



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Vliv fyzioterapie na kardio-respirační parametry
u pacientů s chronickým srdečním selháním indikovaných
ke kardiochirurgické intervenci

Vypracoval: Dominika Melechová

Vedoucí práce: MUDr. Vojtěch Kurfirst, Ph.D.

České Budějovice 2015

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou předoperační fyzioterapie u pacientů s chronickým srdečním selháním, kteří jsou indikováni ke kardiochirurgické intervenci a popisem fyzioterapeutických postupů využitých před operací a po ní.

Kardiovaskulární onemocnění je ve vyspělých zemích stále hlavní příčinou morbidity a mortality. (UNIFY, 2008) Zlepšená léčba akutních stavů umožňuje, aby více nemocných dospělo do stádia chronického srdečního selhání. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Chronické srdeční selhání (CHSS) je označení pro řadu symptomů, které jsou způsobeny narušením srdeční práce. Jedná se o poruchu, u které i přes dostatečné plnění komor klesá minutový výdej srdeční a srdce není schopno krýt metabolické potřeby tkání (přívod kyslíku a živin a odstraňování oxidu uhličitého a metabolických zplodin). (Štejfa a kol., 2007)

V teoretické části je popsána anatomie srdce, fyziologie srdce a krevního oběhu, chronické srdeční selhání, reakce a adaptace organismu na tělesnou zátěž, kardiovaskulární rehabilitace a fyzioterapeutické postupy prováděné před operací a po ní. Praktická část bakalářské práce je provedena metodou kvalitativního výzkumu s použitím technik: anamnéza, kineziologický rozbor a analýza dat. Výzkumný soubor byl tvořen 2 pacienty Kardiochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s., kteří byli indikováni ke kardiochirurgické intervenci. Celková doba výzkumu činila 4 týdny.

Prvním cílem této práce bylo zmapovat vliv předoperační fyzioterapie na kardio-respirační parametry a kondici pacienta. Druhým cílem bylo popsat fyzioterapeutické postupy prováděné před operací a po ní. Pro výzkum jsem zvolila dvě výzkumné otázky: 1. Jaký vliv má předoperační fyzioterapie na kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním? 2. Jaké jsou možnosti fyzioterapeutických postupů před operací a po ní?

Předoperační fyzioterapie probíhala 5x týdně po dobu 1 měsíce v domácím prostředí pacienta. Zahrnovala pohybovou terapii, respirační fyzioterapii a relaxační metody. Před každou tréninkovou jednotkou a po ní byly odebrány vybrané kardio-respirační parametry. Výsledky terapie jsou zpracovány formou kazuistik.

Součástí bakalářské práce je i seznam použité literatury, klíčových slov a použitých zkratk. Dále obsahuje obrázkové přílohy a grafy. Práce může být přínosem pro fyzioterapeuty, laickou i odbornou veřejnost a pro další možný výzkum v dané problematice.

Klíčová slova: chronické srdeční selhání, kardio-respirační parametry, pohybová terapie, respirační fyzioterapie

Abstract

The bachelor thesis deals with the preoperative physiotherapy in patients with chronic heart failure who are indicated for cardiac surgery intervention and with the description of physiotherapy procedures utilized before and after the operation.

The cardiovascular disease is in developed countries still the main cause of morbidity and mortality. (UNIFY, 2008) The improved treatment of acute conditions allows so that more patients reached a stage of the chronic heart failure. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) The chronic heart failure is a sign for a number of symptoms that are caused by disruption of the heart work. It is a disorder in which despite adequate ventricular filling drops a cardiac output and the heart is unable to cover metabolic needs of the tissues (supply of oxygen and nutrients and removing of carbon dioxide and metabolic waste products). (Štejska a kol., 2007)

In the theoretical part is described the anatomy of the heart, the physiology of the heart and the blood circulation, the chronic heart failure, the response and the adaptation of the organism to physical load, the cardiovascular rehabilitation and physiotherapy procedures carried out before and after the operation. The practical part of the bachelor thesis is performed by method of the qualitative research with the using techniques: the anamnesis, the kinesiology analysis and the data analysis. The research set was formed by 2 patients of the cardiac surgery department of Hospital České Budějovice a. s. who were indicated for cardiac surgery intervention. The total time of the research was 4 weeks.

The first purpose of this thesis was chart the effect of the preoperative physiotherapy on cardio-respiratory parameters and the condition of the patient. The second purpose was describe physiotherapy procedures carried out before and after the operation. I chose 2 research questions for the research: 1. What effect has the preoperative physiotherapy on cardio-respiratory parameters in patients

with the chronic heart failure? 2. What are possibilities of physiotherapy procedures before and after the operation?

The preoperative physiotherapy was carried out 5 times a week for 1 month in the home of the patient. It included a physical therapy, a respiratory physiotherapy and relaxation methods. Selected cardio-respiratory parameters were taken before and after each training unit. Results of therapy are processed through case studies.

The component of the bachelor thesis is also a list of references, key words and abbreviations. Next it includes image attachments and graphs. The thesis can be a benefit for physiotherapists, general and professional public and for possible further research in this issue.

Key words: chronic heart failure, cardio-respiratory parameters, physical therapy, respiratory physiotherapy

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10. 8. 2015

.....
Dominika Melechová

Poděkování

Ráda bych poděkovala MUDr. Vojtěchovi Kurfirstovi, Ph.D. za věnovaný čas a cenné rady. Mé poděkování patří též Bc. Pavle Janouškové, fyzioterapeutce Kardiochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice a. s., za cenné rady a ochotu pomoci při zpracování práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala pacientům za jejich ochotu účastnit se výzkumu.

Obsah

| | |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 ÚVOD..... | 14 |
| 2 TEORETICKÁ ČÁST..... | 15 |
| 2.1 Anatomie srdce..... | 15 |
| 2.1.1 Poloha srdce | 15 |
| 2.1.2 Struktura a stavba | 15 |
| 2.1.2.1 Dutiny srdeční | 16 |
| 2.1.2.2 Srdeční chlopně | 16 |
| 2.1.2.3 Stavba srdeční stěny | 17 |
| 2.1.3 Cévní zásobení | 18 |
| 2.1.4 Inervace srdce..... | 19 |
| 2.2 Fyziologie srdce a krevního oběhu | 20 |
| 2.2.1 Význam srdce..... | 20 |
| 2.2.2 Fáze srdečního cyklu..... | 20 |
| 2.2.3 Převodní systém srdeční..... | 21 |
| 2.2.4 Krevní oběh..... | 23 |
| 2.2.5 Mechanismy řízení srdečně-cévního systému..... | 23 |
| 2.2.6 Hemodynamika krevního tlaku | 24 |
| 2.3 Chronické srdeční selhání | 25 |
| 2.3.1 Definice | 25 |
| 2.3.2 Epidemiologie a prognóza..... | 25 |
| 2.3.3 Klasifikace CHSS..... | 26 |
| 2.3.3.1 Systolická dysfunkce | 28 |
| 2.3.3.2 Diastolická dysfunkce | 28 |
| 2.3.3.3 Srdeční selhání s normální systolickou funkcí..... | 28 |
| 2.3.3.4 Levostranné srdeční selhání | 28 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.3.5 Pravostranné srdeční selhání | 29 |
| 2.3.4 Etiologie | 29 |
| 2.3.4.1 Ischemická choroba srdeční | 29 |
| 2.3.4.2 Kardiomyopatie | 30 |
| 2.3.4.3 Chlopenní vady | 31 |
| 2.3.5 Klinické příznaky a známky | 33 |
| 2.3.6 Základní diagnostické metody | 35 |
| 2.3.6.1 Laboratorní vyšetření | 35 |
| 2.3.6.2 Klidové EKG | 36 |
| 2.3.6.3 Rentgenový snímek srdce a plic | 36 |
| 2.3.6.4 Echokardiografie | 36 |
| 2.3.6.5 Selektivní koronarografie | 37 |
| 2.3.6.6 Magnetická rezonance | 37 |
| 2.3.7 Terapie | 37 |
| 2.3.7.1 Prevence | 38 |
| 2.3.7.2 Režimová opatření | 38 |
| 2.3.7.3 Farmakologická léčba | 39 |
| 2.3.7.4 Chirurgická léčba | 40 |
| 2.4 Reakce a adaptace organismu na tělesnou zátěž | 41 |
| 2.4.1 Adaptace kardiiovaskulárního systému | 41 |
| 2.4.2 Adaptace respiračního systému | 42 |
| 2.4.3 Adaptace metabolismu | 42 |
| 2.4.4 Adaptace imunitního systému | 43 |
| 2.5 Kardiiovaskulární rehabilitace | 43 |
| 2.5.1 Druhy zátěže | 44 |
| 2.5.2 Intenzita zátěže | 44 |
| 2.5.3 Základní principy tréninku | 48 |
| 2.6 Fyzioterapeutické postupy | 49 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.1 Fyzioterapeutické postupy před operací..... | 50 |
| 2.6.1.1 <i>Respirační fyzioterapie</i> | 50 |
| 2.6.1.2 <i>Kinezioterapie</i> | 53 |
| 2.6.1.3 <i>Relaxační metody</i> | 54 |
| 2.6.1.4 <i>Vojtova metoda</i> | 55 |
| 2.6.2 Fyzioterapeutické postupy po operaci..... | 55 |
| 2.6.2.1 <i>Respirační fyzioterapie</i> | 57 |
| 2.6.2.2 <i>Cévní gymnastika</i> | 57 |
| 2.6.2.3 <i>Péče o jizvu</i> | 57 |
| 3 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY | 58 |
| 3.1 Cíle práce | 58 |
| 3.2 Výzkumné otázky..... | 58 |
| 4 METODIKA | 59 |
| 4.1 Charakteristika výzkumného souboru | 59 |
| 4.2 Charakteristika terapie a tréninkové jednotky..... | 59 |
| 4.3 Zkoumané kardio-respirační parametry..... | 60 |
| 4.4 Popis použitých metod..... | 60 |
| 4.4.1 Vyšetřovací metody | 61 |
| 4.4.2 Stanovení intenzity zátěže..... | 64 |
| 5 VÝSLEDKY | 66 |
| 5.1 Kazuistika č. 1 | 66 |
| 5.1.1 Anamnéza..... | 66 |
| 5.1.2 Vstupní kineziologický rozbor..... | 67 |
| 5.1.3 Krátkodobý rehabilitační plán..... | 72 |

| | |
|--------------------------------------------|------------|
| 5.1.4 Průběh terapie..... | 72 |
| 5.1.5 Výstupní kineziologický rozbor | 76 |
| 5.2 Kazuistika č. 2 | 81 |
| 5.2.1 Anamnéza..... | 81 |
| 5.2.2 Vstupní kineziologický rozbor | 82 |
| 5.2.3 Krátkodobý rehabilitační plán..... | 87 |
| 5.2.4 Průběh terapie..... | 88 |
| 5.2.5 Výstupní kineziologický rozbor | 91 |
| 6 DISKUZE | 96 |
| 7 ZÁVĚR | 100 |
| 8 KLÍČOVÁ SLOVA..... | 101 |
| 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ..... | 102 |
| 10 PŘÍLOHY..... | 109 |

Seznam použitých zkratk

| | |
|---------|--------------------------------------|
| a. | arteria |
| AA | alergologická anamnéza |
| AV uzel | atrioventrikulární uzel |
| DG | dechová gymnastika |
| dx. | dexter |
| EF | ejekční frakce |
| EKG | elektrokardiogram |
| ESWT | endurance shuttle walk test |
| FA | farmakologická anamnéza |
| CHSS | chronické srdeční selhání |
| ICHS | ischemická choroba srdeční |
| ISWT | incremental shuttle walk test |
| kcal | kilokalorie |
| kJ | kilojoule |
| kTF | klidová tepová frekvence |
| m. | musculus |
| METs | metabolický ekvivalent |
| NES | nízkofrekvenční elektrická stimulace |
| NO | nynější onemocnění |

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| NYHA | New York Heart Association |
| OA | osobní anamnéza |
| PA | pracovní anamnéza |
| RA | rodinná anamnéza |
| RFT | respirační fyzioterapie |
| SA | sociální anamnéza |
| SA uzel | sinoatriální uzel |
| SIAS | spina iliaca anterior superior |
| sin. | sinister |
| SIPS | spina iliaca posterior superior |
| SpO ₂ | saturace hemoglobinu kyslíkem |
| TF | tepová frekvence |
| TF _{MAX} | maximální tepová frekvence |
| TK | krevní tlak |
| TKd | diastolický krevní tlak |
| TKs | systolický krevní tlak |
| TTF | tréninková tepová frekvence |
| VO _{2MAX} | maximální aerobní kapacita |
| VO _{2PEAK} | špičkově dosažená spotřeba kyslíku |
| WHO | Světová zdravotnická organizace |
| 6MWT | šestiminutový test chůze |

1 ÚVOD

Chronické srdeční selhání se řadí do skupiny kardiovaskulárních onemocnění, která jsou ve vyspělých zemích stále hlavní příčinou morbidit a mortality. Chronické srdeční selhání je definováno jako soubor známek a symptomů, které jsou spojeny se strukturální nebo funkční poruchou srdce. V důsledku tohoto onemocnění není srdce schopno krýt metabolické potřeby tkání. Výskyt chronického srdečního selhání v evropských zemích je u 1-2 % obyvatelstva s výrazným nárůstem ve vyšším věku. (Achttien, Staal, van der Voort, 2014; Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Onemocnění negativně ovlivňuje kvalitu života nemocného.

V posledních 20-30 letech došlo k rozvoji diagnostiky a léčby chronického srdečního selhání. Výrazně klesla kardiovaskulární mortalita, ale výskyt tohoto onemocnění se celosvětově neustále zvyšuje. Podílí se na tom hlavně zlepšená léčba akutních stavů a stárnutí populace.

Zařazování nemocných s chronickým srdečním selháním do kardiovaskulární rehabilitace je stále na počátku, ale má vzrůstající tendenci. Postupně se rozšiřuje počet specializovaných pracovišť, která se zaměřují na kardiovaskulární rehabilitaci. Jisté mezery se stále nacházejí v poskytování ambulantně řízené rehabilitace kardiaků. Cílem kardiovaskulární rehabilitace je snaha o navrácení a udržení co nejpříznivějšího fyzického, sociálního, pracovního a psychického stavu.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala, protože jako aktivní sportovec se účastním jedenkrát ročně zátěžového vyšetření a zajímá mě reakce organismu na fyzickou aktivitu. Hlavním cílem bakalářské práce je zhodnocení vlivu fyzioterapie na kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním indikovaných ke kardiochirurgické intervenci.

Záměrem práce je upozornit odbornou i laickou veřejnost na fakt, že pohybová terapie u nemocných s chronickým srdečním selháním má své nezastupitelné místo.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 ANATOMIE SRDCE

Srdce (cor) je výkonnou svalovou pumpou oběhového systému. Rytmickými stahy vypuzuje krev do tělního oběhu. (Naňka, Elišková, 2009) Srdce dospělého člověka váží cca 230 až 340 g. Ve většině publikací se uvádí, že srdce muže odpovídá přibližně 0,45 % hmotnosti těla, srdce ženy 0,4 % hmotnosti těla. Hmotnost srdce závisí též na věku a na objemu srdeční svaloviny. Objem se zvětšuje podle množství a intenzity svalové práce člověka. (Čihák, 2004)

2.1.1 Poloha srdce

Srdce je uloženo v *mediastinu*, za *hrudní kostí*. Zhruba třetina srdce se nalézá vpravo od střední čáry a dvě třetiny vlevo. (Čihák, 2004) Báze srdce (základna) naléhá na bránici. (Dylevský, 2009) Hrot srdeční se promítá do 5. mezižebří. Tep hrotu srdečního je tam i hmatný, zejména potom v předklonu.

Umístění srdce v hrudníku je *individuálně proměnlivé*. Závisí na věku, na poloze bránice, na dýchacích pohybech, na tvaru hrudního koše a v neposlední řadě závisí také na poloze těla (vstoje, vleže). V širokém krátkém hrudníku a při vysoké poloze bránice je srdce umístěno více napříč hrudníkem (příčná poloha srdce). V úzkém dlouhém hrudníku má srdce polohu podélnou, svislou. (Čihák, 2004)

2.1.2 Struktura a stavba

Srdce je *dutý svalově vazivový orgán* tvaru kužele, uložený ve střední části hrudníku ve vazivovém vaku, *osrdečniku*, pericardium. Na boční plochy osrdečniku naléhá pravá a levá plíce, které jsou od něho izolovány pohrudnicí. (Naňka, Elišková, 2009)

Z dorzokraniální strany rozeznáváme na srdci *basis cordis*. (Naňka, Elišková, 2009) Báze srdeční je kraniálně širší část, kde jsou uloženy předsíně srdeční, do kterých vstupují velké žíly. (Čihák, 2004) Kaudálně je srdce tvořeno srdečními komorami, ze kterých vystupují aorta a plicnice. Pravá a levá komora dále přecházejí v srdeční hrot, *apex cordis*. (Naňka, Elišková, 2009)

Na povrchu srdce se nachází dva příčné žlábký. Jsou to *sulcus atrioventricularis dexter* a *sinister*, které procházejí napříč celým srdcem. Separují předsíně od komor. Dalšími žlábký jsou *sulcus interventricularis anterior* a *posterior*. Ty probíhají podélně na přední a zadní ploše srdce. Podélné žlábký rozdělují srdce na pravou a levou polovinu. Dále v nich probíhají hlavní kmény koronárních tepen, žil a lymfatických cév. Plochy srdce se člení na: *přední*, která je vypouklá a obrácená ke sternu a k žebrům (*facies sternocostalis*), *spodní* ležící na bránici (*facies diaphragmatica*), *zadní*, která je obrácená k hrudním obratlům (*facies vertebralis*), a *boční* obrácené k pravé a levé plíci, které jsou kryty poplicnicí (*facies pulmonalis*). (Naňka, Elišková, 2009)

2.1.2.1 Dutiny srdeční

Rozeznáváme čtyři srdeční dutiny, a to pravou a levou předsíně (*atrium dextrum et sinistrum*) a pravou a levou komoru (*ventriculus dexter et sinister*). Předsíně a komory jsou od sebe odděleny septem. Mezi předsíněmi se nachází *septum interatriale* a mezi komorami je *septum interventriculare*. (Naňka, Elišková, 2009)

2.1.2.2 Srdeční chlopně

Srdeční chlopně jsou ploché duplikatury endokardu, vyztužené vazivovou ploténkou. (Holibková, Laichman, 2010) Chlopně se rozdělují na cípáté, *valvae atrioventriculares*, a poloměsíčitě, *valvae semilunares*. (Naňka, Elišková, 2009) Mezi pravou předsíní a pravou komorou se nalézají trojcípá chlopeň, *valva tricuspidalis*. Tato chlopeň má tři cípy: *cuspidis anterior*, *posterior* a *septalis*. Mezi levou předsíní

a komorou je dvojcípá chlopeň, *valva bicuspidalis (mitralis)*, která má dva cípy: *cusps anterior et posterior*.

Poloměsíčitě chlopně obsahují menší množství vaziva než chlopně cípaté. *Valva trunci pulmonalis* je uložena v začátku plicnicového kmene a je tvořena třemi poloměsíčitými vazivovými destičkami, *valvula semilunaris anterior, dextra* a *sinistra*. Chlopeň se otevírá při vypuzení (systole) krve z komory. Při diastole komory se chlopeň uzavře zpětným proudem krve, který naplní valvuly krví a jejich okraje přiloží k sobě. V začátku aorty je uložena aortální chlopeň, *valva aortae*. Je tvořena třemi poloměsíčitými chlopněmi, *valvula semilunaris dextra, sinistra* a *posterior*. Semilunární chlopně jsou vyklenuty do nitra aorty. (Naňka, Elišková, 2009)

2.1.2.3 Stavba srdeční stěny

V principu odpovídá stavbě velkých cév. Stěnu tvoří tři vrstvy: *srdeční nitroblána (endocardium)*, *srdeční svalovina (myocardium)* a *osrdečník (perikardium)*. (Dylevský, 2009)

Endokard je hladká, lesklá, průsvitná membrána, která vystýlá vnitřek srdečních dutin. Povrch endokardu vytváří jedna vrstva plochých endotelových buněk. (Čihák, 2004) Komory mají endokard slabší než předsíň. (Dylevský, 2009) Nitroblána srdeční je také silnější v levé polovině srdce. (Naňka, Elišková, 2009)

Myokard je specializovaným typem svalové tkáně, která se skládá z *kardiomyocytů*. Kardiomyocyty jsou buňky vřetenovitého tvaru, které jsou svými výběžky pospojovány do sítě vláken. (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2009) Výběžky buněk jsou od sebe odděleny *interkalárními disky*. Interkalární disky dovolují rychlý přenos vzruchu z buňky na buňku. Topograficky můžeme myokard rozdělit na myokard předsíní a myokard komor. (Naňka, Elišková, 2009)

Perikard obepíná srdce formou vaku, který má dva listy: vnitřní list (viscerální) – *epicardium*, a zevní list (parientální) – *pericardium*. (Čihák, 2004) *Epikard* je tvořen

tenkou, vazivovou blánou, která naléhá přímo na myokard. Pod vnitřním listem probíhají cévy a nervy, které vyživují a inervují srdeční stěny. Epikard plynule přechází do perikardu. Mezi epikardem a perikardem je úzká štěrbina vyplněná nepatrným množstvím tekutiny, která zvyšuje skluznost obou vrstev při pohybech srdce. (Dylevský, 2009)

2.1.3 Cévní zásobení

Cévní zásobení srdce je vzhledem k látkové výměně srdečního svalu obrovské. (Dylevský, 2009) Srdeční sval je vyživována dvěma koronárními (věnčitými) tepnami – *arteria coronaria dextra* a *arteria coronaria sinistra*. (Naňka, Elišková, 2009) Tepny začínají ze samého začátku aorty a probíhají po povrchu srdce vlnovitě, čímž jsou přizpůsobeny tepovým změnám objemu srdce. Arteria coronaria dx. má bohatší primární větvení, protože dutinou pravé komory protéká krev kyslíkem chudá. Tato koronární tepna zásobuje stěny celé pravé komory s výjimkou malé části vpředu, dále vyživuje malou část stěny levé komory, zadní třetinu komorového septa, pravou předsíně a přilehlé části levé předsíně. Arteria coronaria sin. zásobuje velkou část stěn levé komory, úzký pruh stěny pravé komory, přední dvě třetiny komorového septa a převážnou část stěny levé předsíně. (Čihák, 2004)

Koronární tepny se postupně větví až na kapiláry, kterých má srdeční sval asi 10x více než sval kosterní. Celkový průtok koronárním řečištěm je u člověka v klidu asi 200 – 250 ml za minutu. Při svalové práci se zvýší 4 - 5x. (Chaloupka a kol., 2000) Ucpání některé z větví věnčité tepny vede k odumření svaloviny v příslušné oblasti. (Holibková, Laichman, 2010)

Ze stěn srdečních sbírají krev *venae cordis* – žíly srdeční. (Čihák, 2004) Řadí se sem: žíly ústící do sinus coronarius, *venae cordis anteriores* a *venae cordis minimae*. (Naňka, Elišková, 2009)

2.1.4 Inervace srdce

Rytmický vznik srdečních tepů je *myogenního* původu, z *převodního systému srdečního*, a srdce proto tepe, i když je nervů zbaveno. Nervy přicházející k srdci, ovlivňují frekvenci srdečních stahů a jejich intenzitu. Přes tuto funkci usměrňují výdej krve do cév – podle stávajících a měnících se potřeb organismu. Nervy působí na tkáň převodního systému srdečního, na věnčité tepny (na jejich průsvit) a i přímo na myokard. Patří do *autonomního nervového systému*. (Čihák, 2004)
Dělí se na *aferentní* a *eferentní* nervy.

Eferentní nervy jsou *sympatické* a *parasymptické*. Sympatické nervy označujeme jako *nervi cardiaci*. Odstupují ze tří sympatických krčních ganglií. Parasymptické nervy nazýváme *rami cardiaci (superior, medius a inferior)*. Začínají buď z kmene *nervus vagus*, nebo z jeho větví. (Naňka, Elišková, 2009)
S příchodem k srdci se sympatická i parasymptická vlákna sdružují do smíšené pleteně (*plexus cardiacus superficialis et profundus*). Ze srdečních pletení pak vlákna dále směřují do myokardu, kde jsou nejhojněji zastoupeny ve stěnách předsíní. (Čihák, 2004)

Aferentní nervy (*sensitivní*) vycházejí ze stěny srdeční podél koronárních tepen a pokračují v sympatických a parasymptických nervech do míchy. Vedou bolest při infarktu myokardu a při angině pectoris do centrálního nervového systému. Další aferentní vlákna vedou vzruchy od baroreceptorů a chemoreceptorů, které jsou umístěny v oblouku aorty a ve stěně předsíní. Registrují změny krevního tlaku a oxidace krve a přenášejí je do vaskulárních a srdečních center. (Naňka, Elišková, 2009)

2.2 FYZIOLOGIE SRDCE A KREVNÍHO OBĚHU

2.2.1 Význam srdce

Fyziologicky probíhají v srdci děje, které vyvolávají periodické stahy srdeční svaloviny, jimiž je celý krevní oběh poháněn a udržován. Stah srdeční svaloviny označujeme jako *systolu* a následné uvolnění svaloviny jako *diastolu*. (Čihák, 2004)

2.2.2 Fáze srdečního cyklu

Čerpací funkci srdce vykonávají dvě čerpadla zapojená v sérii. Tato čerpadla jsou pravá a levá komora. Komory pracují cyklicky ve dvou fázích: v plnicí *diastole* za nízkotlakého režimu a vypuzovací *systole* za vysokotlakého režimu. Fáze systoly a diastoly jsou přesně ohraničeny otevřením a uzavřením cípových a poloměsíčitých chlopní. (Štejfa a kol., 2007)

Systola má na tři fáze: *izovolumická kontrakce komor*, *fáze maximálního vypuzování* a *fáze zpomaleného vypuzování*. (Chaloupka a kol., 2000) Na počátku *izovolumické kontrakce komor* dojde k uzavření cípových chlopní a v komorách prudce narůstá tlak, až převyší tlak v aortě, popřípadně v plicnici. Tato fáze končí otevřením poloměsíčitých chlopní. (Štejfa a kol., 2007) Následuje *fáze maximálního vypuzování*, kdy obě komory tvoří souvislou dutinu se svojí tepnou. Pravá komora s plicnicí, levá komora s aortou. Během této fáze se přesune do aorty asi 2/3 systolického objemu. Ve *fázi pomalého vypuzování*, se rychlost vypuzované krve zmenšuje. Na konci této fáze tlak uvnitř komor rychle klesne a vypuzování se zastaví. Proud krve v začátku aorty se na chvíli obrátí a tím dojde k uzavření cípů poloměsíčitých chlopní. (Chaloupka a kol., 2000) Objem komor se přitom zmenší až na své minimum. Komora v klidu vypudí kolem 70 ml (tzv. tepový nebo též systolický objem). Poměr tepového objemu k objemu komory na konci diastoly se definuje jako *ejekční frakce (EF)*. Ejekční frakce je nejpoužívanějším ukazatel mechanické (čerpací) funkce levé komory. U zdravého

člověka hodnota EF větší činí více než 60 %. Hodnoty pod 50 % se považují za patologické. (Trojan a kol., 2003)

Diastola se rozděluje na čtyři fáze: *izovolumická relaxace komor, fáze rychlého plnění komor, fáze pomalého plnění komor a plnění komor kontrakcí síní*. (Chaloupka a kol., 2000) První fáze diastoly, *izovolumická relaxace komor*, začíná uzavřením poloměsíčitých chlopní, kdy klesající tlak v komorách dosáhne úrovně tlaku ve velkých tepnách. Relaxace srdeční svaloviny vede k rychlému poklesu tlaku uvnitř komor až na hodnotu nižší než je v síních. Tato fáze končí otevřením atrioventrikulárních chlopní. (Trojan a kol., 2003) Fáze druhá, *fáze rychlého plnění komor*, nastává v okamžiku, kdy tlak v levé komoře klesne pod hodnotu v levé síni, mitrální chlopeň se otevře a krev ze síně rychle proudí do levé komory. Během této fáze se dostává do komory 50 – 60 % celkové diastolické náplně. Není-li srdeční frekvence příliš rychlá, plnění komor se výrazně zpomalí a nastává třetí fáze, *fáze pomalého plnění komor*. (Chaloupka a kol., 2000) Plnění ukončuje systola (kontrakce) síní. (Štejfka a kol., 2007) Systola síní se podílí na náplni komor jen asi 8 % celkové diastolické náplně. Pokud srdeční frekvence stoupá, zkracuje se diastola více než systola, takže komory se během plnicí fáze nestačí zcela naplnit pouhou relaxací. Kontrakce síní způsobí malý vzestup tlaku v komorách – tzv. konečný diastolický tlak komor. Při stoupající tepové frekvenci se tato čtvrtá fáze srdečního cyklu nejvíce zkracuje. (Trojan a kol., 2003)

2.2.3 Převodní systém srdeční

Srdce se skládá z několika druhů buněk, u kterých pozorujeme elektrickou nebo současně i mechanickou aktivitu. Buňky charakteristické pouze elektrickou aktivitou tvoří systém specializovaný na vznik a přenos vzruchu tzv. *převodní systém srdeční* (viz příloha 2). (Chaloupka a kol., 2000) V důsledku větší rychlosti vedení rozvádí převodní systém srdeční vzruchy v náležité posloupnosti po celém srdci. (Trojan a kol., 2003) Buňky převodního systému tvoří v určitých místech srdečního svalu nakupení ve formě uzlíků, svazků a vláken. Patří k nim *nodus sinuatrialis* (SA uzel), *nodus atrioventricularis*

(AV uzel), *fasciculus atrioventricularis* (Hisův svazek) a jeho *crus dextrum a sinistrum* (pravé a levé Tawarovo raménko) a *rami subendocardiales* (Purkyňova vlákna). (Naňka, Elišková, 2009)

SA uzel je uložen pod epikardem ve stěně pravé síně. (Štejf a kol., 2007) Je hlavním udavatelem srdečního rytmu tzv. krokomeř neboli pacemaker. Sinusový rytmus dosahuje 70 – 80 tepů za minutu. (Naňka, Elišková, 2009) *SA uzel* je *primární automatické centrum*, ve kterém vzniká vzruch. Z tohoto centra se vzruch šíří pomalým vedením na buňky pracovního myokardu síní. (Štejf a kol., 2007) Z *SA uzlu* na *AV uzel* je vzruch převáděn internodálními trakty. V případě vyřazení *SA uzlu* z činnosti stává se dominantním centrem hluboká část *AV uzlu*. Rytmus má frekvenci 40 -50 tepů za minutu. (Naňka, Elišková, 2009) *AV uzel* je uložen subendokardiálně v pravé síni nad mediálním cípem trojcípé chlopně. (Štejf a kol., 2007) Tento uzel zpomaluje vedení vzruchu z předsíní na komory. (Trojan a kol., 2003) Distantně uložené buňky *AV uzlu* jsou *sekundárním automatickým centrem*. (Štejf a kol., 2007) *Hisův svazek* je pokračováním atrioventrikulárního uzlu. Dostává se do interventrikulárního septa, kde se rozdělí na *pravé a levé Tawarovo raménko*. (Naňka, Elišková, 2009) Přímým pokračováním Hisova svazku je pravé raménko, které bez výrazného větvení směřuje vzruch rychle k pravé komoře. Naproti tomu silnější levé raménko sestupuje za bohatého větvení k levé komoře. (Trojan a kol., 2003) Nepřevede-li se vzruch přes *AV uzel* a *Hisův svazek* na komory, vzniká porucha převodu tzv. blok. (Naňka, Elišková, 2009) Celý nitrokomorový převodní systém přechází v *Purkyňova vlákna*. (Štejf a kol., 2007) Jedno *Purkyňovo vlákno* převádí impuls na stovky až tisíce pracovních buněk srdečních. (Naňka, Elišková, 2009) Rychlost vedení vzruchu je v *Purkyňových vláknech* nejvyšší. (Trojan a kol., 2003) *Purkyňovy buňky* jsou roztroušeny v *Purkyňově vlákenní* jako *terciární automatická centra*. Čím periferněji jsou uložena, tím jsou pomalejší. (Štejf a kol., 2007)

2.2.4 Krevní oběh

Hlavním úkolem oběhového systému je rozvádět krev po celém těle a zásobovat jednotlivé tkáně kyslíkem a potřebnými živinami a odvádět z tkání oxid uhličitý a zplodiny látkové výměny. (Chaloupka a kol., 2000) Oběhový systém tvoří dva oddělené cirkulační okruhy - *velký a malý krevní oběh* s jediným čerpadlem – *srdcem*. (Dylevský, 2009)

V malém krevním oběhu (plicním) se odkysličená krev z celého těla dostává přes horní a dolní dutou žílu do pravé předsíně. Dále pokračuje přes trikuspidální ústí do pravé komory a přes truncus pulmonalis, který se větví na a. pulmonalis dx. a sin., do levé a pravé plicí. (Naňka, Elišková, 2009) Po okysličení v plicích proudí krev čtyřmi plicními žilami do levé předsíně. (Novotný, Hruška, 2010) *Velkým krevním oběhem (tělním)* cirkuluje krev bohatá na kyslík z levé předsíně do levé komory, odtud do aorty a dále do celého těla. Kapilárami krev jde do jednotlivých regionálních žil a z nich se vrací horní a dolní dutou žilou do pravé předsíně. (Naňka, Elišková, 2009)

2.2.5 Mechanismy řízení srdečně-cévního systému

Řízení krevního oběhu musí zajistit jak uspokojení místních potřeb jednotlivých tkání a orgánů na prokrvení, tak i celkové funkce oběhového aparátu, tzn. *udržet minutový objem srdeční a tlakový gradient v oběhu*. Proto se vyvinuly různé *regulační mechanismy*. Regulační mechanismy lze rozdělit podle oblasti působení na *místní* (týkající se jediného orgánu) a *celkové* (týkající se celé cirkulace). (Trojan a kol., 2003) Dále se regulace dělí na *nervové, humorální a buněčné*. Nervové regulace jsou rychlé, humorální jsou výrazně pomalejší. (Chaloupka a kol., 2000)

Místní regulační mechanismy mají tři hlavní úlohy: udržet průtok krve tkání konstantní i při změně tlaku krve, udržovat stálou rychlost toku krve a přizpůsobovat průtok krve tkání její metabolické aktivitě. Nejvýznamnějším úkolem *celkové regulace krevního oběhu* je řízení celkového periferního odporu a minutového srdečního výdeje

tak, aby byl neustále zachováván tlakový gradient nutný pro udržení toku krve v cévách. Celkové mechanismy zodpovídají také za udržení stálého arteriálního tlaku krve při různé redistribuci minutového srdečního objemu. *Minutový srdeční objem* je množství krve, které jedna komora přečerpá za minutu. Je důležitým ukazatelem čerpací práce srdce. (Trojan a kol., 2003) Srdeční výdej je součinem srdeční frekvence a systolického objemu. (Štefja a kol., 2007) Klidová hodnota minutového objemu činí cca 5 l/min. (Chaloupka a kol., 2000) Fyziologický tepový objem je kolem 70 ml a počet stahů za minutu je v klidu 70 -80. (Trojan a kol., 2003)

2.2.6 Hemodynamika krevního tlaku

Krevní tlak definujeme jako *tlakovou sílu proudící krve* působící na plošnou jednotku cévní stěny. (Novotný, Hruška, 2010) Mechanika toku krve v oběhovém systému se řídí zákony reologie (nauka o tokových vlastnostech kapalin). (Trojan a kol., 2003) *Rovnováha krevního oběhu* je charakterizována *stálostí minutového srdečního objemu a středního krevního tlaku*. Jednou ze základních podmínek oběhu, je dostatečná výška tlaku. Organismus udržuje střední tlak (průměrná hodnota tlaku za jeden srdeční cyklus) na hodnotě, která se příliš nemění. Hodnota středního tlaku je dána množstvím obíhající krve a velikostí periferního cévního odporu. (Chaloupka a kol., 2000)

Tok krve je vyvolán rozdílem tlaků mezi jednotlivými úseky krevního oběhu. Krev může proudit pouze z místa vyššího tlaku do místa tlaku nižšího. Tento *tlakový gradient* je vytvářen srdcem a umožňuje toku krve překonat odpory v krevním řečišti. Odpory jsou závislé na průsvitu cév, jejich délce a na viskozitě krve. (Trojan a kol., 2003) *Periferní cévní rezistenci* se rozumí souhrnný odpor, představovaný především sítí arteriol, kapilár a venul, jež tvoří rozhraní mezi tepennou a žilní částí řečiště. Periferní rezistence se podílí na změně objemu cévního řečiště. Při snížení cévního odporu a minutového objemu srdečního dochází k poklesu středního tlaku (hypotenzi). (Chaloupka a kol., 2000; Novotný, Hruška, 2010)

U srdečního selhání se pro nedostatečný výkon srdce zmenšuje minutový objem, ale zvyšuje se periferní cévní rezistence, a to hlavně kožní vazokonstrikcí. Tento stav se projeví studenou bledou pokožkou, zejména na akrálních částech těla. (Chaloupka a kol., 2000)

2.3 CHRONICKÉ SRDEČNÍ SELHÁNÍ

2.3.1 Definice

Definice srdečního selhání, která by byla přijímána jednoznačně, neexistuje. Nejčastěji se užívá definice *hemodynamická*. Chronické srdeční selhání (CHSS) je označením pro řadu symptomů, které jsou způsobeny narušením srdeční práce. Jedná se o poruchu, u které i přes dostatečné plnění komor klesá minutový výdej srdeční a srdce není schopno krýt metabolické potřeby tkání (přívod kyslíku a živin a odstraňování oxidu uhličitého a metabolických zplodin). Srdeční selhání je symptomatickou srdeční dysfunkcí. (Štejf a kol., 2007)

Definice srdečního selhání podle Braunwalda označuje stav, kdy abnormální srdeční funkce má za následek neschopnost srdečního svalu přečerpávat krev potřebnou pro aktuální metabolickou aktivitu tkání za předpokladu dostatečného žilního krevního návratu. (Horký a kol., 1997)

2.3.2 Epidemiologie a prognóza

Chronické srdeční selhání je jediným závažným kardiovaskulárním onemocněním, jehož incidence i prevalence se ve všech rozvinutých zemích zvyšuje a onemocnění postupně nabývá epidemických rozměrů. (Hradec, Býma, 2008) CHSS se v evropských zemích vyskytuje u 1-2 % populace zvláště potom ve vyšších věkových skupinách. Na základě výsledků z průzkumu EUROHEART Survey je pro východní Evropu udávána prevalence 1,3 %. (Špínar, Vítovec, Hradec, 2012)

Podle framinghamské studie je ve věku do 60 let prevalence srdečního selhání 0,8 %, ve věku 60–69 let 2,3 % a ve věku nad 70 let již 9,1 %. V epidemiologických průzkumech se pohybuje průměrný věk nemocných s CHSS kolem 74 let. (Hradec, Býma, 2008) V důsledku zlepšení léčby akutních stavů dospívá více nemocných do chronického selhání. V rozvinutých zemích včetně České Republiky významně klesá v posledních 30 letech kardiovaskulární i koronární mortalita. Děje se tak v důsledku několika faktorů, především všeobecného stárnutí obyvatelstva, zlepšení léčby akutních forem ischemické choroby srdeční (ICHS) a nových účinnějších léků a léčebných postupů.

Prognóza srdečního selhání má zlepšující se tendenci, přesto ale zůstává velmi špatná. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012). Do roka od objevení se prvních symptomů umírá 25 % nemocných a 5 let přežívá méně než 50 % nemocných. (Špinar, Vítovec a kol., 2007)

2.3.3 Klasifikace CHSS

Pro stanovení diagnózy CHSS musí být přítomny příznaky srdečního selhání, známky srdečního selhání a objektivně prokázaná dysfunkce srdce. (tab. 1). (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Tab. 1 Diagnostická kritéria srdečního selhání

| DIAGNOSTICKÁ KRITÉRIA SRDEČNÍHO SELHÁNÍ | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | symptomy srdečního selhání (dušnost v klidu nebo při zátěži, slabost, únavnost) |
| 2. | známky srdečního selhání (tachykardie, tachypnoe, cval, chrůpky, pleurální výpotek, zvýšený centrální žilní tlak, periferní otoky, hepatomegalie, kardiomegalie, III. ozva, šelesty) |
| 3. | prokázaná porušená srdeční funkce v klidu (objektivně dokumentovaná systolická či diastolická dysfunkce při echokardiografii či jiné zobrazovací metodě, zvýšené natriuretické peptidy) |
| 4. | odpověď na léčbu (v případě, že diagnóza je sporná) |

Zdroj: (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Selhání srdeční se vyvíjí ve třech fázích. V první fázi působí *příčinná choroba*, která vede k srdeční dysfunkci. Navazuje druhá fáze, během níž srdeční abnormalita setrvává dočasně *bezpříznáčná*. Pokud je abnormalita tak závažná, že nedochází ke kompenzačním mechanismům k udržení dostatečného průtoku krve orgány, nastupuje třetí fáze *manifestního selhání*. Srdeční abnormalita zahrnuje strukturální a funkční poruchu srdce. (Štejf a kol., 2007)

Z časového hlediska lze srdeční selhání rozlišovat na *akutní* a *chronické*. (Horký a kol., 1997) Dále se dělí na selhání levé komory, pravé komory nebo obou komor. (Chaloupka a kol., 2000) Srdeční dysfunkce může být systolická nebo diastolická. Při systolické srdeční dysfunkci klesá srážlivost, což vede ke snížení ejekční frakce a srdečního výdeje. Při diastolické srdeční dysfunkci se srdeční komory špatně plní krví, nejčastěji z důvodu poklesu jejich poddajnosti a zhoršené roztažitelnosti. Při postižení pouze diastolické funkce se jedná o srdeční selhání se zachovalou ejekční frakcí. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Srdeční selhání se dále klasifikuje jako *levostranné*, *pravostranné* či *oboustranné* (hlavně přenesené). (Bártová, 2012)

2.3.3.1 Systolická dysfunkce

Systolická dysfunkce je způsobena zhoršením vypuzovací (systolické) funkce. (Štefja a kol., 2007) Je charakteristická poruchou kontraktility myokardu, tj. poruchou schopnosti myofibril zkracovat se proti dotížení, komora ztrácí svou schopnost vypuzovat krev do aorty a systolická ejekční frakce klesá. Hodnota ejekční frakce je obvykle 40 % a nižší. Za normální hodnotu ejekční frakce levé komory se považuje 60 % a výš. Komora je dilatovaná a plnicí tlak komory (diastolický tlak) je zvýšený. (Widimský, 1997)

2.3.3.2 Diastolická dysfunkce

Diastolická dysfunkce značí poruchu plnění komor zhoršením relaxace nebo snížením poddajnosti komory nebo obojím způsobem. Hemodynamickým důsledkem je zvýšení diastolického tlaku levé komory, zvýšení tlaku v levé síni a plicnici. Výskyt diastolické dysfunkce stoupá u starších osob. Obecně platí, že prognóza srdečního selhání, které vzniká v důsledku diastolické dysfunkce, je lepší, nežli prognóza srdečního selhání vyvolaného systolickou dysfunkcí. (Widimský, 1997)

2.3.3.3 Srdeční selhání s normální systolickou funkcí

Nejčastější příčinou srdečního selhání s normální systolickou funkcí je diastolická dysfunkce. (Štefja a kol., 2007)

2.3.3.4 Levostranné srdeční selhání

Při levostranném selhání není levá komora schopna se úplně vyprázdnit, snižuje se tepový objem a zvyšuje se reziduální objem levé komory a tlak v levé komoře na konci diastoly. Zvyšuje se také tlak v levé síni a plicních žilách, plíce se přeplní krví a objevuje se hlavní klinická známka – *dušnost*. Základním symptomem levostranného

srdečního selhání je *paroxysmální noční dušnost* (astma cardiale). Častý je též kašel a nykturie. Vystupňovaný stav dušnosti způsobený zaplněním plicních sklípků krví se nazývá *plicní edém*. (Chaloupka a kol., 2000) Častou příčinou chronického levostranného srdečního selhání je *hypertenze*. Na zvýšený periferní cévní odpor reaguje svalovina levé srdeční komory, která hypertrofuje a později dilatuje. (Bártová, 2012)

2.3.3.5 Pravostranné srdeční selhání

Chronické pravostranné srdeční selhání vzniká typicky v důsledku *plicních onemocnění*, při nichž je v plicním řečišti zvýšen tlak – např. chronická obstrukční plicní nemoc. Projevuje se nejprve hypertrofií pravé komory, později vzniká její dilatace, krev se městná v pravé předsíni a v dutých žilách a vytváří se otoky. Dochází k překrvení žaludku, střev, jater, ledvin a sleziny. (Bártová, 2012)

2.3.4 Etiologie

Nejčastější příčinou chronického systolického srdečního selhání (70 % nemocných), je ischemická choroba srdeční (ICHS), obvykle stav po infarktu myokardu. U asi 10 % nemocných jsou příčinou kardiomyopatie a u dalších přibližně 10 % chlopenní vady. U srdečního selhání se zachovanou ejekční frakcí je etiologie odlišná. Příčinou bývá hypertenze. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Mezi vzácnější příčiny se řadí specifická onemocnění myokardu (zánětlivá, endokrinní, metabolická, toxická), perikarditidy a další onemocnění srdečního svalu. (Widimský, 1997)

2.3.4.1 Ischemická choroba srdeční

ICHS je definována jako onemocnění, jehož podkladem je akutní nebo chronické omezení až zastavení přítoku krve v důsledku změn koronárních tepen

do vymezené oblasti myokardu, kde vzniká ischemie až nekróza. Nejčastější příčinou onemocnění věnčitých tepen je *ateroskleróza* (90 %).

Ateroskleróza je chronicky progredující proliferativně-zánětlivé cévní onemocnění s metabolickými a buněčnými změnami ve stěně arterií. Vede ke tvorbě aterosklerotických plátů, které zužují lumen tepen. (Štejfa a kol., 2007) Je opakovaně prokázáno, že ICHS se častěji vyskytuje u osob, u nichž jsou přítomny tzv. rizikové faktory. Řadí se mezi ně kouření, hypercholesterolemie, hypertenze, obezita, tělesná inaktivita, cukrovka, stres a genetické faktory. Klinický obraz ICHS je velmi rozmanitý. Krátkodobým, akutním projevem ischemie myokardu je angina pectoris. Pokud ischemie trvá delší dobu a vznikne ložisková nekróza, jedná se o akutní infarkt myokardu. Pozvolná ischemie srdečního svalu vede k chronické ICHS. Ta probíhá buď bez klinických symptomů, nebo se projevuje poruchami rytmu. (Chaloupka a kol., 2000)

2.3.4.2 Kardiomyopatie

Kardiomyopatie jsou onemocněním *neznámé etiologie*. (Horký a kol., 1997) WHO v roce 1995 pojmenovala *kardiomyopatiemi* všechna onemocnění srdečního svalu se srdeční dysfunkcí. (Štejfa a kol., 2007) Rozlišují se 4 základní druhy kardiomyopatií: *dilatované, hypertrofické, restriktivní a arytmogenní dysplazie pravé komory*. (Chaloupka a kol., 2000)

Dilatovaná kardiomyopatie je onemocnění typické dilatací a dysfunkcí levé komory nebo obou komor. *Hypertrofická kardiomyopatie* je charakteristická hypertrofií stěn nedilatované levé (méně často pravé) komory při vyloučení jiné příčiny. (Štejfa a kol., 2007) Většinou se jedná o familiární onemocnění s autozomálně dominantní dědičností. (Chaloupka a kol., 2000) *Restriktivní kardiomyopatie* je velice vzácné onemocnění, které je charakteristické restriktivním plněním a sníženým diastolickým objemem jedné komory nebo obou komor. *Arytmogenní dysplazie pravé komory* je vrozené geneticky podmíněné onemocnění charakterizované progredující náhradou

svaloviny pravé komory tukovou nebo tukově-vazivovou tkání. (Štejf a kol., 2007) Onemocnění se projevuje především arytmiemi. (Chaloupka a kol., 2000) Je jednou z hlavních příčin náhlé srdeční smrti u mladých osob. (Štejf a kol., 2007)

Termínem *specifické kardiomyopatie* se označují onemocnění srdečního svalu spojené se specifickým postižením. Do této kategorie řadíme kardiomyopatie: ischemické, chlopenní, hypertenzní, zánětlivé, metabolické a toxické. (Chaloupka a kol., 2000)

2.3.4.3 Chlopenní vady

Etiologie vad chlopenního aparátu je *vrozená* nebo *získaná*. (Horký a kol., 1997) Mezi vrozené chlopenní vady se řadí *stenóza pulmonální chlopně, stenóza aortální chlopně a prolaps mitrální chlopně*. (Čerbák et al., 2007) *Vrozená stenóza pulmonální chlopně* je nejčastěji valvární, méně často subvalvární a supravalvární. Tato stenóza vede k tlakovému přetížení pravé komory s koncentrickou hypertrofií. Později dochází k její dilataci a nakonec k pravostranné srdeční dekompenzaci. (Štejf a kol., 2007) *Vrozená stenóza aortální chlopně* je vada častá zvláště u mužů. Odhaduje se, že až 80 % aortálních stenóz zjištěných v dospělosti jsou kongenitální valvární stenózy. Nejčastěji se jedná o dvojcípou aortální chlopeň, nebo asymetrickou trojcípou chlopeň. (Chaloupka a kol., 2000) *Vrozený prolaps mitrální chlopně* je geneticky podmíněnou abnormitou. Příčinou prolapsu je nadměrné uložení spongiózní myxomatózní tkáně ve střední vazivové vrstvě mitrálních cípů a ve šlašinkách, které se prodlužují a ztenčují a mohou prasknout. Prolaps mitrální chlopně vede k mitrální regurgitaci, dilataci anulu a síně a nakonec k dysfunkci komory. (Štejf a kol., 2007)

U získaných chlopenní vad dochází k poškození chlopní na jednom nebo několika ústích různými patologickými procesy až v průběhu života. (Chaloupka a kol., 2000) Výskyt získaných chlopenních vad v populaci se odhaduje na 0,2 %. I když revmatické horečky jako hlavního etiologického činitele chlopenních vad ubývá,

zvysuje se pocet nerevmaticky vad, zejména degenerativniho puvodu (kalcifikačne dystrofické zmeny). (Štejf a kol., 2007) Funkce chlopne je postizena dvojim způsobem. Patologicky proces muze vyvolat její zúžení (stenóza), takže vzniká překážka v toku, nebo znemožňuje úplné uzavření cípů a výsledkem je *nedomykavost* (insuficience) chlopne. (Chaloupka a kol., 2000)

Mitrální stenóza je charakteristická ztíženým plněním levé komory v důsledku zúžení mitrálního ústí. Tím dochází k vzestupu tlaku v levé síni, k její dilataci a následně k fibrilaci síní. (Horký a kol., 1997) Jako ochranný mechanismus se u některých nemocných vyskytuje prekapilární plicní hypertenze. Ta brání vzniku otoku plic, ale vede k tlakovému přetížení pravé komory, k její hypertrofii až dilataci a ke vzniku sekundární trikuspidální regurgitace. *Mitrální regurgitaci* lze rozdělit na *akutní* a *chronickou*. (Štejf a kol., 2007) *Akutní mitrální regurgitace* vzniká náhle a má závažné důsledky. (Chaloupka a kol., 2000) Je charakteristická objemovým přetížením, které vede k výraznému vzestupu tlaku na konci diastoly a jeho přenesení do plicního řečiště a vzniku plicního městnání až edému plic. (Horký a kol., 1997) Nemocný vykazuje známky levostranného srdečního selhání. *Chronická mitrální regurgitace* vede ke zvětšení levé komory i levé síně s objemovým přetížením. Dále dochází ke změně poddajnosti komory a síně. Nemocný s chronickou mitrální regurgitací zůstává dlouhou dobu asymptotický. Proto tato vada patří mezi nejzákeřnější chlopenní vady vůbec. (Štejf a kol., 2007)

Aortální stenóza je nejčastější chlopenní vadou současnosti. (Štejf a kol., 2007) Až 80 % aortálních stenóz v dospělosti má kongenitální původ. Zbýlých 20 % má v etiologii revmatickou horečku a degenerativní změny. Aortální stenóza představuje překážku výtoku levé komory, která vyvíjí vyšší tlak k jejímu překonání. Přitom dochází ke zvýšení napětí stěny. (Chaloupka a kol., 2000) Kompenzačním mechanismem je pomalý rozvoj koncentrické hypertrofie komory. Negativním důsledkem je zvýšení spotřeby kyslíku v myokardu. (Horký a kol., 1997) *Aortální regurgitace* se dělí na formu *akutní* a *chronickou*. U *akutní aortální regurgitace*, vyvolané nejčastěji disekcí aorty, infekční endokarditidou nebo traumatem, má levá

komora normální velikost a nižší poddajnost. Komora není schopna pojmout zvýšenou objemovou zátěž, dochází ke zvýšení tlaku, zkracuje se doba otevření mitrální chlopně a nakonec se vyvíjí plicní edém. *Chronická aortální regurgitace* způsobuje chronickou objemovou zátěž levé komory a vede k její postupné dilataci. Důsledkem zvýšeného napětí stěny je vznik excentrické hypertrofie. (Chaloupka a kol., 2000)

Chlopenní vady pravého srdce – *pulmonální stenóza, pulmonální regurgitace, trikuspidální stenóza, trikuspidální regurgitace* – jsou vzácnější než vady srdce levého. (Chaloupka a kol., 2000) Nejčastějšími chlopenními vadami jsou aortální stenóza, mitrální regurgitace. (Čerbák et al., 2007) Jediným řešením významných získaných či vrozených chlopenních vad je chirurgická intervence. (Skalická a kol., 2007)

2.3.5 Klinické příznaky a známky

Klinické příznaky a známky odpovídají jednostrannému, jednostrannému nebo oboustrannému srdečnímu selhání. Mezi hlavní příznaky CHSS patří: *dušnost, kašel, únava a nevykonnost, periferní otoky, stenokardie*. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

V klidu nejsou zpočátku žádné obtíže. Pozvolna vzniká *námahová dušnost*, která je neúměrná fyzické zátěži. Námahová dušnost se později mění na chronickou, trvalou (klidovou). Stupňuje se pohybem. Provází ji ortopnoe – nutí nemocného k posazení a zapojení pomocných dýchacích svalů. (Štejfá a kol., 2007) Hlavní příčinou dušnosti je zvýšení diastolického tlaku v levé komoře, v levé síni, v plicních kapilárách a následné městnání krve v plicích. *Kašel* se objevuje při námaze, psychickém stresu či rozčilení. Příčinou *únavy a nevykonnosti* je nízký srdeční výdej a periferní hypoperfuze s neadekvátní dodávkou kyslíku a živin do kosterních svalů a metabolizujících tkání. Příčinou *periferních otoků* je jednak městnání krve ve venózním řečišti při dysfunkci pravé komory, ale také aktivace systému renin-angiotenzin-aldosteron s následnou retencí natria a vody a zhoršením renálních funkcí při poklesu srdečního výdeje. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Srdeční otok začíná

perimaleolárně a šíří se směrem kraniálním. Kůže je napjatá, bílá, a dá se do ní prstem vtlačit důlek. Po delší době vede chronický otok ke zmnožení vaziva a stává se tuhý. (Štejfa a kol., 2007) *Stenokardie* je bolest na hrudi vznikající při nedokrvení srdce. (Špínar, Vítovec a kol., 2007)

Nepřímé známky CHSS jsou zvýšené pocení, pocit bušení srdce, ale i trávicí obtíže či opakované nutkání na močení v noci (nykturie). (Špínar, Vítovec a kol., 2007) Příznaky a známky CHSS shrnuje tab. 2.

Tab. 2 Příznaky a známky chronického srdečního selhání (CHSS)

| | Plicní | Kardiální | Systémový |
|-----------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|
| Příznaky | chrůpky | tachykardie | vzestup hmotnosti |
| | pleurální výpotek | III. nebo IV. ozva | periferní otoky |
| | tachypnoe | dilatace srdce | zvýšená náplň krčních žil |
| | | hypertrofie levé komory | hepatomegalie |
| | | nepravidelný pulz | hepatojugulární reflux |
| | | měkký pulz | cyanóza |
| | | | ascites |
| Známky | dyspnoe | palpitace | slabost |
| | ortopnoe | stenokardie | únavnost |
| | kašel | | pocení |
| | astma kardiální | | nykturie |
| | | | oligurie |
| | | | insomnie |
| | | | nauzea |
| | | | zvracení |
| | | | obstipace |

Zdroj: (Špínar, Vítovec, Hradec, 2012)

Ke stanovení tíže nebo funkční závažnosti srdečního selhání se běžně používá klasifikace NYHA (New York Heart Association). Tato klasifikace rozděluje srdeční selhání na 4 funkční třídy (tab. 3). (Špínar, Vítovec, Hradec, 2012)

Tab. 3 Klasifikace dle NYHA (New York Heart Association)

| KLASIFIKACE NYHA (New York Heart Association) | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <i>definice</i> | <i>činnost</i> |
| NYHA I | Bez funkční limitace tělesné zátěže. Pracovní kapacita > 7 METs. | Nemocný zvládne chůzi 7 km/h v terénu, cyklistiku 19 km/h bez kardiálních příznaků. |
| NYHA II | Lehká funkční limitace tělesné zátěže. Pracovní kapacita 5-7 METs. | Nemocný zvládne všechny běžné práce doma i ve fyzicky nenáročném zaměstnání. |
| NYHA III | Závažná funkční limitace. Pracovní kapacita 2-4 METs. V klidu bez obtíží. | Nemocný např. okope záhon, ale nenaštípe dřevo. Rychlejší chůzi v lehce zvlněném terénu už netoleruje. |
| NYHA IV | Velmi těžká funkční limitace. Příznaky srdeční dysfunkce v klidu nebo při minimální zátěži. Pracovní kapacita < 2 METs. | Nemocný má obtíže při sebeobsluze v domácnosti. |

Zdroj: (Maršálek, 2006; Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.6 Základní diagnostické metody

Diagnostika začíná zásadně klinickým vyšetřením, zakládajícím se na odebrání anamnézy a fyzikálních vyšetřovacích metodách. Na základě klinického vyšetření se poté indikují instrumentální a laboratorní metody. (Štejfá a kol., 2007)

2.3.6.1 Laboratorní vyšetření

U pacientů s CHSS by mělo být provedeno vyšetření krevního obrazu, elektrolytů, kreatininu, glykemie, jaterních testů, kyseliny močové a vyšetření moče a sedimentu. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.6.2 Klidové EKG

Elektrokardiografie poskytuje grafický záznam elektrické aktivity srdeční. Elektrická aktivita srdeční je základním projevem činnosti srdečních buněk. Souvisí s jejich excitabilitou a přenosem vzruchu. Snímání elektrické aktivity se provádí speciálními elektrodami z povrchu těla (z končetin, hrudníku, případně krku), z jícnu nebo přímo z vnitřku srdce. (Chaloupka a kol., 2000) Standartní EKG záznam je dvanácti svodový. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Výsledkem tohoto vyšetření je elektrokardiografická křivka, kterou lze vysvětlit na základě vědomostí o vzniku elektrických potencionálů a o postupu aktivace jednotlivých oddílů srdce. Na EKG křivce se hodnotí rytmus, frekvence, výše kmitů, časové intervaly a elektrická osa srdeční. (Chaloupka a kol., 2000) Fyziologické EKG u nemocných s CHSS je přítomné u menšího počtu případů. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.6.3 Rentgenový snímek srdce a plic

Rentgenový snímek byl před nástupem moderních zobrazovacích metod nezastupitelnou metodou. Pro svoji jednoduchost si zachovává stále význam pro orientační hodnocení velikosti srdce a pro znázornění plicních cév. (Štejf a kol., 2007) Při CHSS je často zvětšen srdeční stín, ale není tomu tak vždy. Rozšíření srdečního stínu bývá spojeno i se změnami jeho kontury. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.6.4 Echokardiografie

Echokardiografie patří k základním vyšetřovacím metodám v diagnostice CHSS, neboť umožňuje prokázat a změřit poruchu funkce levé i pravé srdeční komory. Pro diagnostiku systolického selhání levé komory je základem určení ejekční frakce. Za systolickou poruchu funkce levé komory je považováno snížení EF pod 50 %, významná systolická dysfunkce je ohraničena hodnotami EF levé komory pod 40 %.

(Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Echokardiografií se dělí na jednorozměrnou, dvourozměrnou a dopplerovskou. (Chaloupka a kol., 2000) Mezi hlavní výhody echokardiografie patří to, že je neinvazivní, vyšetření je poměrně snadno proveditelné a lze je podle potřeby opakovat. (Štejf a kol., 2007)

2.3.6.5 Selektivní koronarografie

Koronarografie je rentgenové vyšetření koronárních tepen, které vyživují srdeční sval. Jejím základem je opakované vstříknutí speciální látky (rentgenkontrastní) do koronární tepny. Průtok této látky je následně zaznamenáván pomocí rentgenu. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) U nemocných s CHSS je koronarografie určena především k objasnění příčiny onemocnění a posouzení jeho prognózy. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.6.6 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance předvádí obrazy tkání podle různého zastoupení vodíkových jader v nich. Její výhodou je možnost vyšetřovat srdce jako trojrozměrný orgán za jeho pohybu, vyhodnocovat nezbytné parametry srdce, posuzovat objemy srdečních dutin během různých pracovních fází srdce a hybnost srdečních stěn, přepážek a chlopní. (Štejf a kol., 2007)

2.3.7 Terapie

Léčba CHSS zahrnuje řadu režimových nefarmakologických opatření, farmakoterapii a v indikovaných případech nejrozličnější chirurgické zákroky. (Hradec, Býma, 2008)

2.3.7.1 Prevence

Do primární prevence srdečního selhání řadíme prevenci a důslednou léčbu všech chorob, které mohou vést ke vzniku srdeční dysfunkce. Sekundární prevenci rozumíme zabránění progresu již existující srdeční insuficience do manifestního srdečního selhání a progresu již existujícího srdečního selhání. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.7.2 Režimová opatření

Základní roli v úpravě životního stylu hraje edukace pacienta. Pacient musí svému onemocnění a jeho léčbě rozumět. Edukace a psychická podpora mu mají být poskytovány při každé příležitosti zdravotníky i jeho příbuznými. Nemocný by měl být poučen o tom, jaké medikamenty užívá a jaké mohou mít nežádoucí účinky. Dále by měl být také informován o lécích, které jsou pro něj vzhledem k jeho diagnóze nevhodné. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Nemocný potřebuje vyrovnaný režim s dostatkem odpočinku a přiměřenou aktivitou během dne. Míra omezení aktivit závisí na rozsahu srdeční dysfunkce a na tíži symptomů. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Nemocní, kteří jsou zařazeni do funkční třídy NYHA I-III, mohou bez omezení řídit motorová vozidla pro soukromé účely. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) Úroveň fyzické aktivity závisí na aktuálním stavu nemocného. Pohybuje se od klidového režimu, u nemocných NYHA IV, až k běžné každodenní činnosti s vyloučením těžké námahy. Je doporučováno, aby nemocní s menším až středním funkčním omezením pravidelně kondičně cvičili. V současné době lze trénink provádět jen pod dohledem lékaře. (Špinar, Vítovec a kol., 2007)

Součástí režimových opatření je restrikce soli v dietě, restrikce alkoholu a redukce tělesné hmotnosti u pacientů obézních či pacientů s nadváhou. Užívání alkoholu je omezené na maximálně 30 ml denně. Nejvhodnější je úplná abstinence. (Widimský, 1997) Pacient se má každý den ve stejnou dobu vážit. Zvýšení hmotnosti

o jeden kilogram ze dne na den již svědčí pro retenci tekutin. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.3.7.3 Farmakologická léčba

V současné době patří farmakologická léčba CHSS k nejnákladnějším položkám v českém zdravotnickém systému. K léčbě CHSS se používají následující léky. *Inhibitory ACE (ACE-I)*, inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu, jsou medikamenty bránící tvorbě angiotenzinu II. Angiotenzin II stahuje cévy, vede ke zbytnění srdečního svalu, poškození ledvin a urychlení rozvoje aterosklerózy. Inhibitory ACE dilatují cévy (vazodilatační účinek), snižují nároky na srdeční práci, zpomalují rozvoj aterosklerózy a brání poškození ledvin. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) ACE inhibitory jsou dnes léky první volby. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012) *Blokátory receptoru I pro angiotenzin II* tlumí účinek angiotenzinu II přímo na receptorech, na rozdíl od ACE inhibitorů, které blokují jeho vznik.

Betablokátory blokují vazebná místa (receptory) pro katecholaminy (adrenalin a noradrenalin) v srdci a cévách. Katecholaminy (působky sympatického nervového systému) při dlouhodobém působení zužují cévy, zvyšují krevní tlak, zvyšují spotřebu kyslíku v srdci, zrychlují srdeční frekvenci a vyvolávají poruchy srdečního rytmu. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Tyto léky působí kardiodepresivně, antiischemicky, antiarytmicky, antihypertenzně a antiaterogenně. (Štejf a kol., 2007) *Diuretika* zabraňují reabsorpci natria v různých částech renálních tubulů a tím zvyšují diurézu a jeho vylučování. Zmírňují projevy městnání v plicích. (Widimský, 1997) Diuretika se nepodávají u nemocných asymptomatických, bez otoků a bez dušnosti. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Blokátory mineralkortikoidních receptorů vytlačují aldosteron z vazby na receptory a potlačují plazmatické i tkáňové negativní účinky dlouhodobé hyperaldosteronemie. (Štejf a kol., 2007) *Digoxin* je glykosid, který se nachází v listech náprstníku vlnatého. Tento lék zesiluje sílu stahu srdečního svalu a zpomaluje

tepovou frekvenci. Základním *antiagreganciem* je kyselina acetylsalicylová. Ta patří mezi antitrombotika. Tyto léčiva tlumí shlukování trombocytů a tím předcházejí vzniku krevních sraženin v cévách.

Antikoagulancia jsou léky, které zabraňují srážení krve. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Brání narůstání trombu. Dělíme je na přímá (heparin) a nepřímá (kumariny). Nejrozšířenějšími léky jsou *warfarin* a *nízkomolekulární hepariny*. (Štejf a kol., 2007) *Hypolipidemika* jsou určena pro léčbu vysokého cholesterolu. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Do této lékové skupiny patří statiny, fibráty, pryskyřice, ezetimib a kyselina nikotinová. (Štejf a kol., 2007) *Blokátory kanálu I (ivabradin)* zpomalují srdeční frekvenci.

2.3.7.4 Chirurgická léčba

Chirurgická intervence je indikována tehdy, je-li srdeční selhání důsledkem korigovatelné poruchy srdečních. Předpokladem indikace chirurgické léčby je přijatelné operační riziko. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Revaskularizace myokardu v mimotělním oběhu a v srdeční zástavě je stále nejčastější metodou léčby ICHS, komplikací infarktu myokardu – defekt mezikomorového septa, mitrální insuficience a výdutě levé komory. V posledních letech počty chirurgických revaskularizací spíše stagnují. Hlavní příčinou stagnace je postupné zužování indikací k chirurgické revaskularizaci myokardu. Její hlavní výhodou je možnost operování na zastaveném a ochablém srdci v bezkrevném operačním poli. Většinou se provádí *podélná mediální sternotomie*. V současné době se začínají rozšiřovat *miniinvazivní přístupy*. (Štejf a kol., 2007)

Chlopenní vady jsou řešeny *náhradou chlopně* nebo její *plastikou*. Náhrady (protézy) chlopně jsou dvojího typu – *mechanické*, vyrobené z umělých materiálů, a *biologické*, vyrobené z biologických tkání (prasečí chlopeň nebo chlopeň z hovězího perikardu). Mechanické a biologické chlopně mají své výhody a nevýhody. Výhoda mechanické chlopně spočívá v její životnosti. Může fungovat desítky let. Naopak

biologická chlopeň podléhá opotřebení a degradaci a její životnost je zhruba 15 let. Doba životnosti je ovšem velmi individuální. Nevýhodou mechanické chlopně je potřeba užívání léků na srážení krve z důvodu prevence krevní sraženiny. Proto se mechanická chlopeň implantuje pacientům mladším s delší prognózou života. Biologická chlopeň je pak implantována pacientům starším nebo těm, kteří antikoagulační léčbu mít z nějakého důvodu nemohou. (Špinar, Vítovec a kol., 2007)

Transplantace srdce je dnes zavedenou metodou pro léčení terminálních stádií srdečního selhání u nemocných, u nichž byly vyčerpány ostatní metody léčby. Operační mortalita se pohybuje okolo 10 %, jeden rok přežívá 80 % a pět let 70 % nemocných. Program je omezen především počtem dárců. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

2.4 REAKCE A ADAPTACE ORGANISMU NA TĚLESNOU ZÁTĚŽ

Pod pojmem *reakce* se rozumí okamžitá odpověď organismu na zevní podnět. Reakce organismu je vždy stejná a geneticky determinovaná. *Adaptace* je základní schopnost organismu se přizpůsobit vůči působení vnějších podnětů. Projevuje se změnou funkce mnoha systémů např. kardiovaskulárního, respiračního, imunitního, centrálního nervového systému a změnami metabolismu. (Kolář et al., 2012; Máček, Máčková, 2002)

2.4.1 Adaptace kardiovaskulárního systému

Pravidelná fyzická aktivita má *přímý* i *nepřímý vliv* na kardiovaskulární aparát. Nepřímý vliv zahrnuje omezení rizikových faktorů a změnu životního stylu. Mezi přímé vlivy se řadí snížení klidové i zátěžové frekvence, snížení krevního tlaku a zlepšení kontraktility srdečního svalu. (Štejfá a kol., 2007) Adaptaci krevního oběhu lze rozdělit na periferní (cévní), centrální (adaptace myokardu), subcelulární a adaptaci na úrovni řídicí. Kardiální adaptace zahrnuje snížení klidové tepové frekvence, zvětšení srdečního

objemu na konci diastoly, zvýšení ejekční frakce myokardu, zlepšení kontraktility myokardu, zvětšení systolického objemu srdečního, snížení nároků na čerpací práci srdce při lehké až střední intenzitě zátěže, schopnost déle odolat krátkodobé ischemii a zpomalení degenerativních změn srdce. (Kolář et al., 2012) Funkční adaptace myokardu vzniká hlavně při pravidelné dlouhodobé vytrvalostní zátěži.

V první fázi adaptace na zátěž dochází k vzestupu systolického krevního tlaku, srdeční frekvence a minutového srdečního objemu. Pravidelným tréninkem se odezva zmenšuje. (Maršálek, 2006)

2.4.2 Adaptace respiračního systému

Pravidelná pohybová aktivita vyvolává i adaptaci respiračního aparátu, protože společně s oběhem patří do transportního systému. Adaptace přináší zlepšení ekonomiky dýchání tím, že pro potřebné množství kyslíku stačí nižší ventilace. Dochází ke zlepšení mechaniky dýchání. Trénovanost vede též k lepší plicní difuzi, k nižší dechové frekvenci, k vyšší vitální kapacitě plic, k vyššímu maximálnímu dechovému objemu, k vyššímu maximálnímu aerobnímu výkonu. Základní odezvou je snížení ventilačních nároků při identické tělesné zátěži a zvýšení oxidativní enzymatické kapacity velkých svalových skupin. (Kolář et al., 2012; Havlíčková a kol., 2008)

2.4.3 Adaptace metabolismu

Zátěžová metabolická adaptace se tradičně dělí na metabolismus tuků a glukózy a metabolismus kostní. Vytrvalostní trénink stimuluje metabolismus ke zvýšenému využívání tuků a omezuje spalování svalového glykogenu. Při dlouhodobém a pravidelném cvičení se snižuje produkce inzulínu, zvyšuje se citlivost inzulínových receptorů a tím si organismus udržuje normoglykémii. Osoby, které jsou pohybově aktivní (i při nižší intenzitě zátěže), mají méně viscerálního tuku a více aktivní hmoty. Výsledkem je zvýšení citlivosti svalů a jiných tkání na inzulín, tím dochází k zesílení

svalové hmoty. Adaptace na zátěž vytrvalostní, ale i silový se projevuje snížením hladiny cholesterolu a triacylglycerolu, stoupá koncentrace HDL a klesá LDL. Spolu se zlepšením lipidového profilu klesá i oxidační stres a tím dochází ke zpomalení procesu stárnutí. (Kolář et al., 2012; Máček, Smolíková, 1995; Štejska a kol., 2007)

2.4.4 Adaptace imunitního systému

Na základně několika studií bylo prokázáno, že mírná tělesná aktivita v porovnání se sedavým životním stylem posiluje imunitní systém. Naproti tomu déletrvající tělesná zátěž vysoké intenzity (závislá na stavu organismu a jeho zdatnosti) působí opačně. Mezi základní reakce imunitního systému na akutní fyzickou aktivitu se řadí: vzestup počtu leukocytů (především lymfocytů a neutrofilů), vzestup zánětlivých biomarkerů a zvýšení hladiny hormonů (adrenalinu, kortizolu, růstového hormonu, prolaktinu). Ovšem pravidelná pohybová aktivita snižuje hladinu zánětlivých biomarkerů. Tím klesá i riziko některých chronických chorob. (Kolář et al., 2012)

2.5 KARDIOVASKULÁRNÍ REHABILITACE

V současné době se kardiiovaskulární rehabilitaci věnuje zvýšená pozornost, jelikož ve vyspělých zemích je kardiiovaskulární onemocnění stále hlavní příčinou morbidity a mortality. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006; UNIFY, 2008)

Fyzická aktivita je definována dle České kardiologické společnosti jako tělesný pohyb vyvolaný kosterním svalstvem, který vede k energetickému výdeji. (Karel, Skalická, 2008) Jejím cílem je *tělesná zdatnost*, což je schopnost vykonávat střední až intenzivní stupeň fyzické aktivity bez větší únavy. Pod pojem *fyzická kondice* se zahrnuje kardiorepirační výkonnost, svalová síla a soubor vlastností vztahující se ke schopnosti vykonávat fyzickou aktivitu. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

2.5.1 Druhy zátěže

Pohybová aktivita se rozděluje na *dynamickou* a *statickou*. Dynamickou zátěží se rozumí pravidelné střídání kontrakce a relaxace. Statická zátěž znamená izometrický stah svalu proti pevnému odporu. Základem rehabilitace kardiaků je *aerobní (vytrvalostní) trénink*. Aerobní trénink je definován jako déletrvajících dynamická zátěž na úrovni nebo pod úrovní anaerobního prahu. *Silový trénink* představuje posilování svalstva horních i dolních končetin a trupu na posilovacích trenažérech. Pro nemocné s nízkou tolerancí zátěže je vhodný *intervalový trénink*, kdy se střídají krátké úseky zátěže s úseky minimální zátěže nebo klidu. Za optimální zátěž se považuje chůze. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

2.5.2 Intenzita zátěže

Absolutní intenzita fyzické zátěže ukazuje míru energetického výdeje a vyjadřuje se v kJ, kcal nebo metabolických ekvivalentech (METs). Relativní intenzita fyzické zátěže se vztahuje k procentu maximálního aerobního výkonu a vyjadřuje se nejčastěji jako procento maximální tepové frekvence nebo jako procento maximální kyslíkové spotřeby (maximální aerobní kapacita, VO_{2max}). Špičkově dosažená spotřeba kyslíku (VO_{2peak}) se udává tam, kde vzhledem ke zdravotní limitaci nemocného se nemůže zatížit kardiopulmonální systém do úplného maxima. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006; Kolář et al., 2012)

Zásadní význam pro dosažení tréninkového účinku má správné *stanovení intenzity zátěže*. Ta se může blížit anaerobnímu prahu, ale nesmí ho překračovat. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006) *Anaerobní práh* je velikost zátěže, při které výrazně převažuje anaerobní metabolismus (energie pro svalovou práci vzniká bez přístupu kyslíku metabolismem z bílkovin a tuků při tvorbě laktátu) nad aerobním. (Pochopová, Medunová, 1991) Při stanovení intenzity zátěže se vychází ze vztahu mezi spotřebou kyslíku a tepovou frekvencí. Nejčastěji používaná je *tréninková tepová frekvence* (TTF). Ta se určuje jako *procento maximální spotřeby kyslíku, procento*

tepové rezervy nebo jako procento maximální tepové frekvence nebo symptomy limitované tepové frekvence. Za optimální určení vhodné intenzity zátěže se považuje stanovení maximální spotřeby kyslíku a anaerobního prahu. Výpočet tréninkové tepové frekvence podle tepové rezervy je dán vzorcem $TTF = (TF_{max} - kTF) \times (0,7-0,8) + kTF$. Výpočet TTF podle procenta maximální tepové frekvence (např. pro 70 %) je dán vzorcem $TTF = TF_{max} \times 0,7$. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006) Pokud není k dispozici zátěžové vyšetření, používá se k určení maximální hodnoty tepové frekvence vzorec $TF_{max} = 220 - \text{věk}$, ale i další modifikace. Podle některých autorů tento vzorec podhodnocuje TF_{max} u starších nemocných. Tanaka doporučuje odlišný vzorec $TF_{max} = 208 - 0,7 \times \text{věk}$. (Štejfá a kol., 2007) Takto určená hodnota TF_{max} není přesná, ale pouze orientační. (Horanská, Paul, 1996)

Využít lze i subjektivní hodnocení intenzity zátěže dle Borgovy stupnice námahy a dušnosti (tabulka č. 4 a 5) či dle modifikované stupnice dle Pochopové (příloha č. 8) (Štejfá a kol., 2007) Pro posouzení správné intenzity zátěže během tréninku se využívá orientační metoda „mluvit, zpívat, těžce dýchat“. Zátěž je přiměřená, pokud je nemocný schopen během ní mluvit. Je-li nemocný dušný, značí to příliš velkou zátěž, je-li schopen zpívat je zátěž naopak nedostatečná. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Tab. 4 Subjektivní vnímání námahy podle Borga

| Subjektivní vnímání námahy podle Borga | |
|----------------------------------------|----------------------|
| 6 bez námahy | 13 trochu namáhavá |
| 7-8 extrémně lehká | 15 namáhavá |
| 9 velmi lehká | 17 velmi namáhavá |
| 11 lehká | 19 extrémně namáhavá |

Zdroj: (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Tab. 5 Subjektivní vnímání dušnosti a bolesti na hrudi podle Borga

| Subjektivní vnímání dušnosti a bolesti na hrudi podle Borga | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 žádná | 5 silná |
| 0,5 velmi, velmi slabá | 6 |
| 1 velmi slabá | 7 velmi silná |
| 2 lehká | 8 |
| 3 střední | 9 |
| 4 poněkud silná | 10 velmi, velmi silná |

Zdroj: (Zatloukal, Neumannová, Koblížek, 2014)

Tab. 6 Kritéria přerušení nebo nutnosti modifikovat trénink u nemocných s CHSS

| Kritéria přerušení nebo nutnosti modifikovat trénink u nemocných s CHSS |
|-------------------------------------------------------------------------|
| výrazná dušnost nebo únava (≥ 14 Borgovy stupnice) |
| frekvence dýchání > 40 dechů za minutu |
| nízký pulsní tlak (< 10 mm Hg rozdíl mezi TKs a TKd) |
| pokles TKs (> 10 mm Hg) během zátěže |
| pocení, bledost, zmatenost, stenokardie |

Zdroj: (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Zátěžové testy jsou nedílnou součástí funkčního vyšetřování v diagnostice kardiovaskulárních onemocnění. Mezi hlavní indikace zátěžového testu patří diagnostika koronární insuficience, získání informací o toleranci zátěže a vyjádření funkční zdatnosti. (Chaloupka a kol., 2000; Skalická a kol., 2007) U nemocných osob pozorujeme reakci organismu pouze na submaximální zátěž. Zátěžové vyšetření lze také použít ke sledování dynamiky onemocnění a odezvy na terapii. (Horanská, Paul, 1996) Kontraindikace zátěžových testů jsou shrnuty v tabulce č. 6.

Tab. 7 Absolutní a relativní kontraindikace zátěžového vyšetření

| Absolutní a relativní kontraindikace zátěžového vyšetření | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ABSOLUTNÍ | RELATIVNÍ |
| akutní infarkt myokardu (první 4 dny) | plicní hypertenze |
| nestabilní angina pectoris | méně významná arytmie |
| stenóza kmene levé koronární tepny | srdeční aneuryzma |
| elektrická nestabilita myokardu | méně významná chlopenní vada |
| disekce aorty | systémová hypertenze (TKs > 200 mm Hg a TKd > 115 mm Hg] |
| zánětlivé a infekční srdeční onemocnění | hypertrofická kardiomyopatie |
| akutní embolie | AV blok II. a III. stupně |
| těžká chlopenní stenóza | porucha elektrolytového hospodářství |
| symptomatické srdeční selhání | špatná spolupráce nemocného |
| nekardiální onemocnění znemožňující zátěž | |
| výrazná anemie | |

Zdroj: (Štejfa a kol., 2007)

Ergometrie (zátěžová elektrokardiografie) je základní zátěžové vyšetření. Nejčastěji se využívá bicyklová ergometrie, méně často pak běhátko. (Skalická a kol., 2007) Další typ zátěžového vyšetření je *spiroergometrie*, která hodnotí reakci organismu na tělesnou zátěž. Základem vyšetření je dávkování tělesné námahy na přístrojích, které se nazývají ergometry. Nejčastěji se využívá bicyklový nebo běhátkový ergometr. V průběhu vyšetření se sledují parametry transportního systému např. tepová frekvence, krevní tlak, minutová ventilace, spotřeba kyslíku, výdej oxidu uhličitého, dechová frekvence. (Horanská, Paul, 1996) *Zátěžová echokardiografie* je charakteristické spojením echokardiografie s různými druhy zátěže. Používá se ergometr nebo běhátko. (Chaloupka a kol., 2000)

U nemocných se středním a těžším srdečním selháním se doporučují *terénní zátěžové testy*. (Štejfa a kol., 2007) *Šestimínutový test chůze* (6MWT – six minute walk test) je test k hodnocení fyzické aktivity nemocných s kardiopulmonálním onemocněním využívající submaximální zátěž během chůze. (Chlumský, 2003) 6MWT je užitečným měřítkem funkční kapacity. Tento test je bezpečný, snadno proveditelný, dobře tolerovaný, vhodný pro opakovaná vyšetření a lépe odráží aktivity běžného denního

života než ostatní chodecké testy. (Enright, 2003) 6MWT neposkytuje údaje o maximální spotřebě kyslíku při zátěži. (Chlumský, 2003) Mezi další terénní zátěžové testy se řadí *incremental shuttle walk test (ISWT)* a *endurance shuttle walk test (ESWT)*. ISWT je maximální zátěžový test se stupňovitou intenzitou zátěže a ukončený v symptomaticky limitovaném maximu nemocného. (Zatloukal, Neumannová, Koblížek, 2014) Tento test lépe koreluje s VO_{2peak} než 6MWT. (Enright, 2003) Dle klinické studie Neumannové a kol. (2014) lze ISWT využít v praxi pro zhodnocení tolerance zátěže a preskripci pohybové aktivity. ESWT je test s konstantní intenzitou zátěže odpovídající cca 85 % ISWT. (Zatloukal, Neumannová, Koblížek, 2014) V klinické praxi se více využívá 6MWT.

2.5.3 Základní principy tréninku

Fyzická aktivita pacientů s CHSS vychází ze stejných principů, které platí u ostatních kardiovaskulárních onemocnění. (Štejfá a kol., 2007) Mezi *základní principy tréninku* u nemocných s CHSS patří: bezpečnost, pravidelnost, indikace a kontraindikace, aerobní trénink, intervalový trénink, silový trénink, zahřívací a relaxační část, intenzita zátěže, frekvence a délka zátěže, nízkofrekvenční elektrická stimulace (NES). (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Před tréninkem, během něho a po něm je z důvodu posouzení reakce nemocného na zátěž nutné sledovat *krevní tlak, tepovou frekvenci, saturaci hemoglobinu kyslíkem a klinické změny* (únava, barva kůže, způsob dýchání, pocení, vznik otoků). U spolupracujících dlouhodobě stabilních pacientů je možné doporučit i domácí trénink. K pohybovému tréninku jsou vhodné stabilizovaní pacienti s CHSS, kteří mají zavedenou farmakologickou léčbu a jsou ve funkční třídě NYHA I, II a III. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Pravidelná fyzická aktivita (alespoň 3-5 krát týdně) zlepšuje adaptaci na tělesnou zátěž. Nejvhodnějším způsobem je *vytrvalostní aerobní trénink*. Vytrvalostní trénink zlepšuje sílu a vytrvalost dýchacích svalů. (Elbasan, Tunali, 2012) Tento typ tréninku

také umožňuje rozšíření hrudníku, v jehož důsledku se do plic nemocného dostává maximální množství vzduchu. (Houston, Mills, Solis-Moya, 2013) Pro pacienty s CHSS a s nízkou tolerancí zátěže je vhodnou alternativou *intervalový trénink*, při kterém dochází ke střídání krátké pracovní fáze s odpočinkovými fázemi. U pacientů s CHSS může být aplikován i *silový trénink*, ale pouze segmentárním způsobem se zapojením malých svalových skupin. Nízkofrekvenční elektrická stimulace se využívá u pacientů s CHSS NYHA III a IV při významně snížené funkční kapacitě kardiovaskulárního systému. Tato technika je všeobecně dobře tolerována a nezpůsobuje nežádoucí změny kardiorespiračních parametrů. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Intenzita zátěže vhodná pro pacienty s CHSS je rozebrána v kapitole 2.5.2. Nemocný by měl znát svoji tepovou frekvenci a měl by ji umět změřit. Frekvence zátěže a délka tréninku závisí na výchozím funkčním stavu nemocného. Obecně se doporučuje 3-5x krát týdně 10-30 minut cvičení. Lepší variantou je krátkodobá aktivita (10-15 minut) v průběhu každého dne. (Štejfá a kol., 2007) *Zahřívací a relaxační část* je nedílnou součástí prevence kardiovaskulárního, ale i muskuloskeletálního poškození. Zahřívací část o zátěži nižší intenzity trvá 10-15 minut. Cvičební jednotka pokračuje vlastním aerobním cvičením a končí relaxačním cvičením, které je důležité v prevenci arytmií a hypotenze. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

2.6 FYZIOTERAPEUTICKÉ POSTUPY

Fyzioterapie (fysis – síla přírodní, terapieá – léčení jako poskytnutí služby) je terapeutickým postupem, který využívá různých forem energií k léčbě patologických stavů. Jako metodicko-terapeutický obor se uplatňuje ve všech oblastech medicíny. Mezi základní postupy patří postupy *kinezioterapeutické*. (Kolář et al., 2012)

2.6.1 Fyzioterapeutické postupy před operací

Zařazování pacientů s chronickým srdečním selháním před chirurgickou intervencí do rehabilitace je stále ještě v počátcích. Postupně vznikají specializovaná pracoviště, která se zabývají kardiovaskulární rehabilitací. (Maršálek, 2006)

Cílem předoperační fyzioterapie je zabránit dekonkci, ztrátě svalové hmoty a zlepšit kvalitu života nemocného. (Maršálek, 2006) Zvýšení tělesné zdatnosti v předoperační fázi je významným benefitem v období pooperační rekonvalescence. Principy předoperační fyzioterapie se u jednotlivých hrudních výkonů fakticky neliší. (Kolář et al., 2012)

2.6.1.1 Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie (RFT) je užší pojem spadající do plicní (dechové) rehabilitace. Plicní rehabilitace zahrnuje dechová cvičení, dechovou gymnastiku, respirační fyzioterapii, měkké a mobilizační techniky, fyzický trénink, edukaci o nemoci, výživě, psychologickou a sociální podporu. Cílem plicní rehabilitace je snížení symptomů nemoci, zabránit ztrátě kondice a zlepšit kvalitu života. Pomocí technik respirační fyzioterapie lze usnadnit nemocným dýchání, aktivovat dýchací svaly, ovlivnit správný dechový stereotyp, zlepšit ventilační parametry, zlepšit mobilitu hrudníku, snížit dušnost, zlepšit efektivitu kašle a ovlivnit hyperprodukcii bronchiální sekrece. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005; Kolář et al., 2012)

Techniky plicní rehabilitace se dělí na: *dechovou gymnastiku, drenážní techniky, instrumentální techniky, relaxační techniky, inhalační techniky a nácvik kontrolovaného kašle*. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005)

Dechová gymnastika (DG) přispívá ke zvyšování fyzické kondice a prevenci sekundárních změn pohybového aparátu. Využívá se u řady onemocnění např. respirační, kardiovaskulární, diabetes a dalších chronických onemocnění. (Kolář et al., 2012) DG je soubor cviků, které jsou zaměřené na hloubku dechu, typ dýchání

a zvětšení rozdílů při inspiračním a expiračním postavením hrudníku. (Slováková, Osuská, Gúth, 2000) DG se rozděluje na: *statickou dechovou gymnastiku, dynamickou dechovou gymnastiku, mobilizační dechovou gymnastiku a kondiční dechovou gymnastiku.* (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005)

Statická dechová gymnastika je samostatné dýchání bez doprovodného pohybu ostatních částí těla. Jejím cílem je obnova základního dechového vzoru. Dechová aktivita je soustředěna do oblasti hrudníku. *Dynamická dechová gymnastika* je spojení dechového pohybu hrudníku, břišní stěny a pohybů končetin. (Kolář et al., 2012) Pohyby patří k energeticky náročnějším, a proto se začíná uplatňovat mechanismus adaptace na tělesnou zátěž. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005) *Mobilizační dechová gymnastika (lokalizované dýchání)* je vyšší forma dechové a pohybové gymnastiky. Představuje kombinaci dýchání, léčebných poloh a segmentových pohybů těla. (Kolář et al., 2012) U tohoto typu dechové gymnastiky se využívá povrchové dráždění hrudní stěny a dýchání proti odporu, který je kladen rukami fyzioterapeuta na příslušnou část hrudníku. (Máček, Smolíková, 1995) *Kondiční dechovou gymnastiku* lze definovat jako ucelenou terapeutickou lekci, která se skládá z úvodní části, zahřátí, kondiční části, relaxační a závěrečné části. (Kolář et al., 2012)

Drenážní techniky zahrnují autogenní drenáž, aktivní cyklus dechových technik a polohovou drenáž. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005) *Autogenní drenáž* je technika vědomého řízeného dýchání za účelem samostatného odstranění hlenu bez cizí pomoci a bez nápadného vykašlávání. (Máček, Smolíková, 1995) Provádí se pomalým plynulým inspiroem s inspirační pauzou 3–4 sekundy na konci vdechu, pokračuje pomalým dlouhým aktivní exspiroem pootevřenými ústy. *Aktivní cyklus dechových technik* se skládá ze tří samostatných technik. První technikou je *cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku*. Jedná se o inspirační techniku, která klade důraz na maximální množství pomalu, nosem nebo ústy nadechnutého vzduchu a krátkého bezsilového výdechu ústy. (Kolář et al., 2012) Druhou formou aktivního dechového cyklu je *technika silového výdechu a huffing*. *Technika silového výdechu* je aktivní výdech přes otevřenou glottis s modifikovanou rychlostí. Může být ukončena odstraněna

pomocí zakašláni nebo huffingu. *Huffing* je prudký výdech, který nahrazuje expektoraci. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005) Třetí technikou je *kontrolované dýchání*. Toto dýchání je klidové a centrované do břišní oblasti bez cílené výdechové aktivace břišních svalů. (Kolář et al., 2012) *Polohové drenáže* využívají vlivu gravitace v různých polohách k odstranění nadměrné bronchiální sekreci. Z důvodu možného vzniku nekontrolovatelného kašle a aspirace se od polohové drenáže v současnosti upouští. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005)

Do *instrumentální techniky* se řadí flutter, PEP (positive expiratory pressure) maska, acapella, RC – Cornet, Frolovův dýchací trenažér, threshold IMT (inspiratory muscle training), threshold PEP (positive expiratory pressure) a The Vest Airway Clearance systém. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005) *Flutter* má tvar dýmky, je přenosný, omyvatelný a lehce použitelný. Princip flutterování spočívá v rozkmitání kuličky uvnitř tohoto nástroje a vzniku vibrace přenášející se na celý hrudník. (Kolář et al., 2012; Máček, Smolíková, 1995) *PEP maska* je založená na přetlaku v dýchacích cestách při výdechu. (Slováková, Osuská, Gúth., 2000) Tento pozitivní výdechový přetlak zvyšuje intrabronchiální tlak. *Acapella* vytváří při výdechu jemné chvějivé vibrace uvnitř dýchacích cest. Její použití není závislé na cvičební poloze těla. *RC – cornet* má tvar dutého rohu. Uvnitř tohoto nástroje je vložena gumová rourka. Výdechem se tato rourka rozechvívá a vzniká jemné vibrační bronchiální chvění. (Kolář et al., 2012) *Frolovův dýchací trenažér* je charakteristický vznikem odporu dýchání pomocí množství vody v pracovní nádobce. Pomůcka pomáhá k aktivaci inspiračních a expiračních svalů. *Threshold IMT* a *threshold PEP* se využívají pro respirační svalový trénink. *Threshold IMT* je charakteristický nádechem proti odporu a *threshold PEP* výdechem proti odporu, přičemž velikost odporu je nastavitelná. *The Vest Airway Clearance systém* je vesta s generátorem, která cyklicky stlačuje stěny hrudníku. Výhodou této pomůcky je nepotřebnost aktivní spolupráce nemocného. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005)

Relaxační techniky jsou více popsány v relaxačních metodách. Předepsání *inhalační léčby* je vždy v rukou lékaře. Inhalační technikou, která umocňuje účinek

samotné inhalace, se ovšem zabývá fyzioterapeut. (Kolář et al., 2012) Cílem *nácviku kontrolovaného kašle* je jeho efektivita. Pacient by měl být jeho tréninkem schopen při expektoraci uvolnit maximální množství sputa. Neefektivní kašel zvyšuje riziko vzniku bronchiektázií a bronchokolapsu. (Zdařilová, Burianová, Mayer, 2005)

2.6.1.2 Kinezioterapie

Hátlová (2005) definovala pojem *kinezioterapie* jako cílené působení na psychiku nemocného, na jeho duševní procesy, funkce, stavy, osobnost prostřednictvím aktivně prováděného pohybového programu. Využívají se různá tělesná cvičení, sporty a pohybové hry. (Hátlová, Suchá, 2005) Jedná se o psychomotorickou terapii. Kinezioterapie pomáhá pacientům znovu nalézt: vědomí pohyblivosti, psychosomatickou jednotu, pozitivní sebepřijetí, integritu, tělesnou symboliku, emoční spontaneitu, tvořivost a sociální akceptovanost. (Kolář et al., 2012)

KONDIČNÍ CVIČENÍ

Kondiční cvičení je nejdostupnější forma individuálního nebo skupinového cvičení. Cílem této formy cvičení je zamezení vzniku komplikací stávajícího zdravotního stavu, přispět k zvýšení látkové výměny a fyzické zdatnosti organismu, urychlení regeneračních a reparačních pochodů a ovlivnění psychického stavu nemocného. Cvičení probíhá pod vedením fyzioterapeuta. Pro zpestření kondičního cvičení se mohou využít různé pomůcky např. theraband, overbal, gymnastický míč. (Haladová a kol., 2010)

CVIČENÍ NA GYMNASTICKÉM MÍČI

Tato pomůcka má tři charakteristické vlastnosti: labilní plochu, pružnost a velikost. Cílem tohoto konceptu je vyvolání automatických rovnovážných reakcí. Vypracovány jsou řady cviků v různých polohách a jejich variacích. Míč se dá použít u všech věkových kategorií. (Kolář et al., 2012)

CVIČENÍ S OVERBALLEM

Overball je malý měkký míč o průměru 22-29 cm. Jeho výhodou je možnost změny jeho velikosti a široká variabilita jeho použitelnosti. Overball můžeme použít k posilovacím cvikům, k dechovému cvičení nebo k rozvoji hlubokého stabilizačního systému. (Muchová, Tománková, 2010)

CVIČENÍ S THERABANDEM

Při tomto cvičení dochází ke střídavé excentrické a koncentrické kontrakci svalových skupin. Existuje několik variant therabandů, které se liší velikostí odporu. (Kolář et al., 2012)

2.6.1.3 Relaxační metody

Relaxace je navození tělesného a duševního uvolnění. (Haladová a kol., 2010) Relaxace působí proti stresu jako anxiolytikum, proti bolesti jako analgetikum a proti svalovému napětí jako myorelaxancium. V léčbě se používá relaxace celková a lokální, pasivní a aktivní. Velmi dobře se relaxační metody kombinují s dechovou gymnastikou. (Slováková, Osuská, Gúth, 2000)

Základní poloha, ve které začínáme s nácvikem relaxace, je leh na zádech, nejlépe na pevné podložce. Můžeme využít i polohu vleže na boku. V metodickém nácviku relaxace se nemocný učí rozpoznávat rozdíl mezi svalem napjatým a uvolněným. (Haladová a kol., 2010)

Nejčastěji využívanými relaxačními metodami jsou *Jacobsonova metoda* a *Schultzův autogenní trénink*. *Schultzův autogenní trénink* je metoda psychoterapeutická. (Slováková, Osuská, Gúth, 2000) Protože se jedná o metodu složitou a náročnou na spolupráci, nelze ji používat u každého nemocného. Trénink vede zkušený terapeut. Relaxace se provádí v poloze na zádech. (Haladová a kol., 2010) Při této technice dochází k navození pocitu tíže, tepla a chladu. Pravidelné provádění

autogenního tréninku vede k uklidnění, zlepšení sebeovládání, tělesné a psychické sebekontroly. (Kolář et al., 2012)

JÓGA

Jóga je somatopsychologická praktická metoda sebevýchovy. (Slováková, Osuská, Gúth, 2000) Dle Desikachara jóga pomáhá k dosažení vnitřního klidu. (Brown, 2003) Jejím cílem je získání a udržení duševního a fyzického zdraví pomocí harmonizace funkcí všech systémů těla. Základním prvkem jógy je zvládnutí *plného jógového dechu*. Jóga rozeznává tři typy dýchání: *dolní typ dýchání*, *hrudní typ dýchání* a *horní typ dýchání*. (Slováková, Osuská, Gúth, 2000) Cvičení by mělo být praktikováno pomalu a v relaxovaném stavu s hlubokou koncentrací. (Vrbančič, 2005) Jóga se skládá z osmi oddílů: *Jama* (morální omezení), *Nijama* (pravidlo, zákon), *Ásany* (tělesné pozice), *Pránajáma* (ovládání dechu), *Prátjáhára* (utlumení smyslů), *Dhárana* (soustředění mysli), *Dhjána* (meditace) a *Samádhi* (osvícený stav). (Brown, 2003) Podle Čajky, Sovové a kol., (2013) přispívá jóga ke snížení rizikových faktorů kardiovaskulárního onemocnění.

2.6.1.4 Vojtova metoda

Vojtova metoda pracuje s globálními vzory, které lze vyvolat specifickým podrážděním v určených polohách těla – na břiše, na zádech a na boku. Pomocí těchto globálních lokomočních vzorů reflexního plazení a reflexního otáčení dochází k aktivaci příčně pruhovaného svalstva celého těla. (Vojta, Peters, 2010)

2.6.2 Fyzioterapeutické postupy po operaci

Pohybová terapie po chirurgické intervenci se rozděluje na čtyři fáze. Cílem pohybové terapie je ovlivnění kardiopulmonálních parametrů pacienta. (Kolář et al., 2012) *I. fáze je nemocniční rehabilitace*. Jejím hlavním cílem je zabránit dekonkoci, tromboembolickým a jiným komplikacím, pomoci překonat strach z fyzické aktivity

a připravit pacienta k návratu k běžným denním aktivitám. (UNIFY, 2008) *II. fáze* se nazývá *časná posthospitalizační rehabilitace*. Důležité je, aby tato fáze začala co nejdříve po propuštění s délkou trvání do 3 měsíců. *III. fáze* je *období stabilizace*. V této fázi se klade důraz na pravidelný vytrvalostní trénink a upevnění změn životního stylu. Ve *IV. udržovací fázi* pacient pokračuje v dodržování zásad rehabilitace s minimální odbornou kontrolou za předpokladu trvalé stabilizace stavu. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006) Podrobněji bude rozebrána I. fáze – nemocniční rehabilitace.

I. nemocniční fáze začíná dnem hospitalizace a končí dnem propuštění do domácího ošetření. (UNIFY, 2008) Fyzioterapii předepisuje ošetřující lékař na základě hodnocení aktuálního klinického stavu pacienta. (Kolář et al., 2012)

0. den pacient zachovává klid na lůžku. Trvá 12 – 24 hodin a dle rozhodnutí kardiologa či kardiochirurga může být ještě prodloužen. (Maršálek, 2006)

1. den fyzioterapeut zahajuje rehabilitaci navázáním kontaktu s pacientem, důkladným vysvětlením pohybové terapie a provedením vstupního kineziologického rozboru dle stavu a možností nemocného. Zahajuje se cvičení na lůžku v délce 5-10 minut s důrazem na prevenci tromboembolické nemoci. Provádí se cévní gymnastika, jednoduché pohyby rukou a nohou s co nejnižším vlivem gravitace, nácvik relaxace a techniky respirační fyzioterapie. Tyto jednoduché cviky mohou provádět i pacienti napojení na umělou plicní ventilace s přihlédnutím k jejich aktuálnímu zdravotnímu stavu. Je důležité, aby cviky pacient prováděl v pomalém rytmu a v koordinaci s dýcháním a nedocházelo tedy k zadržování dechu. Fyzioterapeut musí během cvičební jednotky kontrolovat reakci organismu na zátěž (TF, TK, SpO₂, arytmie a subjektivní potíže) Indikací k přerušení pohybové aktivity dle WHO je vznik stenokardie či arytmie, vzestup TF o 30 tepů/minutu, vzestup TKs o 30 mmHg a pokles SpO₂ pod 90 %. (Kolář et al., 2012; Maršálek, 2006; UNIFY, 2008)

2. den pokračují jednoduché cviky z předešlého dne s výjimkou, že pacienti mohou již zvedat končetiny nad podložku. (Kolář et al., 2012)

3. a 4. den se pacient přesouvá na oddělení intermediální péče nebo na standardní oddělení. Fyzioterapeutické postupy zahrnují aktivní pohyb na lůžku, respirační fyzioterapii a nácvik vertikalizace do sedu a do stoje a nácvik chůze. (Kolář et al., 2012; UNIFY, 2008)

5. a 6 den se délka cvičební jednotky prodlužuje na 10-15 minut. Mezi fyzioterapeutické postupy se zařazuje pomalá chůze po rovině dle tolerance zátěže pacienta. (Maršálek, 2006)

7. - 14. den je fáze před dimisí. Průměrná délka hospitalizace u nekomplikovaných stavů v současnosti činí 7 dnů. Cvičební jednotka v této fázi je zaměřena na chůzi. Nacvičuje se rychlejší chůze po rovině a chůze po schodech. (Kolář et al., 2012; Maršálek, 2006)

2.6.2.1 Respirační fyzioterapie

Metoda je popsána v kapitole 2.6.1.1.

2.6.2.2 Cévní gymnastika

Jedná se o cvičení na akrech dolních končetin. Cvičení je charakteristické prováděním flexe a extenze prstů, dorzální a plantární flexí nohou a krouživých pohybů v hlezenních kloubech. Jejím cílem je prevence vzniku tromboembolické nemoci. Součástí této prevence je i bandážování dolních končetin. (Kolář et al., 2012)

2.6.2.3 Péče o jizvu

Péče o jizvu začíná po odstranění stehů. Cílem této techniky je zabránit vzniku srůstů měkkých tkání v oblasti operační rány. Provádí se tlaková masáž nebo protažení v řase. (Kolář et al., 2012)

3 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

3.1 CÍLE PRÁCE

1. Zmapovat vliv předoperační fyzioterapie na kardio-respirační parametry a kondici pacienta.
2. Popsat fyzioterapeutické postupy prováděné před operací a po ní.

3.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Jaký vliv má předoperační fyzioterapie na kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním?
2. Jaké jsou možnosti fyzioterapeutických postupů před operací a po ní?

4 METODIKA

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou předoperační fyzioterapie u pacientů s chronickým srdečním selháním, kteří jsou indikováni ke kardiochirurgické intervenci, a popisem fyzioterapeutických postupů využitých před operací a po ní. Praktická část této práce byla provedena metodou kvalitativního výzkumu. Sběr dat proběhl pomocí odebrání anamnézy, kineziologického rozboru a analýzy dat. Práce obsahuje zpracované kazuistiky dvou pacientů Kardiochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice a. s.

4.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor tvořili dva pacienti (muž a žena) Kardiochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. ve věku nad 80 let. Základní diagnózou bylo chronické srdeční selhání vzniklé v důsledku chlopenní vady. U pacientů se vyskytovaly komorbity. Pacienti byli indikováni ke kardiochirurgické intervenci.

4.2 CHARAKTERISTIKA TERAPIE A TRÉNINKOVÉ JEDNOTKY

Terapie před kardiochirurgickou intervencí byla prováděna v domácím prostředí pacientů. S pacienty jsem se setkávala 5x týdně po dobu 1 měsíce. Potřebné pomůcky k tréninku byly pacientovi zapůjčeny na dobu terapie. V průběhu výzkumu nedošlo u pacientů ke zhoršení jejich zdravotního stavu, které by narušilo rehabilitační plán. Pacienti byli poučeni o průběhu, zásadách a metodách terapie. Na začátku terapie byl proveden vstupní kineziologický rozbor, 6MWT a vypočtena tréninková tepová frekvence. Terapie byla ukončena 3 dny před plánovanou kardiochirurgickou intervencí výstupním kineziologickým rozbohem a 6 MWT.

Tréninková jednotka se skládala ze zahřívací části, aerobní fáze a relaxační fáze. Celková doba tréninkové jednotky v prvním a druhém týdnu činila 20 minut.

Následující dva týdny se doba tréninkové jednotky prodloužila na 30 minut. Zahřívací část trvala 5-10 minut. Obsahovala prvky relaxačních metod, techniku lokalizovaného dýchání, nácvik plného jógového dechu a aktivní cvičení horních a dolních končetin. Aerobní část zahrnovala aktivní cvičení horních a dolních končetin, kondiční respirační fyzioterapii, nácvik drenážních technik a rehabilitaci chůzí. Tato fáze trvala 10-20 minut. V posledním týdnu byla do této fáze přidána chůze po schodech. Pro zpestření aerobní části byly využity cvičební pomůcky – gymnastický míč a overball. Relaxační fáze se věnovala uvolnění organismu po podaném výkonu. Prováděli se relaxační metody, technika lokalizovaného dýchání a nácvik plného jógového dechu. Čtyři tréninkové jednotky byly věnovány nácviku pooperační fyzioterapie.

4.3 ZKOUMANÉ KARDIO-RESPIRAČNÍ PARAMETRY

Mezi zkoumané kardio-respirační parametry byly zařazeny: krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto parametry byly odebírány před tréninkem a po něm v poloze vleže. Získaná data byla analyzována v rámci pacienta.

4.4 POPIS POUŽITÝCH METOD

Proveden byl vstupní a výstupní kineziologický rozbor. Před vstupním kineziologickým rozbohem byla odebrána anamnéza. Získané informace byly zpracovány ve formě kazuistiky.

4.4.1 Vyšetřovací metody

ANAMNÉZA

Anamnéza je součástí klinického vyšetření. (Kolář et al., 2012) Anamnézou (řízeným rozhovorem) získáváme informace o zdravotním stavu pacienta. Odebíráme ji nejen přímo od pacienta, ale i od příbuzných, doprovodu nebo od ošetřujícího lékaře. (Špinar, Vítovec a kol., 2007) Otázky, které by neměly být zavádějící, klademe tak, abychom od pacienta získali co nejvíce informací. Odpovědi pacienta na námi položené otázky, bychom neměli přeceňovat, ale i podceňovat. Získaná data vyhodnocujeme a posuzujeme vždy v kontextu s klinickým vyšetřením. (Kolář et al., 2012)

- *Nynější onemocnění (NO)* – informace o chorobě, kterou pacient nyní trpí.
- *Osobní anamnéza (OA)* – údaje o onemocnění, které pacient prodělal a pro které je v současné době léčen nebo sledován, údaje o traumatech a operacích.
- *Rodinná anamnéza (RA)* – údaje o chorobách nejbližších rodinných příslušníků.
- *Pracovní anamnéza (PA)* – údaje o charakteru zaměstnání, pracovního prostředí a pracovní polohy.
- *Sociální anamnéza (SA)* – údaje o rodinných poměrech, partnerském vztahu, finanční situaci, hmotném zabezpečení pacienta a mimopracovních aktivitách zvláště sportu.
- *Alergologická anamnéza (AA)* – informace o alergii na léky, případně zjišťujeme typ alergické odpovědi.
- *Farmakologická anamnéza (FA)* – údaje o lécích, které pacient užívá. (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ ASPEKČÍ

Aspekce (pohled) je jednou z nejdůležitějších součástí vyšetření pohybového aparátu. (Vařeka, 1997) Vyšetření pohledem začíná již při příchodu do ordinace,

kdy si všímáme přirozeného a nekorigovaného pohybového chování pacienta. Aspekci získáme informace o držení těla, chůzi a antalgickém chování. (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ PALPACÍ

Palpace je základem všech manipulačních technik. Provádíme ji bezprostředně po aspekci. (Lewit, 2003) Palpací zjišťujeme protažitelnost, posunlivost a pružnost měkkých tkání. Palpujeme kůži, podkoží, fascie, svaly a periost. Základní zásadou správné palpace je, že čím menším tlakem palpujeme, tím lépe vnímáme. (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ STOJE

Při vyšetření *stoj* se v první řadě koncentrujeme na míru a rozložení svalového napětí a vyváženost postavení mezi jednotlivými segmenty. (Kolář et al., 2012) Stoj vyšetřujeme zepředu, z boku a zezadu. (Haladová, Nechvátalová, 2005) Vedle vyšetření normálního stoji se provádí vyšetření stoji v jeho modifikacích – vyšetření v prostém stoji, ve stoji spatném se zavřenými očima (Romberg II a III) a vyšetření na jedné noze (Trendelenburgova zkouška). (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ CHŮZE

Chůze je automatizovaný pohybový projev. Lze ji vyšetřovat aspekci nebo videozáznamem. Jedince sledujeme pohledem zepředu, zezadu a ze strany. Vyšetřujeme chůzi vpřed, vzad, stranou, po schodech, v terénu, při překračování překážek, chůzi o zúžené bázi, chůzi se souběžným kognitivním úkolem, chůzi různou rychlostí a s použitím kompenzačních pomůcek. (Haladová, Nechvátalová, 2005; Kolář et al, 2012)

VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY

Vyšetřuje se aktivní pohyb, který je vykonáván skupinou svalů. Pro hodnocení svalové síly se v praxi nejčastěji používá funkční svalový test podle Jandy. Základním principem je určení schopnosti nemocného překonat gravitaci. (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

Vyšetřují se nejčastěji zkrácené svalové skupiny dle Jandy. Z důvodu co nejpřesnějších výsledků měření je nutné přesně zachovávat výchozí polohy, fixace a směr pohybu. Zkrácené svaly lze vyšetřit pouze, pokud není rozsah pohyblivosti omezen z jiných příčin. (Janda, 1996)

ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

Antropometrické vyšetření slouží ke zjištění odhadovaných délkových a obvodových rozměrů končetin. (Haladová, Nechvátalová, 2005)

VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU

Pro zhodnocení dechových pohybů využíváme aspekčního a palpačního vyšetření. Dechové pohyby lze hodnotit i podle obvodových parametrů hrudníku přes mesosternale a xiphosternale. Při tomto vyšetření se zaznamenává rozdíl mezi maximálním nádechem a výdechem. Hodnoty menší než 2,5 cm svědčí pro snížené rozvíjení hrudníku. (Neumannová, Zatloukal, 2011)

BRÁNIČNÍ TEST DLE KOLÁŘE

Výchozí postavení testu je vsedě s vzpřímeným držením těla. Terapeut provádí palpaci dorzolaterálně pod dolními žebry s mírným tlakem do břišních svalů. Pacient se snaží vytlačit břišní muskulaturu a dolní část hrudníku proti rukám terapeuta. Při testu je nutná kontrola postavení a chování dolních žeber. Test hodnotí schopnost pacienta aktivovat bránici v koaktivitě s břišním lisem a pánevním dnem a symetrii zapojování jednotlivých svalů. (Kolář et al., 2012)

VYŠETŘENÍ DECHOVÉ FREKVENCE

Dech se měří pohledem nebo přiloženýma rukama podle jednotlivých zdvihů hrudníku nebo břišní stěny. U zdravého člověka dechová frekvence činí 14 – 16 vdechů za minutu. Dechová frekvence větší než 24 vdechů za minutu se nazývá tachypnoe, frekvence nižší než 12 je bradypnoe. (Hromádková, 2002)

VYŠETŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE

Tep se může vyšetřovat palpací v dolní třetině předloktí nad palcovou hranou vleže nebo vsedě. Tepovou frekvenci lze zaznamenávat i pomocí přístrojové techniky. Dále se vyšetřuje pravidelnost tepu. U zdravého člověka tepová frekvence činí 72 tepů za minutu. Zvýšení tepové frekvence nad 90 se označuje jako tachykardie, snížení pod 60 jako bradykardie. (Hromádková, 2002)

VYŠETŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Měření krevního tlaku se provádí v lehu, eventuálně vsedě pomocí tonometru. Měří se na levé horní končetině. Nemocný musí být před měřením v klidu. (Hromádková, 2002)

VYŠETŘENÍ SATURACE HEMOGLOBINU KYSLÍKEM

K měření saturace hemoglobinu kyslíkem se využívá nejčastěji pulsní oxymetr. Pulsní oxymetr vyhodnocuje saturaci kyslíku v periferním arteriálním řečišti pomocí měření množství světla, které prochází skrz dobře prokrvené části těla např. prst nebo ušní lalůček. (Haymond, 2006)

4.4.2 Stanovení intenzity zátěže

VÝPOČET TRÉNINKOVÉ TEPOVÉ FREKVENCE

Ke stanovení tréninkové tepové frekvence je použit výpočet podle procenta maximální tepové frekvence. Tento způsob výpočtu je doporučován v časných fázích tréninku a u osob rizikovějších. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

SUBJEKTIVNÍ VNÍMÁNÍ ZÁTĚŽE A DUŠNOSTI

Při individuálním tréninkovém programu lze použít jako orientační ukazatel subjektivní vnímání zátěže a dušnosti pomocí stupnice podle Borga. Tato klasifikace vychází ze subjektivních pocitů nemocného. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ (6MWT)

Před samotným testem je pacientovi změřen krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Test probíhá na chodbě dlouhé 30 - 50 metrů. (Chlumský, 2003) Základní hodnotou vyplývající z tohoto testu je celková vzdálenost, kterou pacient ujde za 6 minut. Dále se sleduje vznik únavy a dušnosti. (Enright, 2003) V případě dostavení se dušnosti nebo únavy může pacient zpomalit chůzi nebo úplně zastavit. Pokračovat v testu může, kdy uzná za vhodné. V průběhu testu je monitorována tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Po ukončení testu se změří krevní tlak, spočítá se celková ušlá vzdálenost, zaznamenají se subjektivní pocity dušnosti a námahy pomocí Borgovy stupnice a zaznamenají se změny tepové frekvence a saturace. Normální hodnota se zohledněním věku nemocného se vyjadřuje vzorcem $6MWT = 800 - (5,4 \times \text{věk})$. (Chlumský, 2003)

5 VÝSLEDKY

5.1 KAZUISTIKA Č. 1

OSOBNÍ ÚDAJE

JMÉNO: JD

ROK NAROZENÍ: 1931

POHLAVÍ: žena

VÝŠKA: 159 cm

VÁHA: 71 kg

BMI: 28,08

5.1.1 Anamnéza

NO:

- mitrální regurgitace III. stupeň, NYHA III.
- oboustranné selhání srdce, EF levé komory 47 %
- stenóza aorty I. stupně
- aortální regurgitace I. stupeň
- hypokineze septa
- chronická fibrilace síní
- arteriální hypertenze
- diabetes mellitus 2. typu

OA: Pacientka prodělala pankreatitidu, cholecystektomii, operaci varixů a totální endoprotézu obou kolen (levé – 2002, pravé – 2003). Před operací kolen chodila o jedné vycházkové holi. Po operaci docházela na ambulantní rehabilitaci. O lázně nežádala. Před cca rokem pacientka prodělala úraz popálením 2. stupně. S popálením

byla hospitalizována.

RA: Matka zemřela na infarkt myokardu v 63 letech.

PA: Pracovala od 18 let do důchodu jako tkadlena. Směny byly osmihodinové. Většinu pracovní doby prostála (cca 6 hodin).

SA: Pacientka je v důchodu. Nedávno ovdověla. Bydlí sama v rodinném domě. Doma chodí bez kompenzační pomůcky. Na delší vzdálenosti používá 1 vycházkovou hůl, kterou drží v levé ruce.

FA: Pacientka užívá Betaloc zok, Furon a Heminevrin. Warfarin nyní neužívá.

GA: Pacientka je ve stádiu menopauzy. Menstruaci měla nepravidelnou. Nebyla gravidní.

AA: Negativní.

ABUSUS: Pacientka nekouří, nepije alkohol.

5.1.2 Vstupní kineziologický rozbor

ASPEKCE

Zepředu

- propadlá podélná a příčná klenba bilaterálně, více vpravo
- halux valgus dx.
- valgozita hlezenního kloubu bilaterálně
- kontura lýtek a stehen symetrická
- na stehnech a v horní části břišní stěny patrné jizvy po popálení
- tajle zaříznuta více dx.
- umbilicus tažen doleva nahoru
- levý ramenní kloub výše

Ze zadu

- valgozita hlezenního kloubu bilaterálně
- kontura lýtek a stehen symetrická

- popliteální rýhy symetrické
- kapkovitá konzistence m. gluteus maximus bilaterálně
- tajle zaříznutá více dx.
- levý dolní úhel lopatky výše než pravý
- odstátá mediální hrana lopatky bilaterálně
- levý ramenní kloub výše

Z boku

- mírná semiflexe kolenního kloubu bilaterálně
- pánev v mírné antevertzi
- oslabená břišní stěna
- zvýrazněná bederní lordóza, hrudní kyfóza a krční lordóza
- mírná protrakce ramen
- předsun hlavy

PALPACE

Vyšetření pánve

Pánev šikmá vpravo – SIAS a SIPS vpravo níže.

Vyšetření tonu

Zvýšené napětí se nalézá u m. trapezius bilaterálně, krátkých extenzorů šíje a m. erektor spinae bilaterálně (hlavně v bederní oblasti). Dále jsem našla reflexní změny ve sternální části m. pectoralis major sin., ve střední části m. deltoideus sin. a v m. levator scapulae bilaterálně. Hypotonus se nachází u břišních svalů, gluteálních svalů a středních fixátorů lopatek.

VYŠETŘENÍ STOJE

Stoj o širší bázi. Trendelenburgova zkouška byla pozitivní na obě strany. Stoj na špičkách mírně nestabilní, na patách nestabilní.

VYŠETŘENÍ CHŮZE

Převládá chůze o širší bázi. Krok je nepravidelný. Chůze je neplynulá. Více zatěžuje mediální část chodidel. Nedochozí ke správnému odvíjení chodidel, pacientka nedošlapuje na paty. Po cca 3 minutách chůze po rovině (6MWT) se dostavuje dušnost. Chůze do schodů je ztížena v důsledku okamžitého dostavení se dušnosti.

VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY

Svalová síla přiměřená věku. Výrazně oslabená břišní stěna, gluteální svaly a střední fixátory lopatek.

VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

- *m. pectoralis major (dolní a střední část)* – velké zkrácení bilaterálně
- *m. pectoralis minor* – malé zkrácení bilaterálně
- *mm. scaleni* – malé zkrácení dx., velké zkrácení sin.
- *flexory kyčle* – malé zkrácení bilaterálně
- *flexory kolene* – velké zkrácení bilaterálně

ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

Anatomická délka končetin je u všech měření stejná.

Obvodové měření končetin – tabulka – vstupní měření.

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA HORNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod relaxované paže | 25 | 27 |
| obvod paže při kontrakci | 26 | 28 |
| obvod loketního kloubu při 30° flexi | 22 | 23 |
| obvod předloktí | 22 | 22 |
| obvod zápěstí | 17 | 17 |
| obvod přes hlavičky metakarpů | 20 | 20 |

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA DOLNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod stehna (15 cm nad patellou) | 50 | 50 |
| obvod kolena (přes patellu) | 44 | 44 |
| obvod přes tuberositas tibiae | 40 | 40 |
| obvod lýtky | 40 | 40 |
| obvod přes kotníky | 23 | 22 |
| obvod přes nárt a patu | 33 | 32 |
| obvod přes hlavičky metatarsů | 24 | 24 |

| OBVOD HRUDNÍKU | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| pokus | 1. | 2. | 3. |
| při nádechu | 109 | 110 | 110 |
| při výdechu | 106 | 106 | 106 |

VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU (vleže na zádech)

U pacientky převládá horní hrudní typ dýchání. Dýchá převážně ústy. Slabě se rozvíjí dolní část hrudníku. Dechová vlna není plynulá. Dolní žebra, horní žebra a ramena se pohybují kranialně. Zkrácená výdechová fáze.

BRÁNIČNÍ TEST DLE KOLÁŘE

Pacientka neudrží výdechové postavení hrudníku. Nedochází k laterálnímu rozvíjení dolních žeber a k aktivaci dolní hrudní oblasti proti odporu. Dochází k elevaci ramen.

VYŠETŘENÍ DECHOVÉ FREKVECE

Pomocí přiložených rukou na oblast břicha byla zjištěna dechová frekvence 20 dechů za minutu.

VYŠETŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE

Tepová frekvence byla měřena pomocí pulsního oxymetru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Hodnoty tepové frekvence jsou zaznamenány v příloze 5.

VYŠETŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Krevní tlak byl měřen pomocí digitálního tonometru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Jeho hodnoty shrnuje příloha 4.

VYŠETŘENÍ SATURACE HEMOGLOBINU KYSLÍKEM

Saturace hemoglobinu kyslíkem byla měřena pomocí pulsního oxymetru přiloženého na prst vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Její hodnoty shrnuje příloha 5.

VÝPOČET TRÉNINKOVÉ TEPOVÉ FREKVENCE

Tréninková tepová frekvence byla stanovena výpočtem podle procenta maximální tepové frekvence.

$$TF_{\max} = 220 - \text{věk} = 220 - 84 = \underline{\underline{136}}$$

$$\text{Pro } 50 \% \text{ TTF} = TF_{\max} \times 0,5 = 136 \times 0,5 = \underline{\underline{68}}$$

$$\text{Pro } 70 \% \text{ TTF} = TF_{\max} \times 0,7 = 136 \times 0,7 = \underline{\underline{95}}$$

Doporučená TTF se podle této metody výpočtu má pohybovat v rozmezí 68 -95 tepů za minutu.

ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZE (6MWT)

Test byl zahájen v 10 hodin. Pacientka byla poučena o účelu a provedení testu chůzí. Před začátkem testu proběhlo změření krevního tlaku, tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto parametry byly měřeny i během testu (ve 2., 4. a 6. minutě) a po jeho ukončení. Hodnoty TK, TF a SpO2 shrnuje následující tabulka.

| ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <i>Parametr</i> | <i>Před testem</i> | <i>2. minuta</i> | <i>4. minuta</i> | <i>6. minuta</i> | <i>Po testu</i> |
| <i>TK</i> | 110/71 | – | – | – | 122/74 |
| <i>TF</i> | 75 | 81 | 85 | 95 | 91 |
| <i>SpO2</i> | 94 | 90 | 90 | 86 | 91 |

Pacientka zdolala během šesti minut vzdálenost 190 metrů. Ve 3. minutě si vyžádala pro pocit únavy a dušnosti pauzu, která trvala 60 sekund. Po pauze pacientka pokračovala v testu, na jehož konci bylo odebráno subjektivní vyšetření zátěže a dušnosti. Zátěž ohodnotila pacientka stupněm 15 - namáhavá, dušnost stupněm 4 – poněkud silná.

5.1.3 Krátkodobý rehabilitační plán

- nácvik správného dechového stereotypu
- nácvik prodlouženého výdechu s využitím dechových pomůcek
- vhodným kondičním cvičením zlepšit celkovou kondici pacienta
- nácvik správného stereotypu chůze
- nácvik a edukace technik respirační fyzioterapie a pohybů prováděných v pooperační fázi
- vysvětlení podstaty a zásad terapie
- edukace preventivních opatření
- ovlivnění psychického stavu a kvality života pacientky

5.1.4 Průběh terapie

Na podkladě vstupního kineziologického rozboru, stanovení intenzity zátěže a 6MWT byla sestavena individuální tréninková jednotka. Pacientka byla poučena o zásadách a účelu fyzické aktivity vzhledem k její diagnóze. Dále byla upozorněna, aby hlásila jakékoliv změny jejího zdravotního stavu (např. bolest na hrudi, únavu,

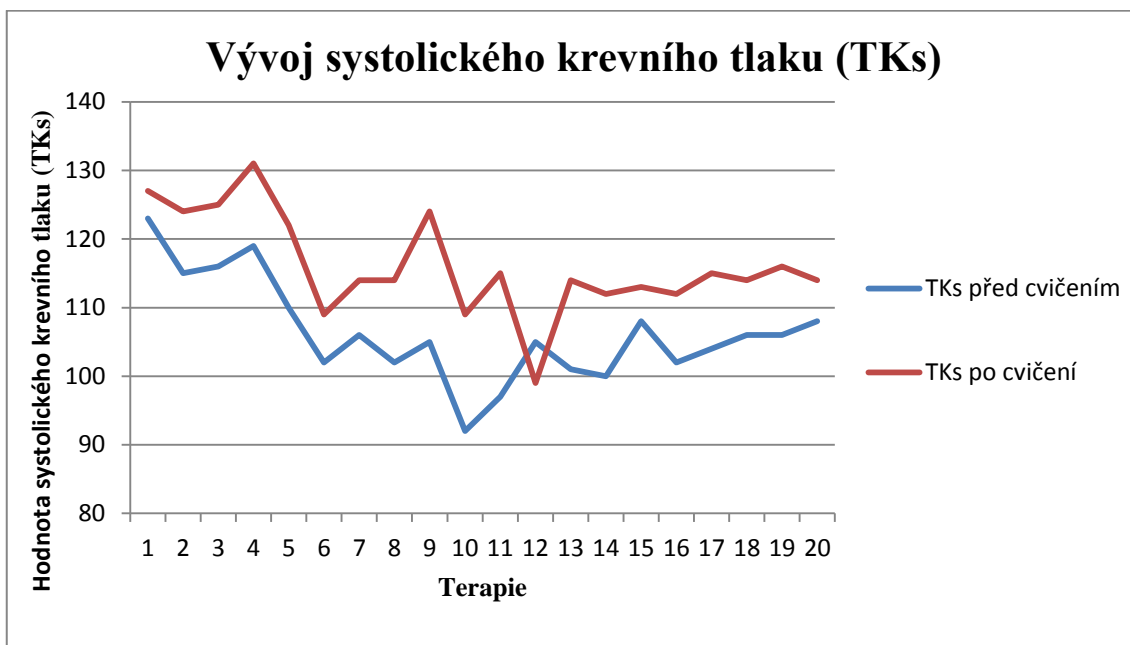
dušnost). Důraz byl kladen na individuální přístup k nemocné. Během terapie nedošlo ke změně zdravotního stavu pacientky, která by narušila samotný průběh terapie.

Na začátku každé tréninkové jednotky byl pacientce v poloze vleže změřen a zaznamenán krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem.

Kromě čtyř tréninkových jednotek, které se věnovaly nácviku pooperační fyzioterapie, obsah ostatních jednotek se nijak nelišil. Celková doba jedné tréninkové jednotky v prvním a druhém týdnu rehabilitačního procesu činila 20 minut. Třetí a čtvrtý týden se tato doba prodloužila na 30 minut. Každá cvičební jednotka se skládala ze zahřívací části, aerobní fáze a relaxační fáze. Zahřívací část trvala 5-10 minut. Obsahovala prvky relaxačních metod, techniku lokalizovaného dýchání, nácvik plného jógového dechu a aktivní cvičení horních a dolních končetin. Aerobní část zahrnovala aktivní cvičení horních a dolních končetin, kondiční respirační fyzioterapii, nácvik prodlouženého výdechu, nácvik drenážních technik a rehabilitaci chůzí. Tato fáze trvala 10-20 minut. V posledním týdnu byla do této fáze přidána chůze po schodech. Pro zpestření aerobní části byly využity cvičební pomůcky – gymnastický míč a overball. Relaxační fáze se věnovala uvolnění organismu po podaném výkonu. Prováděli se relaxační metody, technika lokalizovaného dýchání a nácvik plného jógového dechu. Navrhnutá tréninková jednotka je obsažena v příloze 8.

Na konci každé tréninkové jednotky byl pacientce v poloze vleže změřen a zaznamenán krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Vývoj hodnot těchto kardio-respiračních parametrů shrnují příloha 4 a 5, graf 1, 2, 3 a 4.

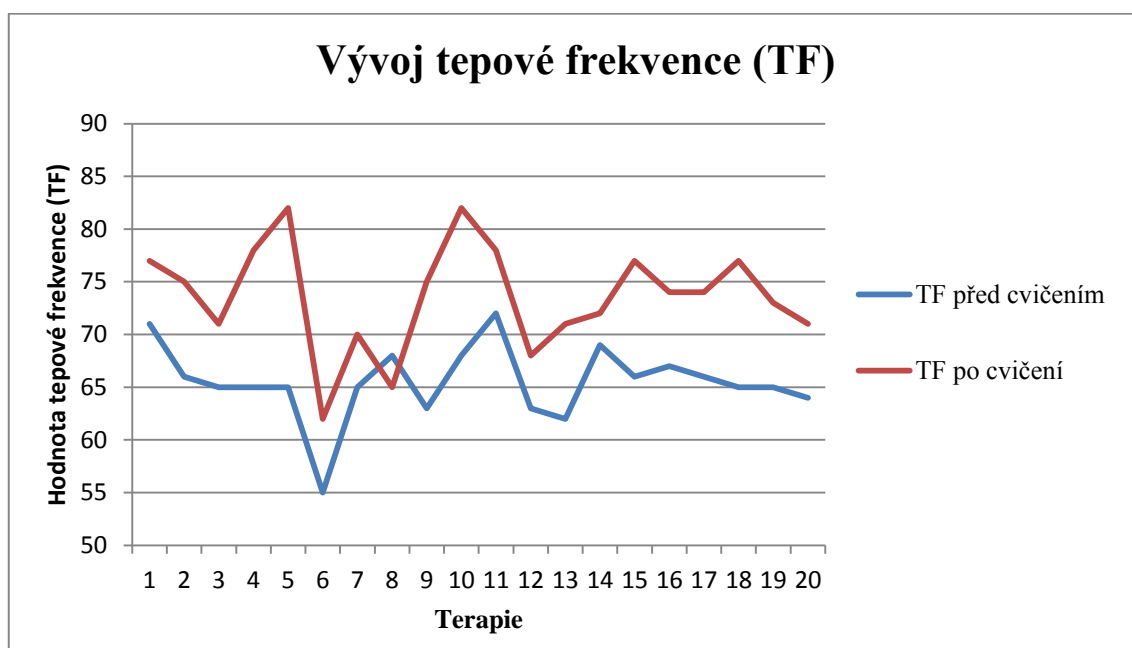
Graf 1: Vývoj systolického krevního tlaku (TKs)



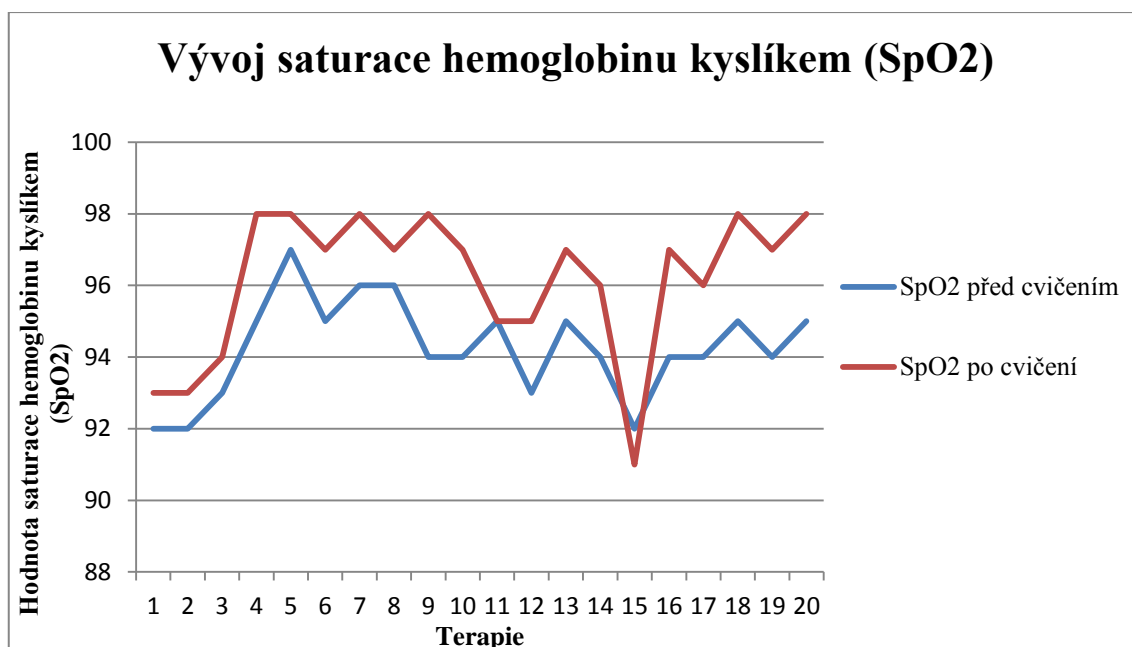
Graf 2: Vývoj diastolického krevního tlaku (TKd)



Graf 3: Vývoj tepové frekvence (TF)



Graf 4: Vývoj saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO2)



5.1.7 Výstupní kineziologický rozbor

ASPEKCE

Zepředu

- propadlá podélná a příčná klenba bilaterálně, více vpravo
- halux valgus dx.
- valgozita hlezenního kloubu bilaterálně
- kontura lýtek a stehen symetrická
- na stehnech a v horní části břišní stěny patrné jizvy po popálení
- tajle zaříznuta více dx.
- umbilicus tažen doleva nahoru
- levý ramenní kloub lehce výše

Zezadu

- valgozita hlezenního kloubu bilaterálně
- kontura lýtek a stehen symetrická
- popliteální rýhy symetrické
- kapkovitá konzistence m. gluteus maximus bilaterálně
- tajle zaříznutá více dx.
- levý dolní úhel lopatky mírně výše než pravý
- odstátá mediální hrana lopatky bilaterálně
- levý ramenní kloub lehce výše

Zboku

- mírná semiflexe kolenního kloubu bilaterálně
- pánev v mírné anteverzii
- oslabená břišní stěna
- zvýrazněná bederní lordóza, hrudní kyfóza a krční lordóza
- mírná protrakce ramen

- předsun hlavy

PALPACE

Vyšetření pánve

Pánev šikmá vpravo – SIAS a SIPS jsou níže.

Vyšetření tonu

Nalezeno zvýšené napětí v m. trapezius bilaterálně, v m. erektor spinae bilaterálně (v bederní oblasti) a v m. levator scapulae dx. Hypotonus se nacházel u břišních svalů, gluteálních svalů a středních fixátorů lopatek. Reflexní změna nalezena v m. levator scapulae dx. a v m. tensor fasciae latae sin.

VYŠETŘENÍ STOJE

Stoj o širší bázi. Trendelenburgova zkouška byla pozitivní vlevo. Stoj na špičkách stabilní, na patách středně nestabilní.

VYŠETŘENÍ CHŮZE

Převládá chůze o širší bázi. Délka kroku byla symetrická. Chůze lehce neplynulá. Více zatěžovaná mediální část chodidel. Nedochozelo ke správnému odvíjení chodidel, pacientka nedošlapovala na paty. Pacientka zvládla chůzi do 1 patra bez známek únavy a dušnosti.

VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY

Svalová síla přiměřená věku. Oslabená břišní stěna, gluteální svaly a střední fixátory lopatek.

VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

- *m. pectoralis major (dolní a střední část)* – malé zkrácení bilaterálně
- *m. pectoralis minor* – malé zkrácení bilaterálně

- *mm. scaleni* – malé zkrácení bilaterálně
- *flexory kyčle* – malé zkrácení bilaterálně
- *flexory kolene* – velké zkrácení bilaterálně
- *paravertebrální svaly* – malé zkrácení bilaterálně

ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

Anatomická délka končetin je u všech měření stejná.

Obvodové měření končetin – tabulka – výstupní měření.

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA HORNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod relaxované paže | 25 | 26 |
| obvod paže při kontrakci | 27 | 28 |
| obvod loketního kloubu při 30° flexi | 22 | 23 |
| obvod předloktí | 22 | 22 |
| obvod zápěstí | 17 | 17 |
| obvod přes hlavičky metakarpů | 20 | 20 |

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA DOLNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod stehna (15 cm nad patellou) | 50 | 50 |
| obvod kolena (přes patellu) | 44 | 44 |
| obvod přes tuberositas tibiae | 40 | 40 |
| obvod lýtka | 41 | 41 |
| obvod přes kotníky | 23 | 22 |
| obvod přes nárt a patu | 33 | 32 |
| obvod přes hlavičky metatarsů | 24 | 24 |

| OBVOD HRUDNÍKU | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| pokus | 1. | 2. | 3. |
| při nádechu | 110 | 111 | 111 |
| při výdechu | 106 | 106 | 105 |

VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU (vleže na zádech)

U pacientky mírně převládal horní hrudní typ dýchání. Dochází k lehkému rozvíjení dolní části hrudníku, více vlevo. Při koncentraci pacientky na správný dechový stereotyp byla dechová vlna plynulá. Prodloužila se výdechová fáze. Zmírnil se kraniální pohyb dolních žebor, horních žebor a ramen.

BRÁNIČNÍ TEST DLE KOLÁŘE

Pacientka udržela po krátkou dobu výdechové postavení hrudníku. Docházelo k lehkému laterálnímu rozvíjení dolních žebor a k mírné aktivaci dolní hrudní oblasti proti odporu. Zmírnila se elevace ramen.

VYŠETŘENÍ DECHOVÉ FREKVENCE

Pomocí přiložených rukou na oblast břicha byla zjištěna dechová frekvence 14 dechů za minutu.

VYŠETŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE

Tepová frekvence byla měřena pomocí pulsního oxymetru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Hodnoty tepové frekvence jsou zaznamenány v příloze 5.

VYŠETŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Krevní tlak byl měřen pomocí digitálního tonometru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Jeho hodnoty shrnuje příloha 4.

VYŠETŘENÍ SATURACE HEMOGLOBINU KYSLÍKEM

Saturace hemoglobinu kyslíkem byla měřena pomocí pulsního oxymetru přiloženého na prst vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Její hodnoty shrnuje příloha 5.

ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZE

Test byl zahájen v 10 hodin. Pacientka byla poučena o účelu a provedení testu chůzí. Před začátkem testu proběhlo změření krevního tlaku, tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto parametry byly měřeny i během testu (ve 2., 4. a 6. minutě) a po jeho ukončení. Hodnoty TK, TF a SpO2 shrnuje následující tabulka.

| ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ | | | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <i>Parametr</i> | <i>Před testem</i> | <i>2. minuta</i> | <i>4. minuta</i> | <i>6. minuta</i> | <i>Po testu</i> |
| <i>TK</i> | 108/72 | – | – | – | 115/79 |
| <i>TF</i> | 71 | 77 | 83 | 85 | 81 |
| <i>SpO2</i> | 95 | 95 | 92 | 91 | 93 |

Pacientka zdolala během šesti minut vzdálenost 295 metrů. Zdolaná vzdálenost byla navýšena oproti 1. testu o 34,5 %. Pacientka zvládla test bez zastávky. Na konci bylo odebráno subjektivní vyšetření zátěže a dušnosti. Zátěž ohodnotila pacientka stupněm 11 - lehká, dušnost stupněm 2 - lehká.

5.2 KAZUISTIKA Č. 2

OSOBNÍ ÚDAJE

JMÉNO: RJ

ROK NAROZENÍ: 1933

POHLAVÍ: muž

VÝŠKA: 171 cm

VÁHA: 85 kg

BMI: 29,07

5.2.1 Anamnéza

NO:

- aortální stenóza III. stupně, NYHA III., EF levé komory 40 %
- arteriální hypertenze
- ICHS
- chronická fibrilace síní

OA: Pacient trpí vertebrogenním algickým syndromem. V roce 2005 prodělal cholecystektomii a v roce 2008 operaci hemoroidů.

RO: Bezvýznamná.

PA: Nyní je pacient v důchodu. Dříve pracoval jako pilot.

SO: Vdovec. Bydlí s dcerou v rodinném domě.

FA: Pacient užívá: Clexane, Furosemid, Lanzul, Betahistin, Godasal, Digoxin, Coryol, Sorbifer, Verospiron, Tiapridal, Axetine, Zinnat, Lactulosa, Novalgin, Ampicilin, Gentamicin.

AA: Neguje.

ABUSUS: Alkohol nepije. Nekouří již 18 let. Před tím kouřil až 40 cigaret za den.

5.2.2 Vstupní kineziologický rozbor

ASPEKCE

Zepředu

- propadlá příčná klenba na levém chodidle
- kladívkovité prsty nohy bilaterálně
- mírná valgozita levého hlezenního kloubu
- kontura lýtek asymetrická, levé lýtko hypertrofické
- mírná valgozita levého kolenního kloubu
- kontura stehen asymetrická, levé stehno hypertrofické
- pánev šikmá vlevo
- umbilicus tažen doprava nahoru
- tajle výrazně zaříznutá vlevo
- oslabená břišní stěna
- asymetrie postavení bradavek, levá níže
- pravá klavikula více prominuje
- levé rameno níže
- lehký úklon hlavy vlevo

Ze zadu

- mírná valgozita levého hlezenního kloubu
- kontura lýtek asymetrická, levé lýtko hypertrofické
- pravá popliteální rýha výše
- kontura stehen asymetrická, levé stehno hypertrofické
- oslabené gluteální svaly bilaterálně
- pánev šikmá vlevo
- C skolióza s vrcholem v Th/L přechodu

- tajle výrazně zaříznutá vlevo
- levá lopatka níže
- odstátý dolní úhel a mediální hrana lopatky vlevo
- levé rameno níže
- lehký úklon hlavy vlevo

Zboku

- mírná semiflexe kolenního kloubu bilaterálně, více vlevo
- mírná retroverze pánve
- oslabená břišní stěna
- vyhlazená bederní lordóza
- zvýšená hrudní kyfóza a krční lordóza
- gibus vpravo s vrcholem v Th/L přechodu
- protrakce ramen
- předsun hlavy

PALPACE

Vyšetření pánve

Pánev šikmá vlevo – SIAS a SIPS vlevo níže.

Vyšetření tonu

U pacienta jsem vypalpovala zvýšené napětí těchto svalů: m. trapezius bilaterálně, m. levator scapulae sin., m. erektor spinae sin. (v oblasti thorako-lumbálního přechodu), na levé straně bránice. Naopak hypotus byl nalezen u svalů břišní stěny, středních a dolních fixátorů lopatky sin., gluteálních svalů a m. vastus medialis. Reflexní změny se nacházely v horní části m. trapezius sin., v m. levator scapulae sin. a v m. erektor spinae sin.

VYŠETŘENÍ STOJE

Pacient zvládal samostatný stoj. Trendelenburgova zkouška byla pozitivní na obě strany. Stoj na špičkách a na patách mírně nestabilní.

VYŠETŘENÍ CHŮZE

Pacient používal při chůzi trekingové hole. Převládala chůze o širší bázi. Chůze byla charakteristická šouravými kroky. Krok nebyl pravidelný. Nedocházelo ke správnému odvíjení chodidel, absence 1. fáze kroku – úder paty a 5. fáze kroku – odraz palce. Chůze do schodů byla ztížena v důsledku okamžitého dostavení se dušnosti.

VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY

Svalová síla přiměřená věku. Oslabeny svaly břišní stěny, střední a dolní fixátory lopatky bilaterálně a m. vastus medialis dx.

VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

- *m. trapezius (horní část)* – velké zkrácení bilaterálně
- *m. pectoralis major (dolní a sternální část)* – velké zkrácení bilaterálně
- *mm. scaleni* – malé zkrácení bilaterálně
- *paravertebrální svaly* – velké zkrácení v bederní oblasti sin.
- *flexory kyčle* – malé zkrácení bilaterálně
- *flexory kolene* – velké zkrácení dx., malé zkrácení sin.

ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

Anatomická délka končetin je u všech měření stejná.

Obvodové měření končetin – tabulka – vstupní měření.

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA HORNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod relaxované paže | 27 | 28 |
| obvod paže při kontrakci | 29 | 29 |
| obvod loketního kloubu při 30° flexi | 25 | 25 |
| obvod předloktí | 23 | 24 |
| obvod zápěstí | 19 | 19 |
| obvod přes hlavičky metakarpů | 22 | 22 |

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA DOLNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod stehna (15 cm nad patellou) | 49 | 52 |
| obvod kolena (přes patellu) | 45 | 47 |
| obvod přes tuberositas tibiae | 41 | 42 |
| obvod lýtky | 39 | 41 |
| obvod přes kotníky | 23 | 24 |
| obvod přes nárt a patu | 34 | 34 |
| obvod přes hlavičky metatarsů | 26 | 26 |

| OBVOD HRUDNÍKU | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| pokus | 1. | 2. | 3. |
| při nádechu | 116 | 117 | 117 |
| při výdechu | 115 | 115 | 115 |

VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU (vleže na zádech)

Dechová vlna neplynulá. Hrudník se nalézal v inspiračním postavení. U pacienta převládá horní hrudní typ dýchání. Nedocházelo k rozvíjení dolní části hrudníku. Dolní žebra, horní žebra a ramena se pohybovala kraniálně. Zkrácen dechový cyklus.

BRÁNIČNÍ TEST DLE KOLÁŘE

Pacient neudržel výdechové postavení hrudníku. Nedocházelo k laterálnímu rozvíjení dolních žeber a k aktivaci dolní hrudní oblasti proti odporu. Výrazná elevace ramen.

VYŠETŘENÍ DECHOVÉ FREKVENCE

Pomocí přiložených rukou na oblast břicha byla zjištěna dechová frekvence 18 dechů za minutu.

VYŠETŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE

Tepová frekvence byla měřena pomocí pulsního oxymetru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Hodnoty tepové frekvence jsou zaznamenány v příloze 7.

VYŠETŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Krevní tlak byl měřen pomocí digitálního tonometru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Jeho hodnoty shrnuje příloha 6.

VYŠETŘENÍ SATURACE HEMOGLOBINU KYSLÍKEM

Saturace hemoglobinu kyslíkem byla měřena pomocí pulsního oxymetru přiloženého na prst vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Její hodnoty shrnuje příloha 7.

VÝPOČET TRÉNINKOVÉ TEPOVÉ FREKVENCE

Tréninková tepová frekvence je stanovena výpočtem podle procenta maximální tepové frekvence.

$$TF_{\max} = 220 - \text{věk} = 220 - 82 = \underline{\underline{138}}$$

$$\text{Pro } 50 \% \text{ TTF} = TF_{\max} \times 0,5 = 138 \times 0,5 = \underline{\underline{69}}$$

$$\text{Pro } 70 \% \text{ TTF} = TF_{\max} \times 0,7 = 138 \times 0,7 = \underline{\underline{97}}$$

Doporučená TTF se podle této metody výpočtu má pohybovat v rozmezí 69 -97 tepů za minutu.

ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZE (6MWT)

Test byl zahájen v 9 hodin. Pacient byl poučen o účelu a provedení testu chůzí. Před začátkem testu proběhlo změření krevního tlaku, tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto parametry byly měřeny i během testu (ve 2., 4. a 6. minutě) a po jeho ukončení. Hodnoty TK, TF a SpO2 shrnuje následující tabulka.

| ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ | | | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <i>Parametr</i> | <i>Před testem</i> | <i>2. minuta</i> | <i>4. minuta</i> | <i>6. minuta</i> | <i>Po testu</i> |
| <i>TK</i> | 138/88 | – | – | – | 145/87 |
| <i>TF</i> | 70 | 76 | 80 | 89 | 87 |
| <i>SpO2</i> | 95 | 93 | 90 | 90 | 90 |

Pacient zdolal během šesti minut vzdálenost 230 metrů. Zvládl test bez zastávky. Na konci bylo odebráno subjektivní vyšetření zátěže a dušnosti. Zátěž ohodnotil pacient stupněm 13 – trochu namáhavá, dušnost stupněm 3 - střední.

5.2.3 Krátkodobý rehabilitační plán

- nácvik správného dechového stereotypu
- nácvik prodlouženého výdechu s využitím dechových pomůcek
- vhodným kondičním cvičením zlepšit celkovou kondici pacienta
- nácvik správného stereotypu chůze
- nácvik a edukace technik respirační fyzioterapie a pohybů prováděných v pooperační fázi
- vysvětlení podstaty a zásad terapie
- edukace preventivních opatření
- ovlivnění psychického stavu a kvality života pacienta

5.2.4 Průběh terapie

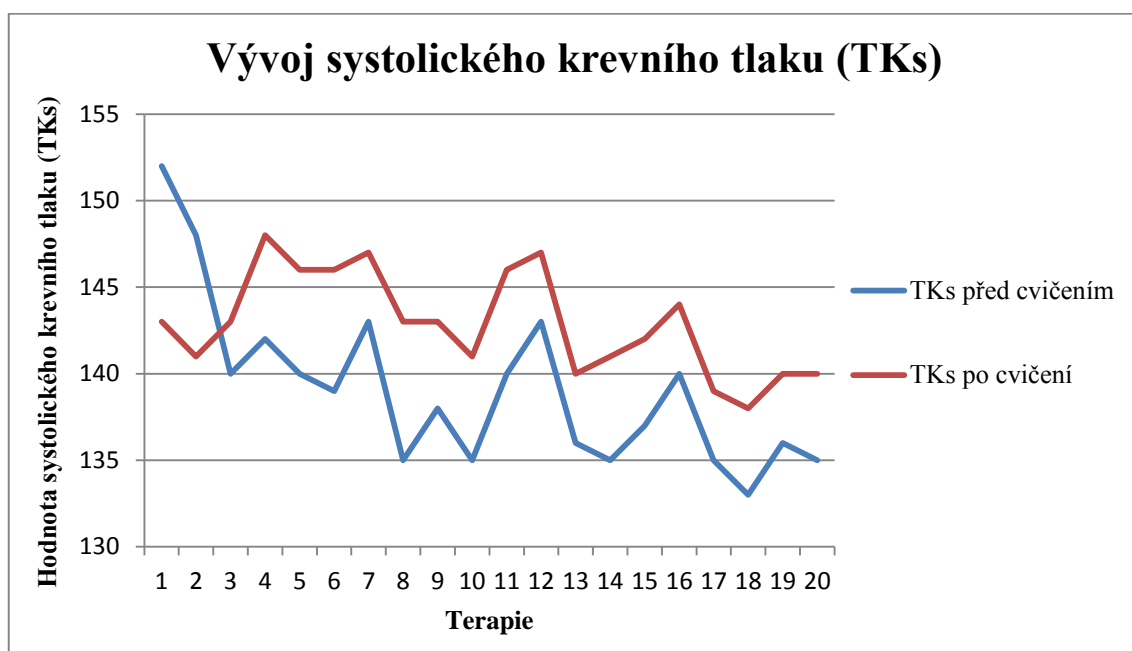
Na podkladě vstupního kineziologického rozboru, stanovení intenzity zátěže a 6MWT byla sestavena individuální tréninková jednotka. Pacient byl poučen o zásadách a účelu fyzické aktivity vzhledem k jeho diagnóze. Dále byl upozorněn, aby hlásil jakékoliv změny jeho zdravotního stavu (např. bolest na hrudi, únavu, dušnost). Důraz byl kladen na individuální přístup k nemocnému. Během terapie nedošlo ke změně zdravotního stavu pacienta, která by narušila samotný průběh terapie.

Na začátku každé tréninkové jednotky byl pacientovy v poloze vleže změřen a zaznamenán krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem.

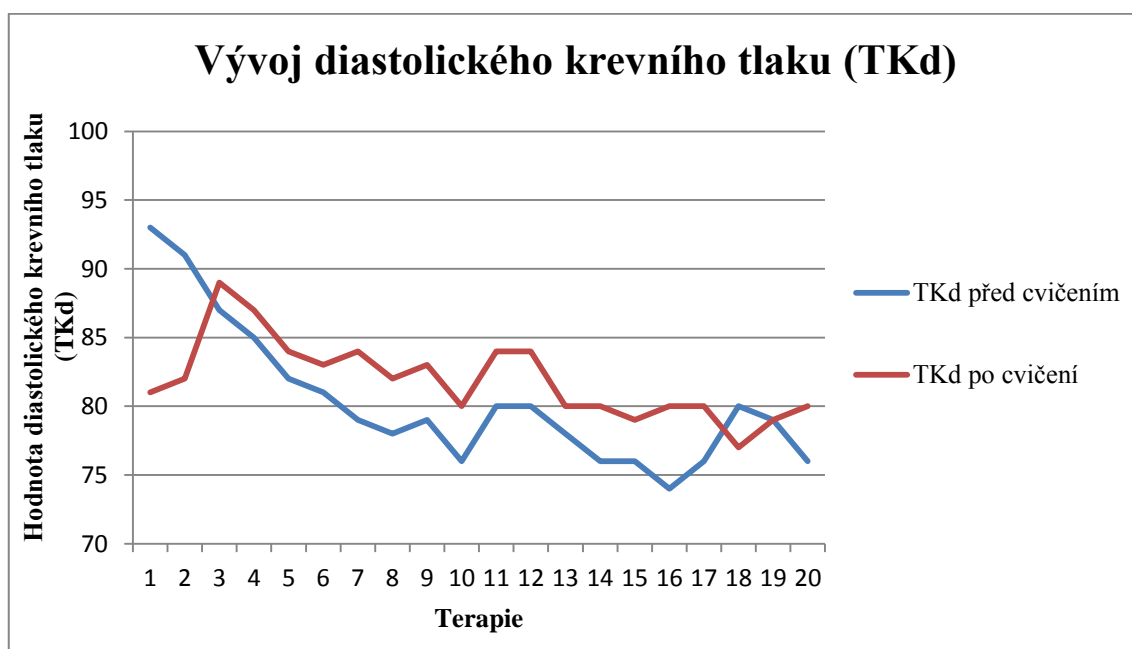
Kromě čtyř tréninkových jednotek, které se věnovaly nácviku pooperační fyzioterapie, obsah ostatních jednotek se nijak nelišil. Celková doba jedné tréninkové jednotky v prvním a druhém týdnu rehabilitačního procesu činila 20 minut. Třetí a čtvrtý týden se tato doba prodloužila na 30 minut. Každá cvičební jednotka se skládala ze zahřívací části, aerobní fáze a relaxační fáze. Zahřívací část trvala 5-10 minut. Obsahovala prvky relaxačních metod, techniku lokalizovaného dýchání, nácvik plného jógového dechu a aktivní cvičení horních a dolních končetin. Aerobní část zahrnovala aktivní cvičení horních a dolních končetin, kondiční respirační fyzioterapii, nácvik prodlouženého výdechu, nácvik drenážních technik a rehabilitaci chůzí. Tato fáze trvala 10-20 minut. V posledním týdnu byla do této fáze přidána chůze po schodech. Pro zpestření této části byly využity cvičební pomůcky – gymnastický míč a overball. Relaxační fáze se věnovala uvolnění organismu po podaném výkonu. Prováděli se relaxační metody, technika lokalizovaného dýchání a nácvik plného jógového dechu. Navrhnutá tréninková jednotka je obsažena v příloze č.

Na konci každé tréninkové jednotky byl pacientovi v poloze vleže změřen a zaznamenán krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Vývoj hodnot těchto kardio-respiračních parametrů shrnují příloha 6 a 7, graf 5, 6, 7 a 8.

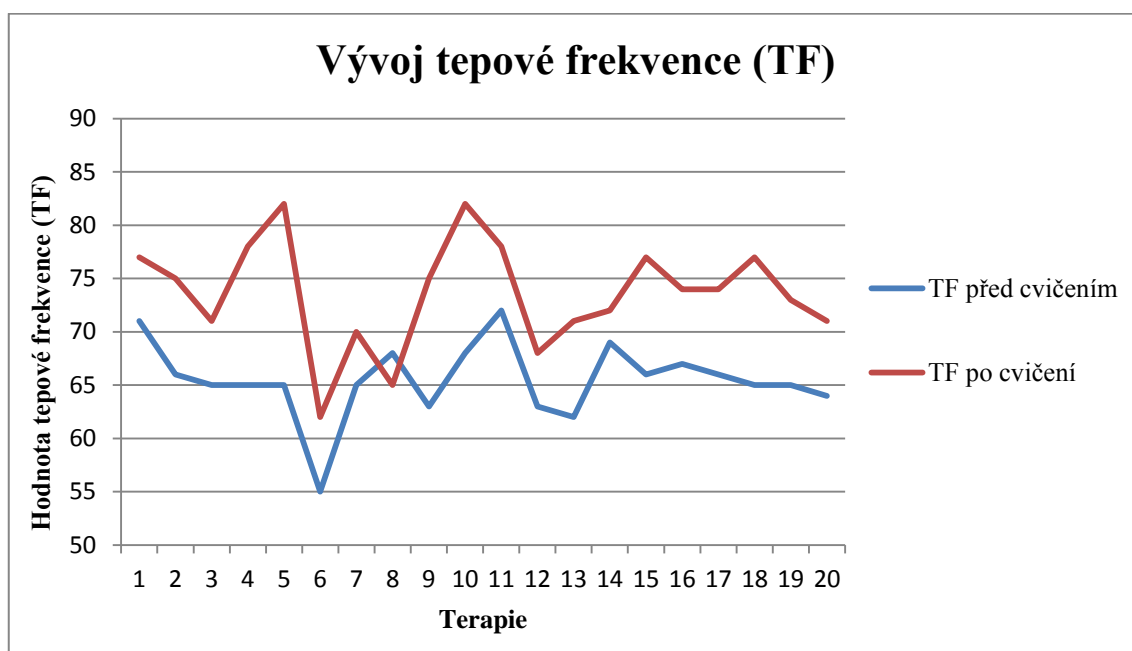
Graf 5: Vývoj systolického krevního tlaku (TKs)



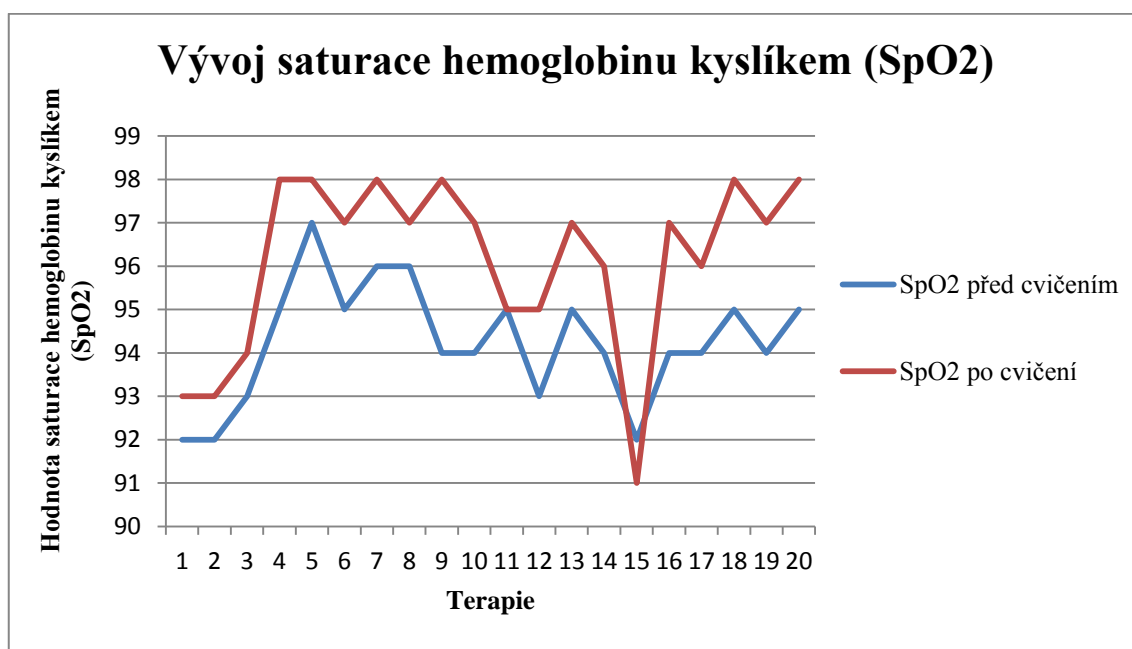
Graf 6: Vývoj diastolického krevního tlaku (TKd)



Graf 7: Vývoj tepové frekvence (TF)



Graf 8: Vývoj saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO2)



5.2.5 Výstupní kineziologický rozbor

ASPEKCE

Zepředu

- propadlá příčná klenba na levém chodidle
- kladívkovité prsty nohy bilaterálně
- mírná valgozita levého hlezenního kloubu
- kontura lýtek asymetrická, levé lýtko mírně hypertrofické
- mírná valgozita levého kolenního kloubu
- kontura stehen asymetrická, levé stehno mírně hypertrofické
- pánev šikmá vlevo
- umbilicus tažen lehce doprava nahoru
- tajle výrazně zaříznutá vlevo
- oslabená břišní stěna
- asymetrie postavení bradavek, levá níže
- pravá klavikula více prominuje
- levé rameno níže
- lehký úklon hlavy vlevo

Zezadu

- mírná valgozita levého hlezenního kloubu
- kontura lýtek asymetrická, levé lýtko mírně hypertrofické
- pravá popliteální rýha výše
- kontura stehen asymetrická, levé stehno mírně hypertrofické
- oslabené gluteální svaly bilaterálně
- pánev šikmá vlevo
- C skolióza s vrcholem v Th/L přechodu
- tajle výrazně zaříznutá vlevo
- levá lopatka níže

- odstátá mediální hrana lopatky vlevo
- levé rameno níže
- lehký úklon hlavy vlevo

Zboku

- mírná semiflexe kolenního kloubu bilaterálně, více vlevo
- mírná retroverze pánve
- oslabená břišní stěna
- vyhlazená bederní lordóza
- zvýšená hrudní kyfóza a krční lordóza
- gibus vpravo s vrcholem v Th/L přechodu
- protrakce ramen
- předsun hlavy

PALPACE

Vyšetření pánve

Pánev šikmá vlevo – SIAS a SIPS vlevo níže.

Vyšetření tonu

Vypalповáno zvýšené napětí m. trapezius bilaterálně a m. erektor spinae sin. (v oblasti thorako-lumbálního přechodu). Hypotonus byl nalezen u svalů břišní stěny, středních a dolních fixátorů lopatky sin. a u gluteálních svalů. Reflexní změny se nacházely v horní části m. trapezius sin.

VYŠETŘENÍ STOJE

Pacient zvládal samostatný stoj. Trendelenburgova zkouška byla pozitivní na obě strany. Stoj na špičkách stabilní cca 10 sekund, na patách mírně nestabilní.

VYŠETŘENÍ CHŮZE

Pacient používal při chůzi trekingové hole. Převládala chůze o širší bázi. Zlepšené správné odvíjení chodidel. Krok byl symetrický, chůze pravidelná. Pacient zvládl chůzi do 2. patra bez známek únavy a dušnosti.

VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY

Svalová síla přiměřená věku. Oslabeny svaly břišní stěny a střední a dolní fixátory lopatky bilaterálně.

VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ

- *m. trapezius (horní část)* – malé zkrácení bilaterálně
- *m. pectoralis major (dolní a sternální část)* – malé zkrácení bilaterálně
- *mm. scaleni* – malé zkrácení bilaterálně
- *paravertebrální svaly* – velké zkrácení v bederní oblasti sin.
- *flexory kyčle* – malé zkrácení bilaterálně
- *flexory kolene* – malé zkrácení bilaterálně

ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

Anatomická délka končetin je u všech měření stejná.

Obvodové měření končetin – tabulka – výstupní měření.

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA HORNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod relaxované paže | 28 | 29 |
| obvod paže při kontrakci | 30 | 30 |
| obvod loketního kloubu při 30° flexi | 25 | 25 |
| obvod předloktí | 24 | 24 |
| obvod zápěstí | 19 | 19 |
| obvod přes hlavičky metakarpů | 22 | 22 |

| OBVODOVÉ ROZMĚRY NA DOLNÍ KONČETINĚ | | |
|--------------------------------------------|-------|------|
| | pravá | levá |
| obvod stehna (15 cm nad patellou) | 50 | 51 |
| obvod kolena (přes patellu) | 46 | 47 |
| obvod přes tuberositas tibiae | 41 | 42 |
| obvod lýtky | 40 | 41 |
| obvod přes kotníky | 23 | 24 |
| obvod přes nárt a patu | 34 | 34 |
| obvod přes hlavičky metatarsů | 26 | 26 |

| OBVOD HRUDNÍKU | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| pokus | 1. | 2. | 3. |
| při nádechu | 117 | 117 | 118 |
| při výdechu | 115 | 114 | 114 |

VYŠETŘENÍ DECHOVÉ FREKVECE

Pomocí přiložených rukou na oblast břicha byla zjištěna dechová frekvence 14 dechů za minutu.

BRÁNIČNÍ TEST DLE KOLÁŘE

Pacient udržel výdechové postavení hrudníku. Docházelo k lehkému laterálnímu rozvíjení dolních žebber a k mírné aktivaci dolní hrudní oblasti proti odporu. Bez elevace ramen.

VYŠETŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE

Tepová frekvence byla měřena pomocí pulsního oxymetru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Hodnoty tepové frekvence jsou zaznamenány v příloze 7.

VYŠETŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Krevní tlak byl měřen pomocí digitálního tonometru vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Jeho hodnoty shrnuje příloha 6.

VYŠETŘENÍ SATURACE HEMOGLOBINU KYSLÍKEM

Saturace hemoglobinu kyslíkem byla měřena pomocí pulsního oxymetru přiloženého na prst vždy před tréninkovou jednotkou a po ní. Její hodnoty shrnuje příloha 7.

ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ (6MWT)

Test byl zahájen v 9 hodin. Pacient byl poučen o účelu a provedení testu chůzí. K chůzi použil trekingové hole. Před začátkem testu proběhlo změření krevního tlaku, tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto parametry byly měřeny i během testu (ve 2., 4. a 6. minutě) a po jeho ukončení. Hodnoty TK, TF a SpO₂ shrnuje následující tabulka.

| ŠESTIMINUTOVÝ TEST CHŮZÍ | | | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <i>Parametr</i> | <i>Před testem</i> | <i>2. minuta</i> | <i>4. minuta</i> | <i>6. minuta</i> | <i>Po testu</i> |
| <i>TK</i> | 135/77 | – | – | – | 141/79 |
| <i>TF</i> | 72 | 78 | 84 | 87 | 84 |
| <i>SpO₂</i> | 96 | 95 | 95 | 92 | 95 |

Pacient zdolal během šesti minut vzdálenost 380 metrů. Zvládl test bez zastávky. Na konci bylo odebráno subjektivní vyšetření zátěže a dušnosti. Zátěž ohodnotil pacient stupněm 9 – velmi lehká, dušnost stupněm 2 - lehká.

6 DISKUZE

Chronické srdeční selhání je kardiovaskulární onemocnění omezující výrazně kvalitu života. Je definováno jako soubor známek a symptomů, které jsou spojeny se strukturální nebo funkční poruchou srdečního svalu. (Achttien, Staal, van der Voort, 2014) I přes významné pokroky v diagnostice a léčbě tohoto onemocnění, se stále řadí mezi hlavní příčiny morbidit a mortality ve vyspělých zemích. (Špinar, Vítovec, Hradec, 2012)

Zařazování nemocných s chronickým srdečním selháním do kardiovaskulární rehabilitace je stále na počátku, ale má vzrůstající tendenci. Česká kardiologická společnost ve svém Doporučení pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání (2012) uvádí, že u nemocných s menším až středním funkčním omezením je přiměřená pravidelná fyzická aktivita žádoucí. Dle doporučených postupů České kardiologické společnosti (2006) vede tělesný trénink ke zlepšení kvality života nemocného. Chaloupka a kol. (2006) ve své práci uvádí, že centrální hemodynamika nebývá výrazněji ovlivněna. Je ale prokázáno, že vlivem pravidelného tréninku se mohou zlepšovat ukazatele rovnováhy sympatikus-parasympatikus, a tím mít ochranný vliv na progresi chronického srdečního selhání. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Chaloupka a kol. (2006) ve svém doporučení pro rehabilitaci u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním uvádí, že v současnosti existuje málo informací o vztahu fyzického tréninku a rychlosti progresu chlopenní vady. Taktéž není dostatek informací o vlivu pravidelného fyzického tréninku na progresi dysfunkce levé komory srdeční. Z tohoto vyplývá, že lze doporučit pouze fyzický trénink s nižší intenzitou.

Fyzický trénink u takto nemocných vychází ze stejných principů, které platí u ostatních kardiovaskulárních onemocnění. Do většiny dosud známých studií, které se zabývaly rehabilitací u nemocných s chronickým srdečním selháním, byli zařazováni pouze pacienti se stabilním onemocněním ve stadiu NYHA II. – III. (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, 2006)

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zmapování vlivu předoperační fyzioterapie na vybrané kardio-respirační parametry a celkovou kondici nemocného s chronickým srdečním selháním, který je indikován ke kardiochirurgické intervenci. Dílčím cílem byl popis fyzioterapeutických postupů prováděných před operací a po ní. Pro samotný výzkum byly zvoleny dvě výzkumné otázky: „Jaký vliv má předoperační fyzioterapie na kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním?“ a „Jaké jsou možnosti fyzioterapeutických postupů před operací a po ní?“ Výzkum probíhal po dobu 4 týdnů před chirurgickou intervencí.

Na podkladě vstupního kineziologického rozboru, šestiminutového testu chůzí a stanovení intenzity zátěže pomocí výpočtu tréninkové tepové frekvence byl sestaven individuální krátkodobý rehabilitační plán. Ke stanovení přesných hodnot intenzity zátěže je lepší využít spiroergometrii. Bohužel obvykle se tato metoda u pacientů čekajících na operaci neprovádí, proto byl v mém výzkumu pro stanovení intenzity zátěže použit její orientační výpočet. Základem krátkodobého rehabilitačního plánu byla tréninková jednotka, která se skládala ze zahřívací části, aerobní fáze a relaxační fáze a jejímž cílem bylo zlepšení tolerance zátěže a tím zlepšení celkové kondice nemocného. Celkem proběhlo během 4 týdnů 20 tréninkových jednotek, které trvaly cca 20 - 30 minut. Během terapie byl kladen důraz na individuální přístup k pacientovi, vždy záleželo na jeho momentálním fyzickém a psychickém stavu. Během rehabilitačního procesu nedošlo u pacientů ke změně jejich zdravotního stavu, která by narušila jeho průběh. Zahřívací část trvající 5-10 minut obsahovala prvky relaxačních metod, techniku lokalizovaného dýchání, nácvik plného jógového dechu a aktivní cvičení horních a dolních končetin. Cílem zahřívací fáze byla příprava organismu na podání výkonu. Aerobní část zahrnovala aktivní cvičení horních a dolních končetin, kondiční respirační fyzioterapii, nácvik prodlouženého výdechu, nácvik drenážních technik a rehabilitaci chůzí. Tato fáze trvala 10-20 minut. Poslední týden byla do této fáze zařazena chůze po schodech. Pro zpestření aerobní části byly využity cvičební pomůcky – gymnastický míč a overball. Relaxační fáze se věnovala uvolnění organismu po podaném výkonu. Prováděli se relaxační metody, technika lokalizovaného dýchání a nácvik plného jógového dechu. Navrhnutá tréninková

jednotka je obsažena v příloze 8. Před začátkem každé tréninkové jednotky a po jejím ukončení byly pacientovi v poloze vleže odebrány vybrané kardio-respirační parametry – krevní tlak, tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. V průběhu tréninku byly sledovány vegetativní reakce (pocení, bledost) a subjektivní potíže (stenokardie, dušnost). Po ukončení rehabilitačního procesu byl proveden výstupní kineziologický rozbor a šestiminutový test chůzí. Čtyři terapie byly věnovány přípravě na pooperační fyzioterapii. Příprava na pooperační období zahrnovala nácvik drenážních technik, nácvik efektivního kašle, instrumentální techniky, relaxační techniky, aktivní pohyby horních a dolních končetin a edukaci režimových opatření.

Oba probandi přistupovali k rehabilitaci pozitivně. Při vstupním kineziologickém rozboru (viz. kazuistika č. 1 a 2) byl u obou probandů zjištěn nesprávný dechový stereotyp, kterému dominoval horní hrudní typ dýchání. Dále u nich byla nalezena insuficience bránice a m. transversus abdominus, což jsou svaly hlubokého stabilizačního systému. Při výstupním vyšetření bylo u obou probandů zaznamenáno zlepšení výše uvedených patologií.

U probanda č. 1 (žena) došlo (viz. graf 1 a 4) ke snížení systolického krevního tlaku a zvýšení saturace hemoglobinu kyslíkem. Naopak diastolický krevní tlak (viz. graf 2 a 3) nezaznamenal v konečném výsledku výraznějších změn stejně tak jako tepová frekvence. U probanda č. 2 (muž) došlo k významnému poklesu systolického i diastolického krevního tlaku před cvičením a po něm (viz. graf 5 a 6). Stejně jako u předchozího probanda bylo zaznamenáno zlepšení saturace hemoglobinu kyslíkem (viz. graf 8), ale tepová frekvence zůstala prakticky nezměněna (viz. graf 7). U obou probandů došlo k výraznému zlepšení funkční zdatnosti, což lze vyčíst z šestiminutového testu chůzí. Z výsledků výzkumu lze u obou probandů vyvodit pozitivní vliv fyzioterapie na vybrané kardio-respirační parametry a jejich celkovou kondici, ale vzhledem ke krátké době výzkumu a k malému výzkumnému souboru nelze tyto výsledky považovat za skutečně významné.

Při vypracování praktické části bakalářské práce jsem narazila na vážný problém. Ten spočíval v nedostatečné délce čekací doby na operaci. V praxi se pacient

dozvídá datum operace cca 1 týden před jejím provedením. Nakonec jsem probandy získala díky vzájemné známosti. Další problém nalézám v neexistenci přesně daných postupů předoperační rehabilitace u nemocných s chronickým srdečním selháním. V praktické části jsem se proto řídila postupy rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním doporučenými Českou kardiologickou společností a vydanými v roce 2006.

Z výsledků výzkumu u jednotlivých probandů lze vyvodit pozitivní vliv fyzioterapie na vybrané kardiopulmonální parametry a zvláště pak na funkční zdatnost jedince. Předoperační fyzioterapii shledávám důležitou pro praktickou přípravu nemocného na pooperační období, ale i pro zlepšení celkové kondice a psychického stavu pacienta. Limitaci mého výzkumu shledávám v malém počtu probandů a v krátké době rehabilitačního procesu. Pro malý výzkumný soubor nemají výsledky skutečnou výpovědní hodnotu. Vzhledem k nedostačujícím informacím v oblasti, kterou se tato práce zabývá, by byl vhodný další výzkum.

Během výzkumu jsem zjistila, že je nedostačující počet ambulantně řízených kardiovaskulárních programů rehabilitace. Rozšíření sítě této formy rehabilitace zatím brání nedostatečná legislativa a zajištění ze strany zdravotních pojišťoven. Domnívám se, že pokud by byla rozšířena ambulantní forma kardiovaskulární rehabilitace, mělo by to dopad na počet hospitalizací nemocných s chronickým srdečním selháním a s ostatními kardiovaskulárními onemocněními a ovlivnění nákladovosti léčby tohoto onemocnění. Tato data byla zveřejněna zatím jen ve Spojených státech amerických a ve Velké Británii. (Karel, Skalická, 2008)

Zpětná vazba od pacientů na fyzický trénink vedený mou osobou pod dohledem fyzioterapeutky byla velmi pozitivní. Ze závěrečného rozhovoru s nimi vyplynulo, že s rehabilitací byli spokojeni a že jim pomohla ke zlepšení kvality života a ke zmírnění strachu z plánované operace.

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá problematikou předoperační fyzioterapie a jejího vlivu na vybrané kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním indikovaných ke kardiochirurgické intervenci.

Teoretická část obsahuje základní informace o anatomii srdce, fyziologii srdce a krevního oběhu, chronickém srdečním selháním, reakcích a adaptacích organismu na tělesnou zátěž, kardiovaskulární rehabilitaci a fyzioterapeutických postupech prováděných před operací a po ní. Praktická část zahrnuje kazuistiky zpracované na základě kvalitativního výzkumu. Výzkumný soubor tvořili dva probandi – žena a muž, ve věku nad 80 let. Oba měli pozitivní přístup k terapii a aktivně spolupracovali. Celková doba výzkumu činila 4 týdny před plánovanou operací. Každý z nich absolvoval 20 terapií. Terapie probíhaly 5x týdně a trvaly 20-30 minut. Na základě vstupního kineziologického rozboru, určení intenzity zátěže a šestiminutového testu chůzí jsem stanovila individuální krátkodobý rehabilitační plán, jehož základem byla tréninková jednotka složená ze zahřívací části, aerobní fáze a relaxační fáze. Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu bylo ovlivnění vybraných kardio-respiračních parametrů (krevního tlaku, tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem) a zlepšení celkové kondice nemocného. Výsledný vliv fyzioterapie na vybrané kardio-respirační parametry u obou probandů nebyl výrazný, ale i přesto u nich došlo k významnému zlepšení jejich funkční zdatnosti, zlepšení dechového stereotypu a zmírnění únavy a dušnosti.

Dle mého názoru by fyzioterapie měla být součástí léčby nemocných s chronickým srdečním selháním stejně jako léčba farmakologická a intervenční. Vhodný by byl další výzkum v dané problematice s použitím většího výzkumného souboru a delší doby terapie. Předpokládám, že potom by byly výsledky více relevantní. Práci lze využít jako zdroj pro další výzkum v dané oblasti, jako materiál pro fyzioterapeuty v praxi a studenty fyzioterapie i laickou veřejnost.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

chronické srdeční selhání

kardio-respirační parametry

pohybová terapie

respirační fyzioterapie

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ANONYMOUS; a. Acapella. In: [online] [cit. 2015-08-04] Dostupné z: <http://henrotech.be/nl/product/acapella-choice>.

ANONYMOUS; b. TriFlo II Spirometer Incentive Deep Breathing Exerciser. In: [online] [cit. 2015-08-04] Dostupné z: <http://www.hightidehealth.com/hudson-triflo-ii-spirometer.html>.

ANONYMOUS; c. RC-Cornet. In: [online] [cit. 2015-08-04] Dostupné z: <http://www.lungentrainer.de/products/de/Ersatzteile-Zubeh%C3%B6r/Adapterf%C3%BCr-den-RC-Cornet.html>.

ANONYMOUS; d. Flutter device. In: [online] [cit. 2015-08-04] Dostupné z: <http://itgsuperstarwallpaper.blogspot.cz/2012/10/flutter-device.html>

ACHTTIEN, R., STAAL, J., VAN DER VOORT, S. and col. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure: a Dutch practice guideline. *Neth Heart J*. [online]. December. 2014, No. 23. p. 6-17. [cit. 2015-07-28]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4268216/>.

BÁRTOVÁ, J. *Patologie pro bakaláře*, 4. vyd. Praha: Karolinum, 2012. 170 s. ISBN 978-80-246-0794-8.

BROWN, CH. *The Yoga Bible*, 1. vyd. London: Hamlyn, 2003. 400 s. ISBN 80-7359-062-X.

ČAJKA, V., SOVOVÁ, E. a kol. Analýza životního stylu osob cvičících jógu ve srovnání s běžnou populací. *Praktický lékař* [online]. 2013, č. 6. p. 260-263. [cit. 2015-

07-25]. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/prakticky-lekar-clanek/analyza-zivotniho-stylu-osob-cvicicich-jogu-ve-srovnani-s-beznou-populaci-47260>.

ČERBÁK, R. et al. *Nejčastější chlopenní vady*, 1. vyd. Praha: Galén, 2007. 188 s. ISBN 978-80-7262-52.

ČIHÁK, R. *Anatomie 2*. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. 673 s. ISBN 978-80-247-1132-4.

DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

ELBASAN, B. et col. Effects of Chest Physiotherapy and Aerobic Training on Physical Fitness in Young Children with Cystic Fibrosis. *Italian Journal of Pediatrics* [online]. Febr. 2012, issue 38 [cit. 2015-07-20].

Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3269357/pdf/1824-7288-38-2.pdf>.

ENRIGHT, P. The Six-Minute Walk Test. *Respiratory Care* [online]. August. 2003, Vol. 48. No. 8. p. 783-785. [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <http://www.rcjournal.com/contents/08.03/08.03.0783.pdf>

HALADOVÁ, E. a kol. *Léčebná tělesná výchova*. 3. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. 134 s. ISBN 978-80-7013-460-3.

HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.

HÁTLOVÁ, B., SUCHÁ, J. *Kinezioterapie demencí*. 1. vyd. Praha: Triton, 2005. 108 s. ISBN 80-7254-564-7.

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I: Obecná část*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2008. 203 s. ISBN 978-80-7184-875-2.

HAYMOND, S. Oxygen Saturation: A Guide to Laboratory Assessment. *Clinical Laboratory News*. [online]. Febr. 2006. p. 10-12. [cit. 2015-07-15]. Dostupné z: <http://www.optimedical.com/pdf/articles/oxygen-saturation-laboratory-assessment.pdf>

HOLIBKOVÁ, A., LAICHMAN, S. *Přehled anatomie člověka*. 5. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 140 s. ISBN 978-80-244-2615-0.

HORANSKÁ, L., PAUL, T. *Metody vyšetřování dýchacího a oběhového systému*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996. 64 s. ISBN 80-7184-295-5.

HORKÝ, K. *Vnitřní lékařství*. Dotisk. Praha: Karolinum, 1997. 205 s. ISBN 80-7066-802-4.

HOUSTON, B., MILLS, N., SOLIS – MOYA, A. Inspiratory muscle training for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2013, issue 11 [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006112.pub3/pdf>.

HRADEC, J., BÝMA, S. *Chronické srdeční selhání*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2008. 10 s. ISBN 978-80-86998-21-3.

HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. 1. vyd. Jinočany: Nakladatelství H & H, 2002. 428 s. ISBN 80-86022-45-5.

CHALOUPKA, V. a kol. *Základy funkčního vyšetření srdce a krevního oběhu*. 2. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000. 198 s. ISBN 80-7013-297-3.

CHALOUPKA, V., SIEGELOVÁ, J., ŠPINAROVÁ, L. a kol. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním [online]. *Cor Vasa*, 2006. p. 127-145. [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: [http://www.kardiocz.cz/resources/upload/data/73_Rehabilitace_nemocnych_s_kardiova skularnim_onemocnenim.pdf](http://www.kardiocz.cz/resources/upload/data/73_Rehabilitace_nemocnych_s_kardiova_skularnim_onemocnenim.pdf).

CHLUMSKÝ, J. Standart pro šestiminutový test chůzí. *Sekce fyziologie a patofyziologie dýchání a funkční diagnostiky při ČPFS* [online]. 2003. 2 s. [cit. 2015-06-25] Dostupné z: <http://www.pneumologie.cz/soubory/6-MWT.doc>.

JANDA, V. *Funkční svalový test*. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. 325 s. ISBN 80-716-9208-5.

KAREL, I., SKALICKÁ, H. Kardiorehabilitace – účinná, ale opomíjená léčba. *Praktický lékař* [online]. 2008, č. 12. p. 684-688. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/prakticky-lekar-clanek/kardiorehabilitace-ucinna-ale-opomijena-lecba-1972>.

KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s. r. o., 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.

MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2002. 112 s. ISBN 80-210-1604-3.

MÁČEK, M., SMOLÍKOVÁ, L. *Pohybová léčba u plicních chorob*. Praha: Victoria publishing a. s., 1995. 147 s. ISBN 80-7187-010-2.

MARŠÁLEK, P. *Rehabilitace a pohybová aktivita po akutních koronárních syndromech*. 1. vyd. Praha: Triton, 2006. 125 s. ISBN 80-7254-740-2.

MUCHOVÁ, M., TOMÁNKOVÁ, K. *Cvičení s měkkým míčem*. Praha: Grada, 2010. 160 s. ISBN 978-80-247-3115-5.

NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. *Přehled anatomie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.

NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J. Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2011, No. 4. p. 188–192. [cit. 2015-07-15]. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi-clanek/ovlivneni-poruch-dychani-pomoci-treninku-dychacich-svalu-37246>.

NEUMANNOVÁ, K., SVOBODA, Z., KOVÁČIKOVÁ, Z. Možnosti využití zátěžového chodeckého testu Incremental Shuttle Walk Test v rehabilitační praxi a klinickém výzkumu u nemocných s respirační dysfunkcí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2014, No. 4. p. 194-198. ISSN 1211-2658.

NETTER, F. *Netterův anatomický atlas člověka*. 4. vyd. Praha: Computer Press, 2012. 640 s. ISBN 978-80-264-0079-0.

NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka pro gymnázia*. 4. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2010. 240 s. ISBN 978-80-7373-007-9.

POCHOPOVÁ, K., MEDUNOVÁ, V. *Pohybová léčba u srdečně chorých*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1991. 100 s. ISBN 80-7013-103-9.

SKALICKÁ, H. a kol. *Předoperační vyšetření – návody pro praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 152 s. ISBN 978-80-247-1079-2.

SLOVÁKOVÁ, V., OSUSKÁ, A., GÚTH, A. a kol. Rehabilitácia pri ochoreniach dýchacieho strojenstva a hrudníka. *Rehabilitácia 3* [online]. 2000, No. 3. p. 130-192. [cit. 2015-07-15] Dostupné z: <http://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2000-m.pdf>.

ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J. a kol. *Jak dobře žít s nemocným srdcem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 256 s. ISBN 978-80-247-1822-4.

ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J., HRADEC, J. a kol. *Doporučení pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání – ČKS 2011*. Brno: Česká kardiologická společnost, 2012. 42 s. ISBN 978-80-904596-6-3.

ŠTEJFA, M. et al. *Kardiologie*. 3. vyd. Praha: Grada, 2007. 760 s. ISBN 978-80-247-1385-4.

TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.

UNIFY. F/2 Infarkt myokardu: Standart fyzioterapie doporučený UNIFY ČR. *Standarty léčebných postupů a kvalita ve zdravotní péči* [online]. Květen. 2008, 24 s. [cit. 2015-06-25]. Dostupné z: http://www.unify-cr.cz/download/fblr/f2-standard-infarkt_myokardu.pdf.

VAŘEKA, I. *Vyšetření pohybového systému*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1997. 89 s.

VOJTA, V., PETERS, A. *Vojtův princip*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 200 s. ISBN 978-80-247-2710-3.

VRBANČIČ, J. Impact of Yoga in daily life[®] exercises on balance in climacteric women. *Sborník referátů, Jóga a moderní postupy v balneologii*, Brno: Paido, 2005. p. 19-21. ISBN 80-7315-111-1.

WIDIMSKÝ, J. *Selhání srdce*. 1. vyd. Praha: Triton, 1997. 104 s. ISBN 80-85875-30-6.

ZATLOUKAL, J., NEUMANNOVÁ, K., KOBLÍŽEK, V. Význam terénních zátěžových testů pro prekripci pohybového tréninku. *Abstrakta, II. kongres české pneumologické a fizeologické společnosti ČLS JEP*, Olomouc, září 2014. p. 96. [cit. 2015-07-22]

Dostupné z: http://www.solen.cz/view/2014/pneu_abstrakta_2014/files/assets/basic-html/page96.html.

ZDAŘILOVÁ, E., BURIANOVÁ, K., MAYER, M. a kol. Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. No. 5. p. 267-269. ISSN 1213-1814.

10 PŘÍLOHY

Příloha 1: Bazální a brániční plocha srdce

Příloha 2: Převodní systém srdeční

Příloha 3: Respirační instrumentální pomůcky

Příloha 4: Tabulka shrnující vývoj krevního tlaku

Příloha 5: Tabulka shrnující vývoj tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem

Příloha 6: Tabulka shrnující vývoj krevního tlaku

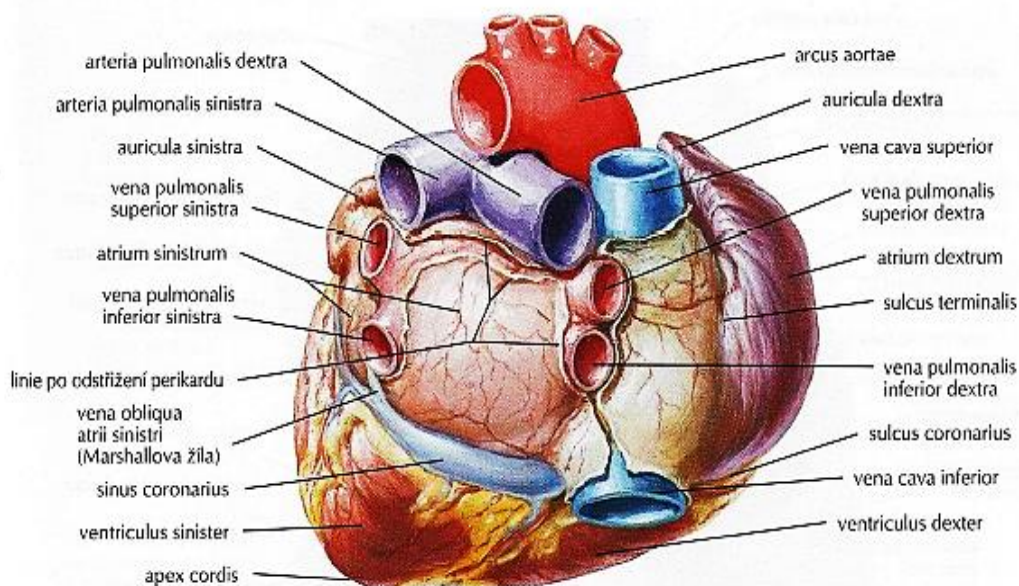
Příloha 7: Tabulka shrnující vývoj tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem

Příloha 8: Návrh tréninkové jednotky

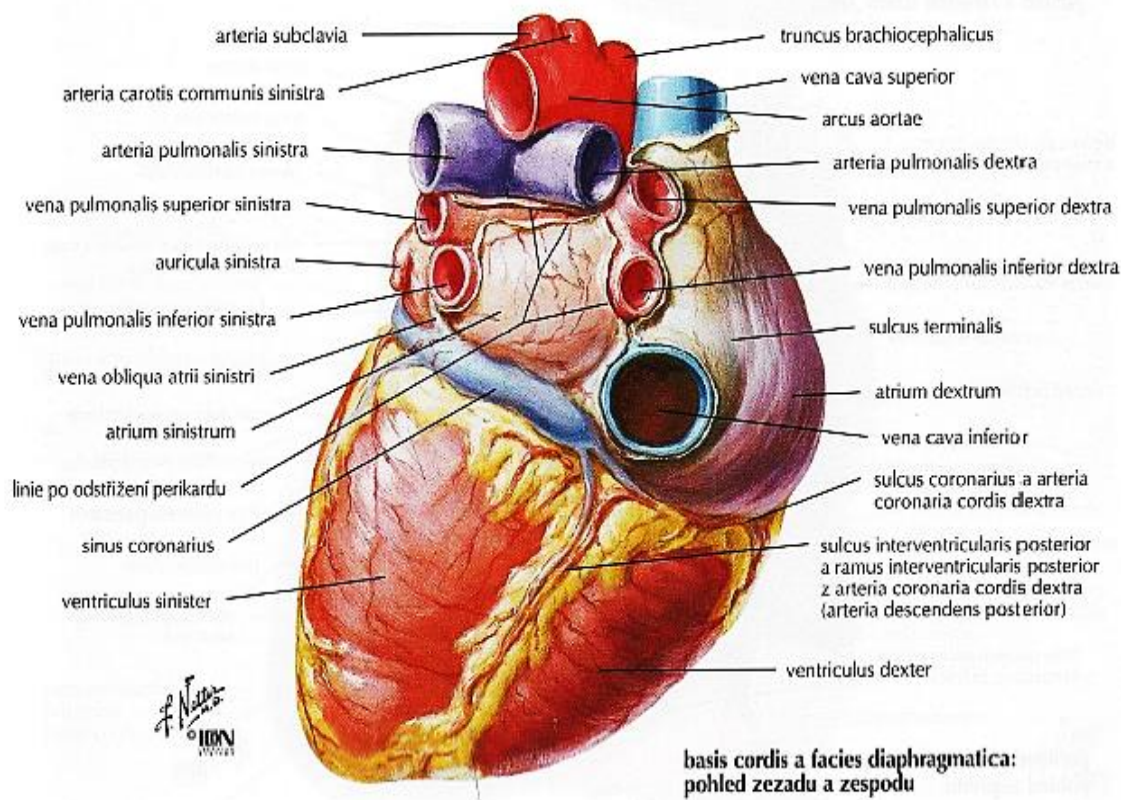
Příloha 9: Modifikovaná Borgova psychofyzikální stupnice intenzity fyzické zátěže
(modifikováno dle Pochopové)

Příloha 10: Informovaný souhlas

Příloha 1: Bazální a brániční plocha srdce



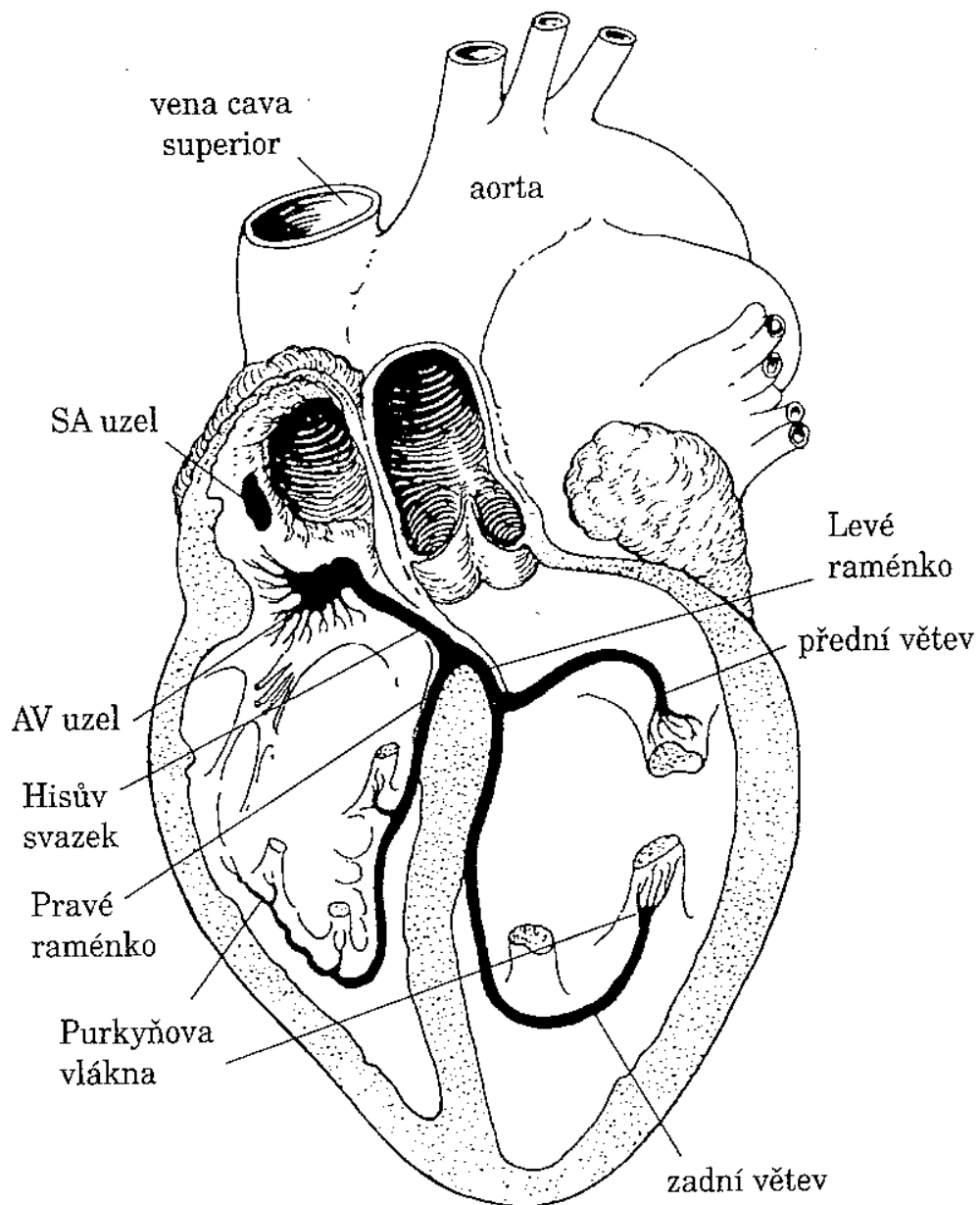
basis cordis: pohled zezadu



basis cordis a facies diaphragmatica: pohled zezadu a zespodu

Zdroj: (Netter, 2012)

Příloha 2: Převodní systém srdeční



Zdroj: (Chaloupka a kol., 2000)

Příloha 3: Respirační instrumentální pomůcky

Obr. 1 Acapella



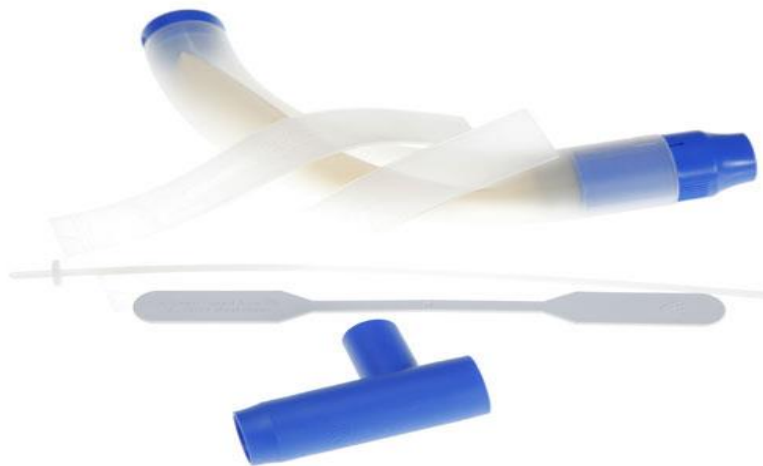
Zdroj: (<http://henrotech.be/nl/product/acapella-choice>)

Obr. 2 Triflo



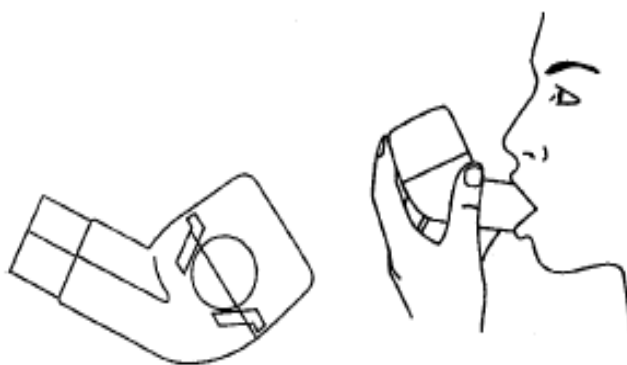
Zdroj: (<http://www.hightidehealth.com/hudson-triflo-ii-spirometer.html>)

Obr. 3 RC-Cornet



Zdroj: (<http://www.lungentrainer.de/products/de/Ersatzteile-Zubeh%C3%B6r/Adapter-f%C3%BCr-den-RC-Cornet.html>)

Obr. 4 Flutter a jeho použití



Zdroj: (<http://itgsuperstarwallpaper.blogspot.cz/2012/10/flutter-device.html>)

Příloha 4: Tabulka shrnující vývoj krevního tlaku

| VÝVOJ KREVNÍHO TLAKU | | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Před cvičením | | Po cvičení | |
| Terapie | <i>Systolický</i> | <i>Diastolický</i> | <i>Systolický</i> | <i>Diastolický</i> |
| 1. | 123 | 70 | 127 | 66 |
| 2. | 115 | 72 | 124 | 74 |
| 3. | 116 | 72 | 125 | 70 |
| 4. | 119 | 69 | 131 | 66 |
| 5. | 110 | 71 | 122 | 84 |
| 6. | 102 | 63 | 109 | 62 |
| 7. | 106 | 60 | 114 | 67 |
| 8. | 102 | 60 | 114 | 63 |
| 9. | 105 | 62 | 124 | 78 |
| 10. | 92 | 54 | 109 | 66 |
| 11. | 97 | 57 | 115 | 65 |
| 12. | 105 | 57 | 99 | 62 |
| 13. | 101 | 54 | 114 | 73 |
| 14. | 100 | 75 | 112 | 65 |
| 15. | 108 | 77 | 113 | 64 |
| 16. | 102 | 65 | 112 | 63 |
| 17. | 104 | 70 | 115 | 65 |
| 18. | 106 | 69 | 114 | 65 |
| 19. | 106 | 72 | 116 | 68 |
| 20. | 108 | 72 | 114 | 69 |

Příloha 5: Tabulka shrnující vývoj tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem

| VÝVOJ TEPOVÉ FREKVENCE A SATURACE | | | | |
|------------------------------------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| | Před cvičením | | Po cvičení | |
| Terapie | <i>TF</i> | <i>SpO2</i> | <i>TF</i> | <i>SpO2</i> |
| 1. | 71 | 92 | 77 | 93 |
| 2. | 66 | 92 | 75 | 93 |
| 3. | 65 | 95 | 71 | 93 |
| 4. | 65 | 96 | 78 | 98 |
| 5. | 65 | 97 | 82 | 98 |
| 6. | 55 | 95 | 62 | 97 |
| 7. | 65 | 96 | 70 | 98 |
| 8. | 68 | 96 | 65 | 97 |
| 9. | 63 | 93 | 75 | 98 |
| 10. | 68 | 94 | 82 | 97 |
| 11. | 72 | 95 | 78 | 95 |
| 12. | 63 | 93 | 68 | 95 |
| 13. | 62 | 95 | 71 | 97 |
| 14. | 69 | 94 | 72 | 96 |
| 15. | 66 | 92 | 77 | 91 |
| 16. | 67 | 94 | 74 | 97 |
| 17. | 66 | 94 | 74 | 96 |
| 18. | 65 | 95 | 77 | 96 |
| 19. | 65 | 94 | 73 | 97 |
| 20. | 64 | 95 | 71 | 98 |

Příloha 6: Tabulka shrnující vývoj krevního tlaku

| VÝVOJ KREVNÍHO TLAKU | | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Před cvičením | | Po cvičení | |
| Terapie | <i>Systolický</i> | <i>Diastolický</i> | <i>Systolický</i> | <i>Diastolický</i> |
| 1. | 152 | 93 | 143 | 81 |
| 2. | 148 | 91 | 141 | 82 |
| 3. | 140 | 87 | 143 | 89 |
| 4. | 142 | 85 | 148 | 87 |
| 5. | 140 | 82 | 146 | 84 |
| 6. | 139 | 81 | 146 | 83 |
| 7. | 143 | 79 | 147 | 84 |
| 8. | 135 | 78 | 143 | 82 |
| 9. | 138 | 79 | 143 | 83 |
| 10. | 135 | 76 | 141 | 80 |
| 11. | 140 | 80 | 146 | 84 |
| 12. | 143 | 80 | 147 | 84 |
| 13. | 136 | 78 | 140 | 80 |
| 14. | 135 | 76 | 141 | 80 |
| 15. | 137 | 76 | 142 | 79 |
| 16. | 140 | 74 | 144 | 80 |
| 17. | 135 | 76 | 139 | 80 |
| 18. | 133 | 80 | 138 | 77 |
| 19. | 136 | 79 | 140 | 79 |
| 20. | 135 | 76 | 140 | 80 |

Příloha 7: Tabulka shrnující vývoj tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem

| VÝVOJ TEPOVÉ FREKVENCE A SATURACE | | | | |
|------------------------------------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| | Před cvičením | | Po cvičení | |
| Terapie | <i>TF</i> | <i>SpO2</i> | <i>TF</i> | <i>SpO2</i> |
| 1. | 71 | 92 | 77 | 93 |
| 2. | 66 | 92 | 75 | 93 |
| 3. | 65 | 93 | 71 | 94 |
| 4. | 65 | 95 | 78 | 98 |
| 5. | 65 | 97 | 82 | 98 |
| 6. | 55 | 95 | 62 | 97 |
| 7. | 65 | 96 | 70 | 98 |
| 8. | 68 | 96 | 65 | 97 |
| 9. | 63 | 94 | 75 | 98 |
| 10. | 68 | 94 | 82 | 97 |
| 11. | 72 | 95 | 78 | 95 |
| 12. | 63 | 93 | 68 | 95 |
| 13. | 62 | 95 | 71 | 97 |
| 14. | 69 | 94 | 72 | 96 |
| 15. | 66 | 92 | 77 | 91 |
| 16. | 67 | 94 | 74 | 97 |
| 17. | 66 | 94 | 74 | 96 |
| 18. | 65 | 95 | 77 | 98 |
| 19. | 65 | 94 | 73 | 97 |
| 20. | 64 | 95 | 71 | 98 |

Příloha 8: Návrh tréninkové jednotky

1. ZAHŘÍVACÍ FÁZE

CVIK 1 – uvědomění polohy jednotlivých segmentů těla

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - uvědomit si polohu končetin, trupu a hlavy, sledovat dech, uvolnit se

CVIK 2 – facilitace břišního dýchání (mudra)

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - spojit špičku palce a ukazováku obou rukou, ostatní prsty volně natažené, ruce vložit palcovými hranami do třísel a uvolněně dýchat

CVIK 3 – facilitace dolního hrudního dýchání (mudra)

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - spojit špičku ukazováku a palce obou rukou, ostatní prsty volně ohnuté do dlaně, ruce přiložit palcovými hranami do třísel a volně dýchat

CVIK 4 – inhibice horního hrudního dýchání

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - ruce otevřenou dlaní vzhůru s nataženými prsty, volně položit malíkovými hranami do třísel

CVIK 5 – lokalizované dýchání – břišní, dolní hrudní

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla

- *provedení:* - dech soustředit do správné lokality, pomalý výdech ústy přes písmeno š nebo f, neodlepovat páteř od podložky

CVIK 6 – dechová vlna

- *výchozí pozice:* - leh na zádech (vzpřímený sed)
- *provedení:* - nádech od břicha přes dolní žebra do horního hrudníku, následně pomalý výdech ústy přes písmeno š nebo f od břicha až po horní hrudník

CVIK 7 – cévní gymnastika

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - s nádechem propnout špičky nohou a s výdechem přitáhnout špičky

CVIK 8

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - s výdechem krčit kolena a přitáhnout nohu, paty přitom táhnout po zemi, následně s nádechem natáhnout nohu do výchozí pozice

2. AEROBNÍ FÁZE

CVIK 1

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - nataženou nohu lehce nadzvednout a unožovat ji do strany a zpět, během cviku nezadržovat dech

CVIK 2

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny pokrčené a roznožené na šířku pánve, overball mezi kolena, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - s nádechem natáhnout střídavě pravou a levou dolní končetinu s přidržováním overballu mezi kolena, s výdechem pomalu uvolnit do výchozí pozice

CVIK 3

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla dlaněmi vzhůru
- *provedení:* - s výdechem otočit dlaně do podložky, s nádechem otočit dlaně vzhůru

CVIK 4

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny pokrčené a roznožené na šířku pánve, horní končetiny natažené a spočívající na malíkové hraně ruky
- *provedení:* - s nádechem táhnout ruce po malíkových hranách dolů, s výdechem ruce uvolnit

CVIK 5

- *výchozí provedení:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - jízda na kole ve vzduchu s jednou dolní končetinou prováděná až do krajních poloh s maximálním pokrčením a propnutím, během cviku nezadržovat dech

CVIK 6

- *výchozí provedení:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - s nádechem zvednout nohu, přitáhnout špičku, narovnat koleno a mírně nadzvednout stehno, s výdechem vrátit zpět do výchozí pozice

CVIK 7

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, horní končetiny rozpažené, na jedné straně palec směřuje dolů, na druhé nahoru
- *provedení:* - otáčet hlavu na stranu, kde je ruka palcem dolů, následně otočit hlavu na druhou stranu a zároveň přetáčet i dlaně, aby palec směřoval dolů, během cviku nezadržovat dech

CVIK 8

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, ruce spojené za hlavou
- *provedení:* - s nádechem tlačit lokty od sebe, s výdechem uvolnit

CVIK 9

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, horní končetiny spojené za lokty (pravá dlaň drží levý loket a levá dlaň pravý loket)
- *provedení:* - s nádechem zvednout ruce nad hlavu, s výdechem do výchozí pozice, pozor na předsun hlavy

CVIK 10

- *výchozí pozice:* - stejná jako u předešlého cviku
- *provedení:* - kroužit horníma končetinami v maximálním možném rozsahu, během cviku nezadržovat dech

CVIK 11

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, horní končetiny vzpažené
- *provedení:* - s nádechem se vytáhnout jednu ruku vzhůru, s výdechem uvolnit

CVIK 12

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, horní končetiny rozpažené

- *provedení:* - pažemi opisovat malé kroužky dopředu i dozadu, během cviku nezadržovat dech

CVIK 13

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed, horní končetiny rozpažené, jedna ruka svírá overball
- *provedení:* - s nádechem obě ruce vzpažit a nad hlavou předat overball do druhé ruky, s výdechem uvolnit do výchozí pozice

CVIK 14

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed na gymnastickém míči, horní končetiny připažené
- *provedení:* - s nádechem úklon na jednu stranu se vzpažením protilehlé paže, s výdechem návrat do výchozí pozice

CVIK 15

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed na gymnastickém míči, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - s nádechem přenést váhu na špičky (zvednout paty), podsadit pánev a předpažit ruce, s výdechem uvolnit do výchozí pozice

CVIK 16

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed na gymnastickém míči, horní končetiny vzpažené
- *provedení:* - s výdechem obě ruce pokrčit v loktech a lopatky stlačit k sobě, s nádechem vrátit do výchozí pozice

3. RELAXAČNÍ FÁZE

CVIK 1 – facilitace břišního dýchání (mudra)

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - spojit špičku palce a ukazováku obou rukou, ostatní prsty volně natažené, ruce vložit palcovými hranami do třísel a uvolněně dýchat

CVIK 2 – facilitace dolního hrudního dýchání (mudra)

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - spojit špičku ukazováku a palce obou rukou, ostatní prsty volně ohnuté do dlaně, ruce přiložit palcovými hranami do třísel a volně dýchat

CVIK 3 – inhibice horního hrudního dýchání

- *výchozí pozice:* - vzpřímený sed
- *provedení:* - ruce otevřenou dlaní vzhůru s nataženými prsty, volně položit malíkovými hranami do třísel

CVIK 4 – uvědomění polohy jednotlivých segmentů těla

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - uvědomit si polohu končetin, trupu a hlavy, sledovat dech, uvolnit se

CVIK 5 – lokalizované dýchání – břišní, dolní hrudní

- *výchozí pozice:* - leh na zádech, dolní končetiny natažené, horní končetiny podél těla
- *provedení:* - dech soustředit do správné lokality, pomalý výdech ústy přes písmeno š nebo f, neodlepovat páteř od podložky

CVIK 6 – dechová vlna

- *výchozí pozice:* - leh na zádech (vzpřímený sed)
- *provedení:* - nádech od břicha přes dolní žebra do horního hrudníku, následně pomalý výdech ústy přes písmeno š nebo f od břicha až po horní hrudník

**Příloha 9: Modifikovaná Borgova psychofyzikální stupnice intenzity fyzické zátěže
(modifikováno dle Pochopové)**

| Stupeň modifikovaný dle Pochopové | Popis subjektivní odezvy na intenzitu zátěže | Odpovídající stupeň dle Borga |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. stupeň | žádné potíže | 6. |
| 2. stupeň | nepatrné potíže | 9. |
| 3. stupeň | mírné potíže | 11. |
| 4. stupeň | střední (nemocnému umožňují běžné navyklé činnosti i pokračování v zátěži) | 13. |
| 5. stupeň | zřetelné, ale ne silné (začínají zabraňovat v běžné navyklé činnosti a v zátěži) | 15. |
| 6. stupeň | silné (znemožňují běžné navyklé činnosti, znemožňují plynulou mluvu) | 17. |
| 7. stupeň | velmi silné | 18. |
| 8. stupeň | extrémně silné | 19. |
| 9. stupeň | nesnesitelné, nepřekoná je ani zdravý sportovaný jedinec | 21. |

Zdroj: (Maršálek, 2006)

Příloha 10: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Souhlasím, aby Dominika Melechová, studentka 3. ročníku oboru fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Č. Budějovicích, použila ve výzkumné části své bakalářské práce na téma „Vliv fyzioterapie na kardio-respirační parametry u pacientů s chronickým srdečním selháním indikovaných ke kardiochirurgické intervenci“ mé osobní údaje. Dále souhlasím s anonymním zveřejněním svých amnestických údajů a hodnot zjištěných během výzkumu.

V dne