010). Avšak pro řadu pracovních, rekreačních či běžných denních aktivit je nutná určitá úroveň svalové síly. A právě proto byla zvažována užitečnost odporového tréninku jako přídatné komponenty rehabilitačních programů pro kardiologické pacienty (Balady, a další, 1994).

Izometrická zátěž u pacientů se srdečním onemocněním však byla dříve považována za nevhodnou. Vyskytovaly se obavy z nepříznivého vlivu na remodelaci levé komory a ze zvýšení krevního tlaku a tím následné provokace ischemie (Havelková, a další, 2010).

Bezpečnost odporového tréninku prokázal například Elbl a spolupracovníci (2005). Ve výzkumu se zaměřili na posouzení vlivu kombinovaného aerobního tréninku se silovým cvičením na funkci levé srdeční komory u pacientů po akutním IM. Dospěli k závěru, že kombinované aerobní a silové cvičení v rámci časně rehabilitace vede k významnému zvýšení zátěžové tolerance i  $VO_2$  peak. Lze jej také považovat za bezpečné, protože nevede ke zhoršení procesu remodelace levé srdeční komory.

Dle Mark aj. (2007) také přináší odporový trénink mnohé benefity. Hlavními benefity jsou zvýšení svalové síly, zlepšení funkční kapacity a kvality života v souvislosti s větší výkonností.

## **Funkční kapacita a pracovní tolerance**

Funkční kapacita udává celkovou fyzickou zdatnost organismu. Nejlépe je vyjádřena spotřebou kyslíku. Pracovní tolerance pak vyjadřuje míru vykonané práce na bicyklovém ergometru, která má rovněž spojitost se spotřebou kyslíku.

Hlavním z prognostických ukazatelů u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním je vrcholová spotřeba kyslíku. Dle Kavanagh et al., (2002) zvýšení  $VO_2$  peak o 1 ml/kg/min souvisí se snížením kardiovaskulární mortalitou až o 10 %. Zlepšení  $VO_2$  peak na hodnotu vyšší než 22 ml/kg/min redukuje riziko kardiovaskulárního úmrtí až o 61 %.

Míra navýšení parametrů transportního systému, a tedy míra zlepšení funkčního stavu pacienta je individuální a závislá na mnoha faktorech. Shenoy (2013) jako hlavní faktory uvádí závažnost vlastního kardiovaskulárního onemocnění, věk, pohlaví, spolupráci pacienta a také výchozí funkční zdatnost jedince.

Právě nižší výchozí funkční zdatnost jedince udává Mífková (2014) jako předpoklad pro výraznější zlepšení. Naopak u pacientů, kteří mají vyšší vstupní zdatnost, nemusí být zlepšení tak výrazné. Jelikož jsou většinou zvyklí na fyzickou aktivitu a nízkointenzivní typ tréninku (na úrovni VT1) pro ně nemusí být dostačující. Výraznější zlepšení u jedinců s nižší vstupní funkční zdatností potvrdil i Sakura aj. (2003). Ten rozdělil soubor o 296 pacientech na skupiny s nižším a vyšším výchozím maximálním příjmem kyslíku a sledoval nárůst hodnot  $VO_2$  peak po tréninkovém programu. Došel k závěru, že skupina s nižším výchozím

maximálním příjmem kyslíku dosáhla signifikantně většího zlepšení v hodnotách  $VO_2$  peak než skupina druhá.

Studie Andersona & Taylora z roku 2014 poukazuje na další prognostický ukazatel, a tím je pracovní tolerance. Tato studie prokazuje, že po úspěšném absolvování kardiovaskulární rehabilitace došlo u pacientů s ICHS ke statisticky významnému ovlivnění pracovní tolerance a kapacity ve prospěch lepší prognózy kardiovaskulárního onemocnění.

### **Funkční kapacita organismu a její vliv na kvalitu života**

Aerobní kapacita jako prognostický ukazatel v léčbě kardiovaskulárních onemocnění byla již mnohokrát dokázána (Anderson, a další, 2014). Studií týkajících se vlivu aerobní kapacity na kvalitu života již mnoho není.

Kvalita života a pocit zdraví je velmi subjektivní. Jsou závislé na osobních, sociálních a behaviorálních faktorech. Důležité je vlastní hodnocení jedincem. Zejména do jaké míry vnímá a prožívá případné narušení svých aktivit, ADL a jak dokáže rozhodovat o věcech, které se týkají přímo daného jedince.

Efekt rehabilitačního programu ve vztahu ke kvalitě života může být dle Berkhuisen (1999) ovlivněn frekvencí tréninkových jednotek. Uvádí, že pacienti, kteří absolvují rehabilitační program častěji, prokazují vyšší hodnocení kvality života. Také Mířková (2014) tvrdí, že je uspokojivých tréninkových výsledků dosaženo při frekvenci 2-3 tréninkových jednotek za týden.

Obdobné závěry plynou i z praktické části této bakalářské práce. Praktická část tvoří kazuistika pacientky po akutní koronární příhodě, náhle vzniklou fibrilací síní s následným řešením implantace kardiostimulátoru. Pacientka se zúčastnila ambulantně řízeného tréninkového programu v rámci II. fáze kardiovaskulární rehabilitace. Zvolená pohybová intervence byla postavená na principech uvedených v teoretické části. Ta také probíhala formou intervalového vytrvalostního tréninku 3krát do týdne.

Dle zhodnocení získaných dat můžeme konstatovat, že po absolvování 12týdenního rehabilitačního programu došlo k signifikantnímu zvýšení hodnot maximálního dosaženého příjmu kyslíku a maximálního dosaženého výkonu. Klíčovou sledovanou hodnotou bylo  $VO_2$  peak, u kterého došlo k navýšení ze 17,04 ml/kg/min na 20,28 ml/kg/min. Dalším sledovaným parametrem byla maximální zátěž, které pacientka dosáhla při ergometrickém vyšetření. U tohoto parametru došlo také k navýšení ze 78 W na 83 W.

Pacientka poctivě dodržuje zásady sekundární prevence a plní doporučený terapeutický plán. Porozuměla významu fyzické aktivity v léčbě s jejím onemocněním. Je si vědoma o možnostech pohybových aktivit, ví, jakou pohybovou činnost zvolit, podle jakých měřítek se orientovat a jak zjistit svou přiměřenou intenzitu zátěže. Tyto skutečnosti hodnotím jako velký posun v úspěšnosti terapie, kterého se mi podařilo v rámci kardiiovaskulární rehabilitace dosáhnout.

Pokud bych měla této práci něco vytknout, byla by to především její nízká statistická významnost. Velmi malý počet hodnocených probandů v praktické části neumožňuje zjištěné výsledky považovat za statisticky významné či obecně platné.

Nicméně cílem kazuistiky nebylo získat statisticky významná data, ale aplikovat její poznatky v souvislosti s řízeným kardiiovaskulárním tréninkem do klinické praxe. Také vést pacienta po dobu tréninkového programu a zhodnotit efekt terapie. Tohoto cíle bylo dosaženo.

Samotná kardiiovaskulární rehabilitace a dodržování zásad samozřejmě nestačí. Pro pacientku je důležité pravidelně docházet na lékařské kontroly, snažit se vyvarovat a redukovat rizikové faktory, dodržovat určitá pravidla kardiostimulátoru a dodržovat stanovenou farmakologickou léčbu.

Chtěla jsem poukázat v této práci na to, že kardiiovaskulární rehabilitace má smysl a měla by být nedílnou součástí komplexní léčby i pro pacienty po implantaci kardiostimulátoru. Často jsem se během mé krátké praxe setkala s problémy, jako je nedostupnost a opomíjení kardiiovaskulární rehabilitace na určitých pracovištích či nechuť pacienta k jakémukoliv fyzickému výkonu.

Za velmi důležité považuji motivaci a spolupráci pacienta. Motivace pacienta závisí především na vysoce pozitivním a osobním přístupu terapeuta a jeho schopnosti a trpělivosti s vysvětlováním a používáním jednotlivých metodik.

Za častý problém považuji nedostupnost poskytnutí II. fáze kardiiovaskulární rehabilitace pacientům po ukončení nemocniční fáze. Jedna z nejdůležitějších fází, která by měla probíhat jako řádně vedený, pravidelný ambulantní trénink, je na mnohých pracovištích velmi zanedbávaný. V mnoha případech se pouze spoléhá na domácí individuální pohybový trénink pacienta.

Celý rehabilitační program byl efektivní i pro psychický stav pacientky. Úspěšně se podařilo eliminovat její strach z fyzické aktivity. Po terapii se pacientka subjektivně cítila

velmi dobře a v psychické pohodě. Sama pacientka zhodnotila celý program jako velmi pozitivní.

Z výzkumu vyplývá, že kardiiovaskulární rehabilitace má své nezastupitelné místo v komplexním léčebném procesu u kardiiovaskulárních onemocnění. Jejími základními cíli je zlepšit aerobní kapacitu, zvýšit úroveň pohybové aktivity a vytvořit pevný vztah k pohybové aktivitě nemocného. Vyšší hodnota aerobní kapacity vede ke snížení mortality kardiiovaskulárních onemocnění až o 30 % (Giannuzzi, a další, 2003) (Goel, a další, 2011). Vyšší úroveň pohybové aktivity má rovněž kladný vliv na redukci rizikových faktorů ischemické choroby srdeční. V neposlední řadě má kardiiovaskulární rehabilitace také pozitivní vliv na psychickou stránku jedince, jelikož mu sníží strach z pohybové aktivity (Mezzani, a další, 2012) (Reed, a další, 2016)



## ZÁVĚR

Jak už bylo napsáno v úvodu práce, kardiovaskulární onemocnění lze označit za pandemii moderní společnosti. I přes významné pokroky diagnostiky a léčby má toto onemocnění závažný dopad na život jedince a zároveň i společnost.

Dnes se pohybová aktivita u pacientů s kardiovaskulárními obtížemi považuje za důležitou součást jejich života. Pozitivně ovlivňuje nejen funkci kardiovaskulárního systému, ale i psychiku člověka.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo ověření teoretických poznatků o kardiovaskulární rehabilitaci a jejich aplikace do klinické praxe. Dále bylo cílem poukázat na pozitivní vliv pohybové aktivity u pacienta, jehož „srdíčko“ je podporováno kardiostimulátorem.

Pro správné vypracování bakalářské práce bylo zapotřebí navštívit zdravotnické zařízení, které se touto problematikou zabývá. Díky zvolenému tématu mi bylo umožněno nahlédnout do kardiorehabilitační ambulance FN Brno. Tato zkušenost rozšířila mé obzory a ukázala mi jiné možné způsoby, jak s takovými pacienty pracovat a co všechno je jim možné nabídnout.

Jako hlavní přínos práce hodnotím to, že jsem se mohla osobně zúčastnit tréninkového programu, vést a sledovat pacientku v rámci jednotlivých tréninkových jednotek a pozorovat její pokroky. Díky tomu jsem si v praxi ověřila, že vhodně zvolená, a především pravidelná fyzická aktivita má pozitivní vliv na lidský organismus.

V teoretické části byly shrnuty soudobé lékařské poznatky o kardiostimulaci. Byly zde popsány různé aspekty této problematiky, např. indikace k implantaci kardiostimulátoru, popis samotného kardiostimulátoru a druhy kardiologických vyšetření. Největší váhu bych připsala kapitole Kardiorehabilitace, jelikož správné pochopení teoretických principů je stěžejní pro aplikaci získaných znalostí do klinické praxe.

V praktické části byl sestaven pomocí získaných znalostí rehabilitační plán odpovídající diagnóze pacientky.

Ještě jednou bych chtěla poděkovat kolegům z FN Brno za profesionální přístup, otevřenost a za ochotu mi ve všem poradit. Přesvědčila jsem se o důležitosti kardiorehabilitace a proto jsem velmi ráda, že FN Brno ochotně sdílí informace o svých praktikách. Je velmi důležité, aby se kardiorehabilitace rozvíjela i v jiných zdravotnických zařízeních.

Doufám, že má práce alespoň částečně dokládá důležitost kardiorehabilitace i u pacientů po implantaci kardiostimulátoru.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANDERSON, Lindsey a Taylor, Rod. 2014. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. In The Cochrane Collaboration. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. [Online] 2014. Dostupné z: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011273/full>.

BALADY, Gary a Fletcher, Barbara. 1994. Cardiac rehabilitation programs. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. [Online] 1994. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.CIR.90.3.1602>.

BĚLOHLÁVEK, Jan, 2014. *EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-419-7.

BENNETT, David H., 2014. *Srdeční arytmie: praktické poznámky k interpretaci a léčbě*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5134-4.

BERKHUYSEN, Marike a Nieuwland, Wybe. 1999. Effect of High- Versus Low-Frequency Exercise Training in Multidisciplinary Cardiac Rehabilitation on Health-Related Quality of Life. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*. [Online] 1999. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10079417>.

BJARNASON-WEHRENS, Birna a McGee, Hannah. Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Preventive Cardiology*. [Online] 2010. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1097/HJR.0b013e328334f42d>.

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

Cardiovascular diseases (CVDs), *World Health Organization* [online]. 17 May 2017 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

ČEŠKA, Richard, 2015. *Interna*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-885-6.

DAVIDSON, Lance E., Hudson, Robert a Kilpatrick, Katherine. 2009. Effects of Exercise Modality on Insulin Resistance and Functional Limitation in Older Adults A Randomized Controlled Trial. *JAMA Network, JAMA Internal Medicine*. [Online] 2009. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/414732>.

ELBL, L. 2005. Vliv kombinovaného aerobního a silového tréninku na funkci levé komory srdeční u nemocných po akutním infarktu myokardu. *Vnitřní lékařství*. [Online] 2005. Dostupné z: [http://www.prolekare.cz/pdf?ida=v1\\_05\\_02\\_11.pdf](http://www.prolekare.cz/pdf?ida=v1_05_02_11.pdf).

GAYDA, Mathieu, Ribeiro, Paula A.B. a Juneau, Martin. 2016. Comparison of Different Forms of Exercise Training in Patients With Cardiac Disease: Where Does High-Intensity Interval Training Fit? *Canadian Journal of Cardiology*. [Online] 2016. Dostupné z: [https://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X\(16\)00057-X/fulltext](https://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X(16)00057-X/fulltext).

GIANNUZZI, P. a Mezzani, A. 2003. Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology*. [Online] 2003. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1097/01.hjr.0000086303.28200.50>.

GOEL, Kashish a Lennon, Ryan. 2011. Impact of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events After Percutaneous Coronary Intervention in the Community. *Circulation*. [Online] 2011. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.983536>.

GROSSER, Klaus-Dieter, Vincenz HOMBACH a Heinz-Günther SIEBERTH, 1996. *Náhlé stavy ve vnitřním lékařství: patofyziologie, diagnostika, okamžitá opatření, intenzivní léčba, sledování, časté chyby*. Martin: Osveta. ISBN 80-217-0489-6.

HAVELKOVÁ, A. a Mířková, L. 2010. Cardiovascular Rehabilitation Programme In Men After Acute Myocardial Infarction. *Scripta Medica*. [Online] 2010. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/med/scripta\\_medica/archive/2010/2/scripta\\_medica\\_2\\_2010.pdf#page=12](https://is.muni.cz/do/med/scripta_medica/archive/2010/2/scripta_medica_2_2010.pdf#page=12).

HO, Suleen, a další. 2012. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*. [Online] 2012. Dostupné z: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-704>.

CHALOUPKA, Václav a Lubomír ELBL, 2003. *Zátěžové metody v kardiologii*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0327-0.

CHALOUPKA, Václav, 1999. *Základy funkčního vyšetření srdce a krevního oběhu*. 2. přeprac. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-701-3297-3.

CHALOUPKA, Václav, a další. 2006. *Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním*. [Online] 2006. Dostupné z: [http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/rehabilitace\\_u\\_nemocnych\\_s\\_kardiovaskularnim\\_onemocnnim-40e44.pdf?redir](http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/rehabilitace_u_nemocnych_s_kardiovaskularnim_onemocnnim-40e44.pdf?redir).

KAVANAGH, Terence, Mertens, Donald a Hamm, Larry. 2002. Prediction of Long-Term Prognosis in 12 169 Men Referred for Cardiac Rehabilitation. *Circulation*. [Online] 2002. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000024413.15949.ED>.

KOLÁŘ, Jiří, 2009. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 4., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-604-5.

LIU, Kevin, a další. 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*. [Online] 2016. Dostupné z: [https://www.heartlungcirc.org/article/S1443-9506\(15\)01269-X/fulltext](https://www.heartlungcirc.org/article/S1443-9506(15)01269-X/fulltext).

LUSTIGOVÁ, Michaela a kolektiv. 2014. Zpráva o zdraví obyvatel České republiky. [Online] 2014. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/aktuality/Cesi\\_ziji\\_dele\\_ale\\_trapi\\_je\\_civilizacni\\_nemoci/Zprava\\_o\\_zdravi\\_obyvatel\\_CR\\_.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/aktuality/Cesi_ziji_dele_ale_trapi_je_civilizacni_nemoci/Zprava_o_zdravi_obyvatel_CR_.pdf).

MARŠÁLEK, Pavel, 2006. *Rehabilitace a pohybová aktivita po akutních koronárních syndromech*. Praha: Triton. ISBN 80-725-4740-2.

MATHES, Peter. 2007. From Exercise Training to Comprehensive Cardiac Rehabilitation. Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Springer-Verlag London Limited*. [Online] 2007. Dostupné z: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84628-502-8\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-84628-502-8_1).

MEZZANI, Alessandro a Hamm, Larry. 2012. Aerobic Exercise Intensity Assessment and Prescription in Cardiac Rehabilitation: A JOINT POSITION STATEMENT OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR CARDIOVASCULAR PREVENTION AND REHABILITATION, THE AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation & Prevention*. [Online] 2012. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jcrjournal/Fulltext/2012/11000/Aerobic\\_Exercise\\_Intensity\\_Assessment\\_and.1.aspx](https://journals.lww.com/jcrjournal/Fulltext/2012/11000/Aerobic_Exercise_Intensity_Assessment_and.1.aspx).

MÍFKOVÁ, L. a Siegelová, Jana. 2006. ProLékaře.cz. *Intervalový a kontinuální trénink v kardiovaskulární rehabilitaci*. [Online] 2006. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2006-1/intervalovy-a-kontinualni-trenink-v-kardiovaskularni-rehabilitaci-50902>.

MÍFKOVÁ, L. aj. Ambulantní rehabilitační program u mužů a žen po akutním infarktu myokardu. *Medicina Sportiva Bohemica Slovaca*, 2014, roč. 23, č. 2, s. 55–65.

MININNI, Nicolette. 2012. American Nurse. *The beat goes on: A pacemaker primer*. [Online] 2012. Dostupné z: <https://www.myamericannurse.com/the-beat-goes-on-a-pacemaker-primer/>.

MOFRAD, Pirooz. 2015. Washington Heart Rhythm Associates. *Permanent Pacemaker*. [Online] 2015. Dostupné z: <http://www.washingtonhra.com/pacemakers-icds/pacemakers.php>.

O'ROURKE, Robert A., Richard A. WALSH a Valentín FUSTER, 2010. *Kardiologie: Hurstův manuál pro praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3175-9.

PLACHETA, Zdeněk, 2001. *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství*. Brno. ISBN 80-210-2614-6.

PLACHETA, Zdeněk, Jarmila SIEGLOVÁ a Hana SVAČINOVÁ, 2010. *Praktická cvičení z klinické fyziologie: pro bakalářské studium Specializace ve zdravotnictví*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-3620-8.

RAMBOUSKOVÁ, L. 2015. *Kardiologická revue - Interní medicína. Co přinesla nová evropská guidelines pro trvalou kardiostimulaci a srdeční resynchronizační léčbu (2013) v oblasti diagnostiky arytmií pomocí dlouhodobého monitorování EKG – současné technické aspekty a typy dlouhodobého monitorování EKG*. [Online] 2015. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2015-3/co-prinesla-nova-evropska-guidelines-pro-trvalou-kardiostimulaci-a-srdecni-resynchronizacni-lecibu-2013-v-oblasti-diagnostiky-arytmii-pomoci-dlouhodobeho-monitorovani-ekg-soucasne-techni>.

REED, Jennifer L. a Pipe, Andrew L. 2016. *Practical Approaches to Prescribing Physical Activity and Monitoring Exercise Intensity*. *Canadian Journal of Cardiology*. [Online] 2016. Dostupné z: [https://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X\(15\)01695-5/fulltext](https://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X(15)01695-5/fulltext).

SHENOY, Ch. a Patel, M. 2013. *Improved fitness as a measure of success of cardiac rehabilitation: Do those who get fitter live longer?* *International Journal of Cardiology*. [Online] 2013. Dostupné z: [http://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273\(11\)02101-2/pdf](http://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(11)02101-2/pdf).

SOVOVÁ, Eliška a Jarmila ŘEHOŘOVÁ, 2004. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1009-9.

ŠPINAR, Jindřich a Jiří VÍTOVEC, Pacienti po infarktu nechtějí být zdraví. *Cor et Vasa* [online]. 2007 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: [https://actavia.e-coretvasa.cz/artkey/cor-200712-0007\\_pacienti-po-infarktu-nechteji-byt-zdravi.php](https://actavia.e-coretvasa.cz/artkey/cor-200712-0007_pacienti-po-infarktu-nechteji-byt-zdravi.php)

ŠPINAR, Jindřich a Ondřej LUDKA, 2013. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4356-1.

ŠPINAR, Jindřich a Vítovec, Jiří. 2007. *Jak dobře žít s nemocným srdcem*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. 978-80-247-1822-4.

ŠTEJFA, Miloš, 2007. *Kardiologie*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1385-4.

VÍTOVEC, Jiří, Jindřich ŠPINAR, Lenka ŠPINAROVÁ a Ondřej LUDKA, 2018. *Léčba kardiovaskulárních onemocnění*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0624-0.

VOJÁČEK, Jan a Jiří KETTNER, 2017. *Klinická kardiologie*. 3. vydání. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-549-1.

VOTAVA, Jiří, 2005. *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0708-5.

WILKINS, E., Wilson, L. a Wickramasinghe, K. 2017. European Heart Network. *European Cardiovascular Diseases Statistics 2017*. [Online] 2017. [http://www.ehnheart.org/public-search.html?searchword=European%20cardiovascular%20diseases%20statistics&searchphrase=any&limit=20&areas\[0\]=](http://www.ehnheart.org/public-search.html?searchword=European%20cardiovascular%20diseases%20statistics&searchphrase=any&limit=20&areas[0]=).

ZOLL. 2010. Resuscitation Central. *History of non - invasive pacing*. [Online] 2010. Dostupné z: <http://www.resuscitationcentral.com/pacing/history/>.

#### OBRAZEK KARDIOSTIMULÁTORU

[cit. 20. 3. 2020] dostupné na: <http://www.xantypa.cz/vime-vic/359-3/chytry-kardiostimulator>



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Kardiosimulátor
Příloha 2	Funkční klasifikace podle NYHA, modifikace z roku 1994
Příloha 3a	Subjektivní vnímání zátěže dle Borga
Příloha 3b	Stupnice subjektivního hodnocení obtíží dle Borga
Příloha 4	Vzorová cvičební jednotka

# PŘÍLOHY

## Příloha 1

### Kardiostimulátor

(Dostupné na: <http://www.xantypa.cz/vime-vic/359-3/chytry-kardiostimulator>)



## Příloha 2

### Funkční klasifikace podle NYHA, modifikace z roku 1994 (Štejfa, 2007)

	Definice	Činnost	VO <sub>2</sub> MAX
Třída I	Bez omezení tělesné aktivity. Běžná aktivita nepůsobí pocit dušnosti, vyčerpání, palpitací ani anginy.	Nemocný zvládne rekreační hry, lyžování, běh rychlostí 8 km/hod.	>20 ml/kg/min
Třída II	Mírné omezení tělesné aktivity. Běžná aktivita vede k dušnosti, únavě, palpitacím či angině.	Nemocný zvládne běžnou práci na zahradě, sexuální život bez omezení, chůze o rychlosti 6 km/hod.	16 – 20 ml/kg/min
Třída III	Výrazné omezení tělesné aktivity. Nevelká námaha vede k dušnosti, vyčerpání, palpitacím či angině. V klidu se potíže neobjevují.	Nemocný zvládne základní domácí práce, oblékne se, chůze o rychlosti 4 km/hod. Bez zastavení vyjde nejvýše do 2. poschodí.	10 - 16 ml/kg/min
Třída IV	Obtíže při jakékoliv tělesné aktivitě. Dušnost, palpitace či angina se vyskytují i když je nemocný v klidu.	Nemocný má klidové obtíže a není schopen samostatného života.	<10 ml/kg/min

### **Příloha 3a**

#### **Subjektivní vnímání zátěže dle Borga (Placheta, a další, 2010)**

6 bez námahy	13–14 trochu namáhavá
7–8 extrémně lehká	15–16 namáhavá
9–10 velmi lehká	17–18 velmi namáhavá
11–12 lehká	19–20 extrémně namáhavá

### **Příloha 3b**

#### **Stupnice subjektivního hodnocení obtíží dle Borga (Placheta, a další, 2010)**

0 vůbec žádná	4 poněkud silná
1 velmi slabá	5–6 silná (těžká)
2 lehká	7–9 velmi silná (těžká)
3 střední	10 velmi, velmi silná (maximální)

## Příloha 4

### Vzorová cvičební jednotka

#### DYNAMICKÁ ČÁST

- Rychlá chůze v kruhu, mírný poklus, chůze po špičkách, chůze bokem
- Při svižné chůzi s nádechem vzpažit, s výdechem upažit
- Při chůzi předkopávat co nejvýše kolena
- Při přešlapování na místě rychle stříhat nataženými horními končetinami až nad hlavu, dále zpět do předpažení, plynule dýchat
- Při sedu na míči přešlapovat se souhyby horních končetin jako při chůzi

#### STRETCHINGOVÁ ČÁST NA GYMNASTICKÉM MÍČI:

- Ruce v bok, vzpažit jednu HK a provést úklon ke kontralaterální straně, v krajní poloze chvíli vydržet, opakovat i na druhou stranu, plynule dýchat
- Přednožit jednu DK a střídavě propínat a přitahovat špičku, opakovat i na druhou stranu
- Horní končetiny na ramena, lokty tlačit dozadu, v krajní poloze lehce zakmitat
- Jednu HK vzpažit dlaní ke stropu, s nádechem rotovat trup a otáčet se za rukou, s výdechem se vrátit do výchozí polohy, opakovat i na druhou stranu
- S nádechem vytáhnout trup ke stropu, s výdechem povolit
- Střídavě vykopávat dolní končetiny, při extendovaném koleni kroužit v kotnicích a udržovat rovnováhu, plynule dýchat
- Při sedu na míči instruovat k protažení mm. trapezii
- Při sedu na míči instruovat k protažení extenzorů šíje

#### STRETCHINGOVÁ ČÁST S TYČÍ

- Stoj rozkročný, horními končetinami uchopit tyč a vytáhnout se za ní
- Natáhnout ruce v předklonu, zapřít se tyčí o zem, s nádechem vyhrbit, s výdechem povolit záda
- Uchopit tyč za zády, pružit směrem kraniálním a kaudálním