



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

# Komparace fyzioterapeutických postupů po konvenční a miniinvazivní chirurgické revaskularizaci myokardu

Vypracoval: Pavel Jíra  
Vedoucí práce: MUDr. Vojtěch Kurfirst, Ph.D.

České Budějovice 2015

## Abstrakt

Tato práce se zabývá chirurgickou terapií ischemické choroby srdeční a následnou akutní fyzioterapií na nemocničním lůžku u pacientů, kteří takovou operaci podstoupí. Cílem práce je najít správnou formu fyzioterapie a ověřit si její účinnost během časného pooperačního období. Zároveň porovnávám dvě operační techniky – a sice konvenční a miniinvazivní postup chirurgické revaskularizace myokardu.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou polovinu. V teoretické části popisují příčiny vzniku a etiologii onemocnění, její terapii, zejména chirurgickou a následnou fyzioterapii. Tato část je zpracována rešerší ze zdrojů vyjmenovaných v závěru práce.

V praktické části popisují průběh a možnosti fyzioterapie pacientů po operacích. Stanovil jsem cvičební jednotku, kterou jsem s pacienty použil. Cviky byly zaměřeny na dechovou a cévní gymnastiku, lehké kondiční cviky a nácvik vertikalizace a samostatnosti. Zároveň cviky by měly řešit svalové dysbalance, které se mohou nacházet na hrudníku natolik šetrným způsobem, aniž by se narušil proces hojení pooperační jizvy, naopak se tento proces podpořil. Při prvním setkání jsem si pacienty vyšetřil. Následně jsem předvedl cviky a pacienty řádně edukoval v režimových opatřeních a pomocných technikách pro zlepšení pooperačního stavu. Před propuštěním z kardiochirurgického oddělení jsem si pacienty vyšetřil znovu a porovnal s hodnotami zjištěnými při vstupním vyšetření. V práci také řeším dlouhodobý rehabilitační plán, jehož součástí je například edukace pacientů pro domácí prostředí a způsoby, jak zlepšit jejich tělesnou kondici po operaci.

U všech pacientů došlo ke zlepšení stavu ve všech sledovaných aspektech. Například během pobytu v nemocnici došlo ke zlepšení celkové kondice, ovlivnění svalových dysbalancí v ramenních pletencích a svalových skupinách hrudníku a lopatek.

Výsledkem práce je zjištění, že správně zvolená aktivita pomáhá s procesem zotavování po revaskularizaci myokardu.

**Klíčová slova:** kardiologie, revaskularizace, myokard, ischemická choroba srdeční, fyzioterapie

## **Abstract**

This thesis is focused on surgical therapy of coronary artery disease and its following physiotherapy in acute state. The main task is to find the right form of physiotherapy and check its effectiveness during the early postoperative period. I compare two different surgical intervention – the mini-invasive one and the conventional technique method of surgical myocardial revascularization.

The thesis is divided into theoretical and practical part. In theoretical part is described the origin and the etiology of coronary artery disease, its therapy - particularly the surgical therapy – and its following physiotherapy. This part is created by research of sources enumerated at the end of the thesis.

In practical part are described the possibilities of physiotherapy and the progress of patients after the operations. It was created the special list of exercises. Exercises was aimed at breathing techniques and vascular gymnastics, improving of physical condition by light special exercises, practising of verticalizing and self-reliance. The exercises had to solve the muscles disbalances without interrupting the process of recovering the postoperative scar. Special exercises was the part of the healing process. For the first time patients were examined, then they were well educated about helping techniques and special precaution.

Patients were examined again before leaving the cardiothoracic ward and the acquired values were compared in all observed aspects. Physical condition of all patient were improved, it has a huge influence on disbalances in shoulder girdle and muscles of thorax and scapula.

The outcome of the research is the finding that the proper activity helps with process of recovering after the coronary revascularization.

**Key words:** cardiothoracic surgery, revascularisation, myocardium, ischaemic cordial disease, physiotherapy

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 výsledku 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

.....

Pavel Jíra

## **Poděkování**

Chtěl bych tímto poděkovat svému vedoucímu, MUDr. Vojtěchu Kurfirstovi, Ph.D. za odborné vedení a věcné připomínky k bakalářské práci. Dále děkuji fyzioterapeutkám z Kardiochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice, paní Janouškové a paní Pišové, za dohled a rady během sběru kazuistik pro mou práci.

# Obsah

Seznam použitých zkratek .....	10
Úvod.....	11
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1.1 Kardiovaskulární systém.....	13
1.1.1 Anatomická stavba .....	13
1.1.2 Krevní oběh a fyziologie .....	18
1.2 Ischemická choroba srdeční.....	22
1.2.1 Etiopatogeneze .....	22
1.2.2 Klinický obraz .....	23
1.2.3 Terapie .....	25
1.2.4 Vyšetřovací metody.....	26
1.3 Chirurgická revaskularizace .....	27
1.3.1 Konvenční postup.....	27
1.3.2 Miniinvazivní postup.....	29
1.4 Rehabilitace a fyzioterapie.....	30
1.4.1 Dechová gymnastika .....	32
1.4.2 Cévní gymnastika .....	37
1.4.3 Vertikalizace.....	37
1.4.4 Kondiční cvičení.....	38
1.4.5 Ošetření měkkých tkání.....	39
2 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	41
2.1 Cíle práce .....	41
2.2 Výzkumné otázky .....	41
3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ .....	42
3.1 Charakteristika souboru .....	42
3.2 Vyšetřovací postupy .....	42
3.2.1 Anamnéza .....	43
3.2.2 Vyšetření hybnosti a senzitivních funkcí .....	43

3.2.3	Vyšetření respiračních a kardiovaskulárních funkcí .....	46
3.2.4	Vyšetření stoje .....	47
3.2.5	Vyšetření chůze .....	47
3.3	Krátkodobý kinezioterapeutický plán .....	48
3.3.1	Průběh fyzioterapie během hospitalizace .....	48
3.4	Cvičební jednotka .....	50
3.4.1	Dechová gymnastika .....	50
3.4.2	Cévní gymnastika .....	53
3.4.3	Protahovací cviky .....	55
3.4.4	Posilovací cviky.....	56
3.5	Dlouhodobý kinezioterapeutický plán .....	58
3.5.1	Rehabilitace po propuštění z nemocnice .....	59
4	VÝSLEDKY .....	60
4.1	Kazuistika č. 1 (M. G.) – vstupní vyšetření .....	60
4.1.1	Anamnéza .....	60
4.1.2	Klinické vyšetření.....	61
4.2	Kazuistika č. 1 (M. G.) – výstupní hodnocení .....	62
4.2.1	Klinické vyšetření.....	62
4.2.2	Závěr terapie .....	63
4.3	Kazuistika č. 2 (J. H.) – vstupní vyšetření .....	64
4.3.1	Anamnéza .....	64
4.3.2	Klinické vyšetření.....	65
4.4	Kazuistika č. 2 (J. H.) – výstupní vyšetření .....	66
4.4.1	Klinické vyšetření.....	66
4.4.2	Závěr terapie .....	67
4.5	Kazuistika č. 3 (F. K.) – vstupní vyšetření .....	67
4.5.1	Anamnéza .....	67
4.5.2	Klinické vyšetření.....	69
4.6	Kazuistika č. 3 (F. K.) – výstupní vyšetření .....	70
4.6.1	Klinické vyšetření.....	70



4.6.2 Závěr terapie .....	71
4.7 Kazuistika č. 4 (J. Ř.) – vstupní vyšetření .....	71
4.7.1 Anamnéza .....	71
4.7.2 Klinické vyšetření.....	73
4.8 Kazuistika č. 4 (J. Ř.) – výstupní hodnocení .....	74
4.8.1 Klinické vyšetření.....	74
4.8.2 Závěr terapie .....	75
5 DISKUZE .....	76
ZÁVĚR .....	80
Seznam použitých zdrojů.....	81
Seznam použitých příloh .....	86
Přílohy.....	87

## Seznam použitých zkratk

ICHS .....	ischemická choroba srdeční
a., aa. ....	arteria, arteriae
v., vv. ....	vena, venae
m., mm. ....	musculus, musculi
n., nn. ....	nervus, nervi
dx. ....	dexter
sin. ....	sinister
EKG .....	elektrokardiogram
JIP .....	jednotka intenzivní péče
TK .....	krevní tlak
TF.....	tepová frekvence
DF .....	dechová frekvence
LTV.....	léčebná tělesná výchova (synonymum pro kinezioterapii)
CG.....	cévní gymnastika
DG.....	dechová gymnastika
CMP .....	cévní mozková příhoda
PDK, LDK .....	pravá, levá dolní končetina
PHK, LHK .....	Pravá, levá horní končetina

## Úvod

Kardiovaskulární systém a jeho správná funkce je nezbytně nutný pro život člověka, proto je neodkladné řešení jakéhokoliv problému v této oblasti doslova otázkou života a smrti. Právě na kardiovaskulární choroby v Česku ročně umírá více než polovina pacientů (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR; 2013). Některá onemocnění lze dobře zaléčit pouze farmakoterapií a změnou životního stylu a zejména zvýšením pohybové aktivity pacienta. Jiné obtíže spojené s krevním zásobením organismu ani v dnešní vědecky pokročilé době nelze řešit jinak než operačním zákrokem.

K takovému neodkladnému a nenahraditelnému zákroku patří i chirurgická revaskularizace myokardu. Přistupuje se k ní v případě, kdy je některá z koronárních tepen zúžená nebo uzavřená a nemůže tak dojít ke správnému prokrvení dané části srdeční svaloviny. Pokud by se oběh neobnovil, postižená část myokardu odumírá, což má negativní vliv na zbytek srdce a jeho fyziologickou funkci (Navrátil; 2008).

Revaskularizace myokardu lze provést několika způsoby. Prvním z nich je konvenční postup operace, kdy chirurg pro přístup do hrudní dutiny provede střední sternotomii – tedy podélný řez celou hrudní kostí od manubria k processus xiphoideus. Při tomto výkonu je pacient připojován na mimotělní oběh, který zajistí zásobování dalších životně důležitých orgánů krví.

Alternativou k tomuto přístupu jsou méně invazivní operace. Chirurg zvolí menší operační vstup, kdy například nemusí dojít k přetěti kostí. Jako méně invazivní operace se popisují také ty, kde není zapotřebí přerušovat oběh krve srdcem a koronárními tepnami s využitím přístroje pro udržení oběhu (Vaněk; 2002).

Po probuzení z narkózy pacient na nemocničním lůžku začne rehabilitovat. Fyzioterapie v těchto případech využívá anatomické a fyziologické souvislosti dýchacího a oběhového systému (anatomické sousedství srdce a plic a fyziologická spolupráce při výměně krevních plynů) a hlavním prostředkem léčby se tak stává respirační fyzioterapie. K tomuto účelu lze použít i řadu respiračních pomůcek, například TriFlo.

Dalším důležitým prvkem fyzioterapie je kinezioterapie. Začínáme na lůžku, poté vsedě v křesle, kdy volíme prvky zejména cévní gymnastiky, ale i cviky pro udržení rozsahu pohybu v kloubech. Je vhodné také provést šetrné protažení měkkých tkání hrudníku s ohledem na čerstvou jizvu.

Pacienta, pokud je toho fyzicky schopen, vertikalizujeme nejprve uvedením do sedu, poté do stoje a následně začíná chodit. V této fázi je nezbytně nutné pacienta hlídat, protože se může stát, že neodhadne svůj aktuální fyzický fond a může dojít ke kolapsu s rizikem pádu a zranění. O velké energické náročnosti pro již tak oslabený organismus není pochybností.

Svou práci jsem rozdělil na dvě části. V té první se budu věnovat anatomické stavbě kardiovaskulárního systému, jeho fyziologickým procesům a možným patologickým změnám. Také přiblížím a více specifikuji oba typy operačních výkonů.

Zbývá část je koncipována z praktické stránky výzkumu, tedy popisem metodiky, vzorkem probandů a popisem průběhu výzkumu společně se závěrečným shrnutím výsledků.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

Kardiochirurgie je lékařský vědní obor, který je součástí oboru chirurgie. Zabývá se operativním léčením vrozených a získaných onemocnění srdce a velkých cév. Jedná se o multidisciplinární obor, zahrnující spolupráci chirurgů, kardiologů, anesteziologů a specializovaných sester.

Kardiochirurgie využívá několika operačních přístupů: střední podélná sternotomie; příčná transsternální torakotomie; torakotomie pravo-/levo-stranná; minimálně invazivní přístup (Vaněk, 2002).

V mé bakalářské práci se budu zajímat o dva typy revaskularizace myokardu – a to konvenční a méně invazivní. Jako konvenční revaskularizace myokardu se označuje operativní přemostění ucpané koronární tepny s použitím střední sternotomie a pacient je napojen na mimotělní oběh (aktivita myokardu je zastavena použitím kardioplegického roztoku).

Méně invazivním, nebo též minimálně invazivním přístupem je opět zhotovení bypassu, ovšem z levostranné torakotomie (řez v mezižebří) a operace probíhá na bijícím srdci. Pacient není napojen na mimotělní oběh a není tak nutná kardioplegie (Wagner, 2009).

## 1.1 Kardiovaskulární systém

### 1.1.1 Anatomická stavba

#### *1.1.1.1 Srdce*

Cévy probíhají celým tělem, pro kardiochirurgické revaskularizační techniky na myokardu je ovšem cílová ta část systému, která se ukrývá uvnitř hrudního koše. Centrum oběhové soustavy tvoří srdce, které je uloženo ve vazivovém obalu ve střední části hrudníku za sternem.

Srdce je dutý svalový orgán, který pod tlakem pohání krev v oběhu krevním tím, že se rytmicky smršťuje a ochabuje. Tvarově odpovídá kuželu stočenému hrotem dolů, velikostně odpovídá zhruba pěsti člověka, v jehož hrudníku tluče. Hmotnost srdce se pohybuje nejčastěji v rozmezí 270 – 320 g (Dylevský, 2009).

Srdce je uloženo v mediastinu, za hrudní kostí. Stěnami naléhá na obě plíce a bránici. Apex cordis se stáčí dolů, doleva a vpřed ke sternu. Je obaleno perikardem a jeho stěna se dělí na vrstvy: endokardium (vnitřní výstelka); myokardium (srdeční svalovina); epikardium (povrch srdeční stěny). Srdeční buňky (kardiomyocyty) jsou rozvětvené a vzájemně se spojují do trámčité struktury. Takto pospojované buňky pak vytváří dvě vrstvy na předsíních, komorová svalovina je o jednu vrstvu silnější a to z důvodu vyvinutí potřebné síly pro přečerpání krve – z předsíní není nutné krev hnát proti tak silnému odporu jako v případě komor do malého a velkého oběhu (Dylevský, 2009).

Rozvětvení a kontakt mezi buňkami je důležitý vzhledem k další funkci srdeční svaloviny – schopnost rozvést elektrické impulsy a vytvořit tak rytmickou kontrakci svaloviny. Myokard je schopen si vzruchy vytvářet a dopravovat svépomocí díky převodnímu srdečnímu systému. Ten tvoří dva uzly – sinoatriální (uvnitř stěny pravé síně u vstupu horní duté žíly) a atrioventrikulární (při bázi trikuspidální chlopně). (Dylevský, 2009)

Dále pokračuje útvarem nazvaným fascikulus atrioventricularis (síňokomorový, Hisův svazek) pod endokardem pravé komory, který směřuje do svaloviny přepážky levé a pravé komory, kde se dělí na dvě raménka – každé v jedné komoře a dále se rozbíhají v podobě Purkyňových vláken. Vlákná systému končí u kardiomyocytů, které zásobují impulsy upravující rychlost a sílu kontrakce (Dylevský, 2009).

Mezi počátečními uzly byla objevena spojení – trakty – jež odvádí vzruchy do svaloviny rychleji než svalová tkáň v síních. Tyto trakty jsou základním prvkem určování pomalého a rychlého tepu srdce. Existují i postranní trakty, které obcházejí sinoatriální uzel a vedou vzruchy přímo do srdeční stěny. Tyto by-pass trakty ovšem mohou stát za vznikem arytmií srdeční aktivity (Dylevský, 2009).

Srdce je členěno na 4 oddíly: pravá a levá předsíň; pravá a levá komora. Pravé a levé oddíly jsou od sebe neprostupně oddělené – každým probíhá jinak obohacená krev (pravým odkysličená, levým okysličená). Krev do srdce vstupuje vždy shora do předsíně, poté je stažením předsíně vtlačena do komory a stahem komory je poté vytlačena do cév. Mezi síněmi a komorami se nacházejí chlopně, které tyto oddíly od sebe oddělují a zabraňují návratu krve do předchozího segmentu. Vpravo je chlopeň trojcípá, vlevo dvojcípá (Čihák, 2004).

Pravá předsíň je uvnitř částečně hladká, ve zbytku pak svalovina tvoří trámčitou strukturu. Vytváří drobnou slepou dutinku, která se nazývá pravé ouško. Sem vtéká krev společným ústím pro horní i dolní dutou žílu a pro žíly, které prochází myokardem (Dylevský, 2009).

Do pravé komory krev prochází přes valvu tricuspidalis z pravé předsíně. Výstelka je opět hrubá, směrem k výtoku do plicnicového kmene se stává hladší a komora se tím směrem i zužuje do podoby nálevky. Valva tricuspidalis je napnutá od vazivového prstence na okraji síňo-komorového vstupu a přecházejí pomocí šlašinek do mm. papillares, které se upínají do stěny myokardu v blízkosti srdečního hrotu. Jejich funkcí je zabránit vniknutí chlopně do předsíně během smrštění komory. Další chlopní v prostoru pravé komory je valva pulmonalis, která uzavírá vstup do truncus pulmonalis a brání vracení krve z plicnicového kmene zpět do komory (Dylevský, 2009).

Levá předsíň svou vnitřní stavbou připomíná tu pravou, opět je uvnitř hladká a směrem k levému oušku zdrsňuje díky trámkové stavbě svaloviny. Směrem do levé komory předsíň uzavírá valva bicuspidalis. Její cípy (přední a zadní) jsou stejným způsobem uchyceny jako v pravé komoře, přes mm. papillares do stěny komory. Přepážku mezi komorou a aortou bránící návratu krve tvoří aortální chlopeň se třemi poloměsíčitými řasami (Dylevský, 2009).

Rytmus srdeční činnosti je řízen díky několikasupňovému regulačnímu systému. Jeho základem je převodní systém, vyšší úrovní je pak inervace autonomními vlákny nervu vagu. Tato vlákna regulují činnost sinoatriálního uzlu. Dále je inervována i cévní stěna věnčitých tepen, čímž se řídí jejich průsvit. Existuje zde i zpětná vazba díky chemoreceptorům a dalším nervovým vláknům, která odesílají informace o aktuálním

stavu do centra, kde se rozhodne, zda je nutné změnit tepovou frekvenci a zda zrychlit či zpomalit (Dylevský, 2009).

#### *1.1.1.2 Věncité tepny, srdeční žíly a lymfatické cévy*

Vzhledem k neustálé činnosti srdeční svaloviny její buňky potřebují přísun živin a odvod metabolických odpadů. Tato potřeba je uspokojena díky věncitým cévám, které obíhají celý povrch srdce. Koronární tepny mají společný začátek v aortě blízko odstupu z levé komory. A. coronaria dextra vede mezi plicním kmenem a pravým ouškem a směřuje vzad na sulcus interventricularis posterior. Zásobuje myokard pravé poloviny srdce a část levé komory vzadu poblíž mezikomorové přepážky a žlábků. A. coronaria sinistra běží kolem plicního kmene a ouška levé předsíně na přední plochu myokardu. Jedna její větev vede předním mezikomorovým žlábkem, druhá obíhá levý okraj srdce a míří na zadní stěnu. Zásobená touto tepnou je levá polovina srdce a část pravé komory vpředu nad septem (Dylevský, 2009).

Tloušťka obou věncitých tepen je 4 – 5 mm. Tepny se dále větví, jejich průběh se nazývá a. (ramus) interventricularis posterior (z a. coronaria dextra), ramus interventricularis anterior a ramus circumflexus (obě z a. coronaria sinistra). Nicméně jak odstup, tak počet koronárních tepen se může lišit, stejně jako vyživované oblasti (Naňka, Eliška, Elišková, 2009).

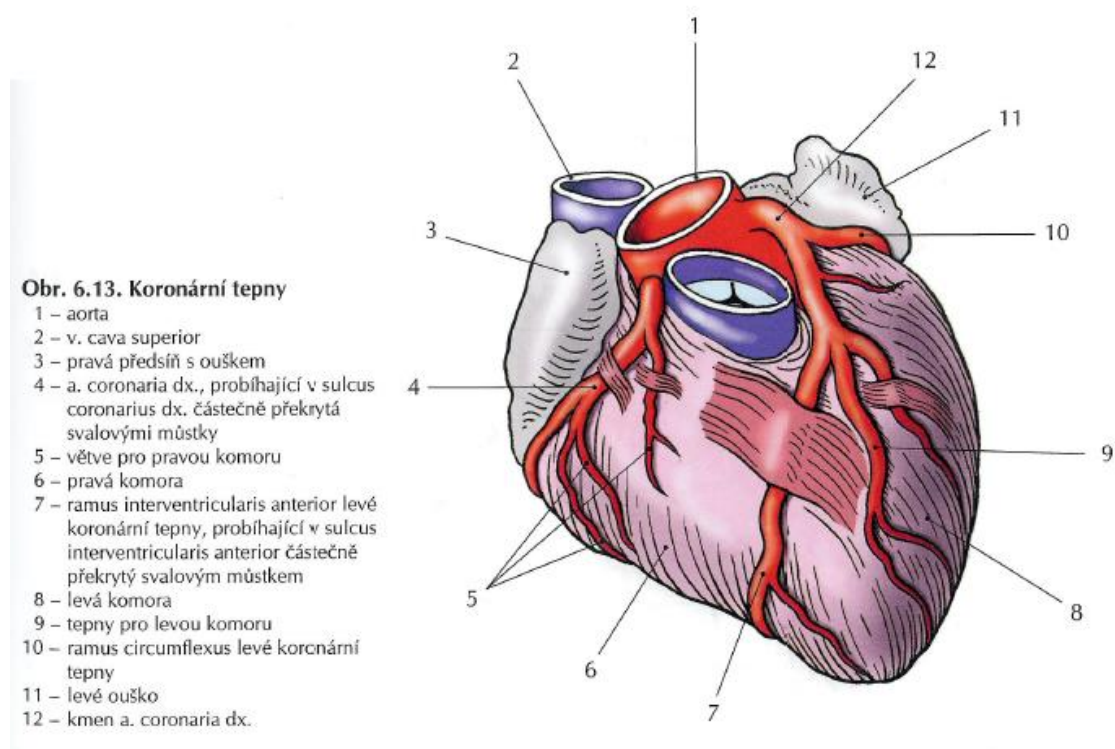
Odkysličená krev jednak může vést přímo skrz myokard do pravé poloviny srdce, jednak do mohutného žilního splavu a ten krev odvádí do pravé předsíně. Největší žilou je sinus coronarius. Do ní ústí v. cordis magna, v. cordis media, v. cordis parva a v. posterior ventriculi sinistri. Sinus coronarius svádí oblasti sulcus interventricularis posterior, sulcus coronarius dexter, brániční plochy levé komory. Venae cordis anteriores odvádí krev z přední pravé plochy komor přímo do pravé předsíně. Vv. cordis minimae mají drobná ústí v endokardu srdečních dutin (Naňka, Eliška, Elišková, 2009).

Lymfatické cévy začínají v endokardu a probíhají skrz celou tloušťku srdeční stěny, kde se postupně spojují ve větší cévy, jež ústí na povrchu epikardu, kde následují průběh koronárních tepen a žil. Tvoří tak lymfatický truncus coronarius dexter et



sinister. V mediastinu se pak pojí s dalšími lymfatickými cévami a míza ze srdce tak směřuje dále v oběhu (Naňka, Eliška, Elišková, 2009).

Z fyziologického hlediska jsou koronární tepny konečnými, kde dochází k výměně látek. To má za následek nekrózu vyživované oblasti myokardu v případě uzávěru některé z větví. Dalším problémem je značná náchylnost koronárních tepen a arterioskleróze (Dylevský, 2009).



Obr. 1 Koronární tepny  
(Naňka, Eliška a Elišková, 2009)

## 1.1.2 Krevní oběh a fyziologie

### 1.1.2.1 Krevní oběh

Krev rozvádí živiny získané v trávicím traktu z potravy do vzdálených tkání v celém těle a odvádí metabolický odpad od tkání do vylučovací soustavy. Současně s tím roznáší po celém těle kyslík z plic do tkání a od nich CO<sub>2</sub> zpět do plic, kde se dýchacími cestami vydýchne do zevního prostředí. Tento systém vznikl jako rychlejší a výhodnější alternativa k difuzi po koncentračním gradientu, kdy na vzdálené tkáně by nemuselo s živinami vystačit. Dospělému muži v těle obíhá přibližně 5,5 l krve, dospělé ženě o litr méně (Langmeier, 2009).

Krevní oběh se popisuje podle směru průtoku srdcem, kdy odkysličená krev dutými žilami vstupuje do pravé síně, poté do pravé komory a odtud odtéká kmenem plicnice do malého plicního oběhu, kde dochází k výměně plynů. Poté se vrací do levé síně, projde do levé komory, odkud je vypuzena přes aortu do velkého tělního oběhu. Díky tomuto rozdělení a nemíchání krve v komorách a předsíních některé zdroje uvádí termíny pravé a levé srdce (Dylevský, 2009).

Proudění krve v cévách je zajištěno mechanickou aktivitou srdce. Srdeční dutiny tak jsou kontrahované, tento jev se nazývá systola, nebo relaxované – diastola. Při diastole komor se tyto plní krví a při následné systole je z komor krev vyhnána do tepen. Stejný děj se opakuje i o úroveň výše, tedy u předsíní. Aby nedošlo k přetížení oběhu, tak systola předsíně nastává v době diastoly následující komory a když je kontrahovaná komora, myokard předsíně relaxuje, aby se předsíň mohla naplnit další krví. Takto čerpaná krev je sice dávkovaná, ale zajistí se tak její posun v celém oběhu i v místech řečiště, kde pro velkou vzdálenost nepůsobí tlak během vypuzení z komory. Porucha této koaktivity pak vede ke vzniku arytmií (Langmeier, 2009).

Cévy se podle svých vlastností a funkce rozdělují do několika skupin. Za první velké tepny s vyšším obsahem elastických vláken ve stěně – tzv. pružník. Dále rezistenční cévy, které umí usměrnit průtok krve; prekapilární sfinktery kontrakcí či dilatací otvírají kapiláry, kde dochází k výměně látek s tkáněmi. Arteriovenózní zkraty

pro urychlení průtoku (by-pass kapilárních cév). A posledním typem jsou kapacitní cévy, jež díky pružnosti odvedou mnoho krve a představují určitou rezervu pro případ zvýšené potřeby obíhající krve (Langmeier, 2009).

Cirkulace krve věnčitými tepnami je kvůli náročnosti na spotřebu kyslíku myokardem velká. Při diastole navíc průtok stoupá, při systole kontrakce brání i tepnám, takže průtok klesá. V klidu koronárním řečištěm proteče 250 ml/min, při zátěži je hodnota až pětinasobná. Oběh je řízený zejména metabolickým mechanismem – čím více práce buněk, tím více je třeba živin. Více metabolitů navíc má dilatační efekt na cévy (Langmeier, 2009).

### *1.1.2.2 Srdeční činnost*

Vzhledem k tomu, že myokard je tvořen ze svalových buněk, navíc řízených vlastním převodním systémem, jsou zde důležité i buněčné potenciály, které se vyskytují u všech vzrušivých tkání. Uvnitř buňky je negativní napětí oproti jejímu povrchu (- 90 mV) a to díky nerovnoměrnému rozložení iontů na membráně, způsobeným různou propustností pro odlišné ionty. Mluví se zde o intra- a extracelulárních iontech. Uvnitř je hlavní látkou  $K^+$ , vně pak  $Na^+$  a  $Ca^{2+}$ . Průběh akčního potenciálu má stejný průběh jako u jiných svalů nebo nervových buněk. Rozdílná je pak fáze depolarizace. U myokardu zprvu mírně poklesne a poté si určitou dobu udržuje hladinu – fáze plató. Po jejím odeznění nastane repolarizace a membránový potenciál se vrací na hodnotu – 90 mV (Langmeier, 2009).

I v rámci kardiomyocytů jsou určité rozdíly. Buňky se dají rozdělit na dva druhy: pracovní buňky myokardu, u kterých je fáze depolarizace rychlejší pro uzavírání  $Na^+$  kanálů, ovšem nastane fáze plató díky stálému proudu draslíku vně a kalcia dovnitř buňky. Pomalá depolarizace u převodních, pacemakerových, buněk se vyznačuje nižší, ale nestálou hodnotou klidového potenciálu, otevírají se vápníkové kanály místo sodíkových a akční potenciál klesá plynule (Langmeier, 2009).

V pracovních buňkách srdeční svaloviny se vzruch pouze šíří z buňky na sousední a stačí změna napětí o 20 mV. V buňkách převodního systému se naopak pozvolna mění

napětí k prahové úrovni, kdy vyvolá akční potenciál. Tato činnost se neustále opakuje, čímž způsobuje automaticitu, rytmicitu a autonomnost převodních buněk. Během této činnosti (spontánní diastolická depolarizace) do buňky vnikají sodíkové a kalciové kationty, naopak úniku draslíku ven je dočasně zabráněno inaktivací jeho kationtů. Vzhledem k tomu, že oba typy buněk vedle sebe souvisí, dochází k postupné aktivaci všech buněk a myokard funguje jako celek. Aby ale nedošlo ke stahu celého srdce najednou, je mezi předsíněmi a komorami vazivový pruh a vzruch se tak šíří díky atrioventrikulárnímu uzlu a Hisovu svazku – souhrnným názvem atrioventrikulární junkce. Ta způsobí zpomalení vzruchu a komory se tak stáhnou později než předsíně (Langmeier, 2009).

Aby se elektrický podnět změnil v mechanickou odpověď, je nutné spřažení excitace s kontrakcí. Tu zajistí kationty vápníku, které se dostávají dovnitř kardiomyocytu. Tam dále postupují přes příslušné kanály do sarkoplasmatického retikula, kde vyvolá kontrakci jako u kosterního svalu. Po spuštění kontrakce začne působit  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPáza, která kationty vypudí z okolí retikula a ven z buňky, čímž se může uvolnit (Langmeier, 2009).

### *1.1.2.3 Řízení aktivity*

Aby se všem tkáním dostal dostatek živin, a zároveň žádná nestrádala odvedením krve jinam, musí být průtok regulován, což se děje na místní a centrální úrovni. Místní úroveň se týká konkrétní části nebo tkáně. Úkolem autoregulace je konstantní průtok při změně tlaku a přizpůsobit přívod metabolickým potřebám tkáně. Myogenní mechanismus reaguje na změny tlaku v cévách, kdy vyšší tlak vyvolá kontrakci hladké cévní svaloviny a céva se zúží a naopak (Langmeier, 2009).

Tento mechanismus například chrání ledvinné glomeruly před výkyvy průtoku krve. Metabolická regulace závisí podle aktivity prokrvované tkáně a liší se tak podle orgánů a jejich aktuálního stavu. Cílem je udržení homeostatického prostředí včasným a dostatečným přísunem živin s kyslíkem a odvodem buněčných zplodin s oxidem uhličitým. Uplatní se zde feedback, kdy tkáňové receptory informují centrální nervovou

soustavu o parciálním tlaku kyslíku a odpovědí je adekvátní přísun O<sub>2</sub> (Langmeier, 2009).

Celkové regulační mechanismy řídí periferní odpor pro udržení tlakového gradientu. Principem je pak porovnávání hodnot minutového výdeje srdce a periferního odporu arteriálního řečiště. Regulace se uskuteční buď úpravou tepové frekvence (přes sympatikus – zrychlení, a parasympatikus – zpomalení, bloudivého nervu podle změn tlaku krve), změnou tepového objemu (zvýšením aktivity kardiomyocytů nebo vyšším žilním návratem), řízením periferního odporu (působením hormonů nebo vegetativních nervů), nebo využitím renin-angiotenzního systému (štěpením angiotenzinogenu na angiotenziny, které kontrahují rezistenční cévy; renin udržuje krevní tlak u glomerulů kontrahováním cév při poklesu). Dále má vliv hladina antidiuretického hormonu, který ve vyšší koncentraci opět stahuje cévy a zvýšením resorpce vody zvyšuje objem krve (Langmeier, 2009).

#### *1.1.2.4 Projevy srdeční činnosti*

Srdeční ozvy jsou způsobené nárazem krve do chlopní, jejich otvíráním a zavíráním a kmitáním vazivových a svalových struktur. Auskultačním vyšetřením se kontrolují zejména dvě ozvy. První při zavírání cípatých chlopní (bi- a tri-kuspidální) a druhá při zavírání poloměsíčitých chlopní – někdy slyšitelné pro každou zvlášť, u starších splývají. U dětí je patrná třetí ozva rozkmitáním stěn komor (Langmeier, 2009).

Na velkých tepnách lze registrovat tlakovou vlnou způsobenou proudem krve – puls. Velké žíly mohou pulsovat v souvislosti s fázemi srdečního cyklu. Tento fenomén bývá zřetelný na jugulárních žilách a sleduje se tzv. jugulárním flebogramem (Langmeier, 2009).

Šíření elektrické aktivity srdce je patrné i na povrchu těla, což se využívá k jejímu sledování pomocí elektrokardiogramu. Lokace a značení všech dvanácti svodů je pevně dána. Výsledkem je křivka s typickými tvary (Mourek, 2012).

Vlna P je depolarizace síní, komplex QRS znázorňuje depolarizaci komor, vlna T pak repolarizaci komor. Šíření vzruchů začíná v sinoatriálním uzlu do myokardu

předsíní. Poté se zpomalí v atrioventrikulárním uzlu, což znamená oddělení systoly předsíní a komor. Dále postupuje Hisovým svazkem přes Tawaryova raménka do Purkyňových vláken a po septu do myokardu komor od endokardu na povrch. Na křivce se sledují zejména intervaly mezi jednotlivými výchylkami křivky, a jež vypovídají o rychlosti šíření aktivační vlny myokardu (Langmeier, 2009).

## **1.2 Ischemická choroba srdeční**

Ischemie ze zúžení průsvitu cév aterosklerózou je nejčastějším vážným onemocněním obyvatel vyspělých zemí (Pafko; 2008). Muži mezi nimi převažují pouze v mladším věku, s rostoucím věkem se poměr mužských a ženských pacientů vyrovnává. Nicméně právě mužské pohlaví je jedním z rizikových faktorů vzniku ICHS. Dalšími jsou dědičná zátěž, věk, arteriální hypertenze, kuřáctví, diabetes mellitus, častý stres, obezita a hypoaktivita (Navrátil, 2008).

### **1.2.1 Etiopatogeneze**

Ischemie jakékoliv tkáně vzniká jejím nedostatečným zásobováním kyslíkem a živinami. Příčinou bývá zpravidla zúžený průsvit cév v důsledku nahromadění aterosklerotických plátů nebo trombotizace plátů či krevních elementů. Vznik ischemického stavu myokardu, kdy se takto zúží nebo uzavře některá z koronárních tepen, se projeví typicky bolestí za sternem s iradiací do krku, mezi lopatky nebo do levé ruky, pacient má pocit úzkosti. Nastanou i vegetativní projevy – pacient se orosí studeným potem zejména na čele (Bártová, 2004).

Rozvoj aterosklerózy urychluje zejména hyperlipidémie, diabetes mellitus, genetické faktory, pohlaví (u mužů horší prognóza), kouření a nízká fyzická aktivita (Zeman, 2014).

Rizikovým tukem je zejména cholesterol, dále nasycené tuky. Svou úlohu zde hraje i genetická predispozice, která funkci metabolismu určuje. Lipidy se hromadí v cévách, kde narušují výstelku endotelu. Vytvořená vrstva může postupem času růst, mohou se

v ní ukládat například soli, může nastat kalcifikace. Další komplikací je usazování krevních elementů, které se mohou srážet, čímž se vytvoří trombus (Navrátil, 2008).

Pokud se pacient chce vyhnout vzniku ICHS, měl by se pokusit eliminovat rizikové faktory. Nepovede se to pochopitelně u všech, ale změna jídelníčku, tělesná aktivita, vynechání návykových látek, případně dodržování již stanovené terapie v případě hypertenzní choroby či diabetu. Pokud již pacient s ICHS byl v minulosti hospitalizován, měl by užívat kyselinu acetylsalicylovou (antiagregační účinek – brání shlukování krevních elementů). (Navrátil, 2008).

## **1.2.2 Klinický obraz**

### *1.2.2.1 Angina pectoris*

Ischemizace myokardu má dva následovné scénáře. Prvním z nich je vznik anginy pectoris. Tato se dělí podle příčin vzniku na námahovou (stabilní), která je spouštěna fyzickou zátěží, psychickým vypětím (zejména rozčilením) nebo při vzestupu krevního tlaku. Námahová angina pectoris zpravidla brzy odezní. Pokud stenokardie (bolesti za sternem) vznikají bez předchozí námahy, jedná se o klidovou anginu pectoris. Záchvat může trvat delší dobu a být z hlediska vývoje zdravotního stavu pacienta závažnější. Angina pectoris má svůj typický obraz i na EKG. Lékaři diagnózu zjistí díky sníženému úseku ST na křivce (Bártová, 2004).

Anginu pectoris nemusejí provázet nekrotická ložiska na myokardu, naopak prokrvení je sice snižené, ale malé procento živin se k buňkám dostane i během silné ataky. Vznik náhlé nekrózy naopak ukazuje na infarkt myokardu, který je ve většině případů způsoben zúžením koronárních tepen až následným uzávěrem některé z nich. Infarkt může postihnout celý myokard (transmurální) nebo pouze část svaloviny myokardu (laminární). (Bártová, 2004)

### 1.2.2.2 Infarkt myokardu

Levá koronární tepna má větší řečiště a bývá i silnější v průsvitu, což je spjato s vyšším rizikem vzniku arteriosklerózy. Nejčastější výskyt infarktů se nachází v ramus interventricularis posterior a. coronaria sinistra. Ložisko se v tomto případě vyskytuje v anteroseptální lokalitě. Pokud by došlo k uzávěru ramus circumflexus, nález bude posterolaterálně na myokardu. Některé zdroje udávají i typický čas vzniku infarktu, a to v ranních hodinách. Koronární trombóza se vyskytuje po zvýšené námaze (Navrátil, 2008).

Hojení infarktů se také liší podle velikosti nekrózy. Menší, laminární, se hojí vazivovou jizvou, zato větší ložiska se hojí složitěji a déle. Proces hojení s sebou nese riziko komplikací. Vzhledem k funkční méněcennosti vaziva oproti svalovině mohou vznikat aneurysmata myokardu, která buď mohou prasknout, nebo se v nich hromadí stojící krev a ta může trombotizovat. Pokud dojde k ruptuře myokardu, krev vniká do perikardu a srdeční dutiny se nemohou plnit a vykonávat svou čerpací funkci. Takový obraz se nazývá srdeční tamponáda (Bártová, 2004).

Klinický obraz bývá společný s anginou pectoris. Pacient popisuje stenokardie, které ale neodeznívají a vystřelují do levé paže, cítí úzkost, má nauzeu, krevní tlak je nízký a puls slabý a nepravidelný. Při vyšetření na EKG se na křivce objevuje typický fenomén – Pardeho vlna. Z biochemických faktorů je přítomna vyšší sedimentace, leukocytóza a vyšší hodnoty transamináz v krvi (Bártová, 2004).

Nekrotická tkáň není funkční, nepodílí se na systolické kontrakci stěny, vzniká elektrická instabilita myokardu, což vede ke vzniku arytmii myokardu. V případě silného poškození svaloviny nastává kardiogenní šok s akutním oběhovým selháváním (Bártová, 2004).

Zhoršení stavu a vznik příznaků je náhlý bez předchozích varovných signálů. Komplikací při atace infarktu může být ztráta vědomí při tzv. vazo-vagálním kolapsem. U některých případů však příznaky mohou být slabé nebo zcela chybět. Infarkt myokardu je doprovázen bledostí pacienta, pocitem chladných nohou a rukou, studeným potem, nízkým tlakem a nepravidelnou srdeční činností (Navrátil, 2008).



Průběh infarktu myokardu může být doprovázen četnými komplikacemi – arytmiemi, selháváním levé komory (pacient pociťuje dušnost, v nehorším případě se objeví plicní edém), mitrální insuficiencí, oslabením stěny myokardu s rizikem vzniku aneurysmatu (riziko vzniku a ukládání trombů nebo ruptury stěny – v tomto případě je nutné okamžité chirurgické řešení), perforací přepážky a vytvořením levo-pravého zkratu. Velmi často dochází ke vzniku fibrilací nebo srdeční zástavy. Pokud není pacient defibrilován do 4 minut, hrozí klinická smrt. U některých pacientů může do 14 dní od vzniku dojít k rozšíření nekrotického ložiska a současně novému nástupu příznaků a změn na EKG (Navrátil, 2008).

Zhruba pětina pacientů s akutním infarktem myokardu zemře před hospitalizací. V nemocnici je riziko úmrtí zhruba 10 % dle rozsahu a komplikací (nejrizikovější je selhávání levé komory a hypotenze). Jako prevence je nutné zahájit léčbu aterosklerózy a zabránit jejímu rozšíření – ať už farmakoterapií nebo změnou životního stylu (Navrátil, 2008).

## **1.2.3 Terapie**

### *1.2.3.1 Angina pectoris*

Angina pectoris dobře reaguje na léky s obsahem nitrátů pro snížení napětí v cévách a tím dále ovlivňují zatížení levé komory. Další účinnou látkou jsou beta-blokátory, které ovlivňují působení autonomních nervů na myokard zejména ve stresových situacích. Myokard je beta-blokátory utlumen, takže tepe nižší frekvencí, má menší kontraktilitu, sníží se arteriální tlak a myokard není nutné tolik vyživovat. Blokátory kalciových kanálů umírňují nároky myokardu na kyslík a způsobují dilataci periferních cév (Navrátil, 2008).

Jako prevence vzniku trombu je pacientovi podáván lék, který brání jeho vzniku. V některých případech lze přistoupit k perkutánní transluminární koronární angioplastice. Je to preventivní i terapeutické opatření u pacientů, které brání nebo naopak minimalizuje následky vzniku infarktu myokardu. Femorální tepnou se do místa

zúžení vpraví balonek, který upraví průsvit cévy. Téměř vždy lze implantovat i výztuhu – stent (Navrátil, 2008).

### *1.2.3.2 Infarkt myokardu*

Pacient s infarktem myokardu je sledován na JIP s ordinovaným klidem na lůžku, kde je napojen na kontinuální monitoring životních funkcí a podle potřeby lze zavést respirační přístrojovou podporu, dialýzu, či zahájit neodkladnou resuscitaci s využitím lékařských přístrojů a léčiv. Pokud nastane arytmie, jsou podávány antiarytmické látky nebo beta-blokátory. Po důkladném vyšetření a zvážení stavu lze provést radiologickou intervenci – užívá se nejčastěji angioplastika katetrizačními cestami nebo překlenutím poškozeného místa cévním štěpem (Navrátil, 2008).

## **1.2.4 Vyšetřovací metody**

Zátěžové testy s využitím EKG a rotopedu nebo běžeckého pásu se využívají k zjištění, zda se jedná o námahovou anginu pectoris či nikoliv. Indikuje se v případě anginy v anamnéze, ale na EKG lékař neobjevil žádné změny. Je možné využít i kontinuální sledování na holterovském přístroji. Ten pracuje stejně jako EKG, jen je díky akumulátoru a malým rozměrům přenosný. Pacient je takto sledován například 24 hodin bez přestání. Lékař poté z celého záznamu vyčte nejen přítomnost anginy pectoris, ale také její možné spouštěvé mechanismy. Též lze odhalit dysrytmie. V některých případech je nutné využít vyšetření cévního řečiště s využitím kontrastní látky – kontrastní tekutinou vstříknutou nejčastěji femorální tepnou (Navrátil, 2008).

Testy odebraných krevních vzorků pacientů s infarktem myokardu ukazují vyšší hladinu specifických enzymů, z nichž nejpoužívanější je troponin. Dále je typický nález na křivce EKG. Pacient bývá vyšetřen i pomocí echokardiografie pro vyloučení možného srdečního selhávání (Navrátil, 2008).

## 1.3 Chirurgická revaskularizace

Indikace k chirurgické revaskularizaci (Zeman, 2014):

Absolutní: stenóza větší než 70 % průsvitu hlavních tepen, angina pectoris bez reakce na medikaci, riziko vzniku infarktu myokardu.

Relativní: námahová angina pectoris s nálezem na jedné nebo dvou koronárních tepnách, izolovaná stenóza ramus interventricularis anterior.

Při konvenční operaci jsou pacientovi implantovány epikardiální elektrody (dočasný kardiostimulátor), které jsou prevencí vzniku závažných arytmií. U miniinvazivních přístupů se epikardiální elektrody k napojení na dočasný stimulátor nepoužívají.

### 1.3.1 Konvenční postup

K chirurgické revaskularizaci se přistupuje, pokud jsou ischemické změny velké, nebo pokud předešlé nechirurgické intervence nedosáhly požadovaného výsledku. Revaskularizace, jinak řečeno bypass, nahrazuje místo zúžení implantováním cévního štěpu a jeho napojením z krevního oběhu do ischemizovaného krevního řečiště na myokardu (Vaněk, 2002).

Cévní štěpy se mohou použít jak žilního typu, nejčastěji z v. saphena magna nebo v. saphena parva. Pro tepenné štěpy slouží a. mammaria dx. et sin., a. gastroepiploica dx., a. radialis nedominantní paže, a. epigastrica. Nejvýhodnější je užití a. mammaria pro její elastické vlastnosti, které snižují riziko výskytu aterosklerózy ve štěpu (Vaněk, 2002).

Štěpy se připojují pomocí anastomóz. Centrální anastomóza je na vzestupné aortě, periferní anastomóza je připojena na koronární tepnu za místem zúžení. Při využití štěpu a. mammaria sin. se po vypreparování z jejího průběhu parasternálně zhotoví periferie napojena na postiženou koronární tepnu za místo stenózy. Během jedné operace lze vytvořit a použít jak tepenné, tak žilní štěpy. Záleží na míře a rozsahu poškození a vlastnostech cév určených pro bypass (Pafko, 2008).

Přístup k srdci je umožněn podélnou střední sternotomií, tedy rozpůlením hrudní kosti od manubria k processu xiphoideu. Pokud se odebírají štěpy z končetin, děje se tak vytvořením operačního pole na pokožce a odběr štěpu. Mammarické štěpy se připravují z otevřeného hrudního koše – tepna se nachází na vnitřní straně žeber (Vaněk, 2002).

Během operace dochází k napojení pacienta na mimotělní oběh. Tento přístroj umožní spolu s kardioplegickými roztoky zastavit srce, ale neohrozit zásobování ostatních orgánů krví. V přístroji je krev neustále poháněna vpřed, okysličována (napojení přístroje vylučuje plicní cirkulaci) a případně i upravována teplota podle toho, zda operace probíhá v izotermii nebo hypotermii (Zeman, 2014).

Mimotělní oběh je zaveden pomocí kanyl. Krev sbírá z horní a dolní duté žíly. Odtud teče do oxygenátoru, kde dojde k výměně plynů z krve. Poté pomocí pumpy (rotační nebo odstředivá) je krev vracena kanylou do vzestupné části aorty. Tepelný výměník zajišťuje chlazení krve podle požadavků operátora pro nastolení mírné (30 – 35 °C), střední (25 – 30 °C), nebo hluboké (pod 25 °C) hypotermie. Hypotermie mimo jiné snižuje metabolické nároky prokrvovaných orgánů, čímž lze předejít poškození nervových buněk z ischemizace (Zeman, 2014).

Po spuštění mimotělního oběhu se přistoupí k podání kardioplegické látky. Jejich základem je roztok s vyšší koncentrací kalia. Doplňkem je krevní kardioplegie. Zároveň se využívá i hypotermie. Ke kardioplegii se přistupuje kvůli klidu myokardu, odvodu krve z operačního pole a nízké spotřebě kyslíku. Při hypotermii se snižují nároky myokardu na spotřebu kyslíku, čímž se získá čas pro bezpečné zastavení činnosti srdce a vykonání vlastních operačních postupů (Wagner, 2009).

Kardioplegické roztoky se dělí podle obsahu krve při podání. Bezkrévné, neboli krystaloidní, jsou v podstatě fyziologické roztoky se zvýšenou koncentrací iontů kalia, jež způsobí depolarizaci membrán a myokard se zastaví v diastolické fázi. V roztocích hraje svou roli i koncentrace kalcia a magnézia pro ochranu buněk myokardu po zákroku a předchází tak jejich šoku (Wagner, 2009).

Krevní kardioplegie vzniká smícháním krve pacienta (lze využít tu v mimotělním oběhu) s krystaloidním roztokem (poměr 4 díly krve: 1 díl roztoku). Podání obou typů kardioplegie lze uskutečnit přes koronární tepny při určitých podmínkách aplikace (tlak,

rychlost podání, suficiencie aortální chlopně). Je vhodné kardioplegii podat zároveň do koronárního sinu. Zároveň je vhodné aplikaci opakovat pro prodloužení výhod kardioplegie (Wagner, 2009).

Hypotermii lze nastolit jak celkovou, tak i lokální pouze na srdce s využitím podchlazených kardioplegických roztoků nebo hypotermní lázni ve fyziologickém roztoku. Krevní kardioplegie je výhodnější u osob s postižením levé komory (Zeman, 2014).

### **1.3.2 Miniinvazivní postup**

Chirurgické zákroky s použitím mimotělního oběhu s sebou ale nesou i rizika pooperačních komplikací. Jednou z nich je postperfuzní syndrom, který se projevuje nižším srdečním výdejem spolu s nižší cévní rezistencí a může se objevit i renální insuficience (Straka, 2001).

Tyto chirurgické výkony jsou šetrnější k pacientovi a lze je tak použít u případů, kde by hrozilo vysoké riziko následné morbiditý po operování konvenčním způsobem. V současné době se v kardiochirurgii používá miniinvazivní přístup až kolem jedné čtvrtiny všech zákroků (Wagner, 2009).

Principem těchto operací je menší řez na místě, které se bude lépe hojit (např. incize v mezižebří místo střední sternotomie u konvenčního postupu), vyloučení kardioplegie a mimotělního oběhu, které spolu zatěžují celý organismus i při správně zvolených ochranných opatřeních (hypotermie, dobře zvolená kardioplegická metoda). Operace MIDCAB (Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass) tak ve výsledku znamená zhotovení bypassu při vstupu z mezižebří a zároveň bez použití mimotělního oběhu a tím i kardioplegie (Wagner, 2009).

Tato technika se ovšem neprovádí vždy. Indikace k provedení zákroku MIDCAB: izolované postižení ramus interventricularis anterior, kde nelze provést perkutánní transluminární koronární angioplastiku nebo pokud je nutné angioplastiku reoperovat, dále revaskularizace myokardu, kde použití mimotělního oběhu by znamenalo vysokou pooperační zátěž pro pacienta (Harrer, 2007). Kontraindikacemi jsou: stenóza levé a.

subclavia, malý průsvit ramus interventricularis anterior, kalcifikace ramus interventricularis anterior (Straka, 2001).

Z levostranné torakotomie ve výšce 4. mezižebří (lze zvolit i jiné podle anatomických dispozic pacienta) se nejprve provede preparace a. mammaria, případně odběr dalších cévních štěpů a následně se provedou anastomózy na postižená místa myokardu (Straka, 2001).

Pro lepší zhotovení anastomóz na myokardu je vhodné myokard stabilizovat. Používá se jednak mechanická stabilizace, která udrží vhodně natočený myokard v dané pozici. Další stabilizací je farmakologická, použitím beta-blokátorů, které navodí bradykardii (Straka, 2001).

## **1.4 Rehabilitace a fyzioterapie**

Kardiovaskulární rehabilitace je proces, kterým se snažíme navrátit pacientovi kondici, zahrnuje komplexní přístup k pacientovi z hlediska jeho fyzického, psychického, sociálního, pracovního a emočního stavu, dále sekundární prevenci a zdravý životní styl. Prostředkem rehabilitace a hlavně její fyzioterapeutické složky je fyzická aktivita. Vhodně zvolenou intenzitou tak můžeme u pacienta získat požadovanou kondici, sílu a vytrvalost (Chaloupka, 2006).

Pooperační rehabilitace nastává již první den na lůžku pokoje RES, kam je pacient bezprostředně po operaci přeložen a kde se probouzí z anestezie. Tento pokoj je zároveň jednotkou intenzivní péče. Díky neustálému monitoringu pacientů a zároveň přítomnosti lékařů a sester, spolu s vybavením zde lze provádět i neodkladnou resuscitaci, případně malé operační zákroky (tracheostomie, centrální žilní svody, zahájení dialýzy). V případě nejvyšší potřeby lze pacienta přivést zpět na operační sál, který je nedaleko.

Když se pacientův zdravotní stav rychle lepší, je překládán na pokoj SEMI-RES, který je pokojem JIP již na běžném oddělení a kde je nepřetržitý dohled ošetřovatelského personálu a monitorujících přístrojů, též dozorující lékař je k dispozici

na nedaleké vyšetřovně. Po dalším zlepšení je pacient přesunut na standartní pokoj, kde je personál k dispozici na zavolání, monitoring přístrojů však je možno ponechat.

Pacient při správné rekonvalescenci je propouštěn kolem sedmého pooperačního dne do domácího léčení. Před propuštěním je edukován o vhodném a bezpečném chování do následující kontroly a jak případně napomáhat dalším hojivým procesům pooperační rány. Je vhodné použití zejména autogenní masáže jizvy.

Před začátkem a po skončení cvičební jednotky by mělo proběhnout vyšetření pacienta. Jeho nedílnou součástí je tepová frekvence, dechová frekvence, krevní tlak, aspekce pokožky a vyšetření hybnosti a na závěr se pacienta zeptáme na jeho subjektivní pocity. Hodnoty frekvencí a tlaku lze spolu s vlnou EKG a saturací krve vyčíst z monitorovacího přístroje, stejně jako aktuální tělesnou teplotu. Aspekci hledáme hypertrofovaná nebo naopak cyanotická místa na pokožce, případně otoky (ujasníme si jejich přítomnost změřením obvodů končetin) nebo dekubity. Vyšetření hybnosti stačí orientační vleže na lůžku, zejména jde-li o pacienta, který je čerstvě po operaci. Subjektivními pocity rozumíme bolest, jejich lokaci a intenzitu, dušnost, pocit bušení srdce (palpitaci), pocit točení hlavy a zalehlých uší (Hromádková, 2002).

Během cvičební jednotky je důležité sledovat zdravotní stav pacienta. Jednou možností je sledovat údaje na monitorech, které jsou umístěné u pacientova lůžka, pozorovat změnu barvy obličeje pacienta zda nebrunátní, nebo naopak nebledne, jak se rosí na čele a další vegetativní změny. Další možností je poprosit pacienta, aby v průběhu hlásil zejména pocit únavy, dušnosti, stenokardie, nevolnost a poučit jej, aby si v tomto případě udělal přestávku nebo fyzioterapii přerušit a nastolit klidový režim (Chaloupka, 2006).

Cvičební jednotka by měla být vyvážená a přizpůsobená momentálnímu stavu pacienta. Zároveň by ale měla obsahovat všechny důležité prvky jako úvodní zahřívací část, závěrečnou uklidňovací část, které pomáhají s adaptací kardiovaskulárního systému jak na zátěž, tak na odpočinek. Cviky musí být přednášeny v dostatečně srozumitelné podobě pro pacienta a případně i názorně ukázány nebo provedeny pasivně s tím, že pacient postupně přebírá aktivitu (Chaloupka, 2006; Hromádková, 2002).

Zvláštní pozornost si zaslouží pacienti, kteří trpí diabetem a jsou léčeni inzulínem. Cvičení se musí podrobit času podání inzulínu, aby tak nezasáhlo do největšího účinku léku. Pacient musí být monitorován i na hypoglykémii nebo hyperglykémii pomocí osobního glukometru a to před, během i po cvičení. Je nutné uzpůsobit i intenzitu cviků tomu, že pacient se spíše dříve unaví. Pro případ kolapsu musí být k dispozici glukóza nebo inzulín (Chaloupka, 2006).

Pakliže například při operaci dojde ke vzniku motorického deficitu, podřizuje se této situaci také volba fyzioterapeutických technik. Prostor tak dostávají metodiky na neurofyziologickém podkladu, propioceptivní neuromuskulární facilitace, Bobath koncept, postiženou oblast lze stimulovat pomocí míčků, kartáčků, masážemi. S postupujícím časem od operace se tak omezuje fyzioterapie kardiovaskulárních funkcí, naopak tento prostor získává obnova motorických funkcí.

### **1.4.1 Dechová gymnastika**

Jednoznačně nejdůležitější součástí je dechová fyzioterapie, která slouží zejména k vydýchání zbytku anestezie a také pacienta edukuje, jak si správně odkašlat a fixovat si při tom hrudník, který byl během operace rozevřen. Správně provedená dechová gymnastika může také zlepšit reakci pacienta na postupnou vertikalizaci. Navíc lze kromě jednoduchých cviků s dechem použít i pomůcky, které mohou účinek dechové gymnastiky posílit.

Základním úkolem je eliminovat patologické a paradoxní projevy dýchání a zamezit vzniku nestabilního (špatně zhojeného) sternu a hrudníku, současně ovšem umožnit plný rozvoj hrudníku do inspiria i expiria (Mikula, 2003).

#### *1.4.1.1 Expektorace a fixace hrudníku*

Těsně po operaci je pacient drážděn ke kašli. Vzhledem k silné produkci sputa je nutné vyvolat produktivní kašel, ale za takových podmínek, které neublíží ranám na



hrudníku. Jednou z možností je správná fixace. Využívá se elastického pásu, kterým se hrudník může zafixovat, je to ale s diskutabilním účinkem (Mikula, 2003).

Účinnějším způsobem je fixace s využitím například polštáře nebo nafukovacího (plážového) míče. Pacient si tento předmět (z poloviny nafouknutý míč) chytí nad sternem, oběma dlaněmi jej pevně obejmě a lokty si fixuje žeberní oblouky z boku. V této situaci je hrudník optimálně fixován a pacient si může odkašlat (Mikula, 2003).

Aby k dráždění na kašel nedocházelo příliš často, využívají se techniky k evakuaci sputa z bronchů. Pro tyto techniky je zapovězena pokleповá drenáž dýchacích cest alespoň do doby, kdy se operační rána zcela zahojí, zejména se klade důraz na stav sternu. Základní technikou je nácvik aktivní plynulé svalové činnosti dechové muskulatury (princip výdechové velocity).

Účinnou prevencí atak kašle je huffing. Jedná se o rychlé a prudké vydechnutí otevřenými ústy. Je nutné, aby se pacient uměl pomalu maximálně nadechnout a učinit inspirační pauzu (autogenní drenáž). Známkou správného huffingu je štekavý zvuk, který pacient při expiriu vydá. Je možné si při této technice fixovat hrudník, protože může okamžitě následovat expektorace sekretu (Mikula, 2003).

#### *1.4.1.2 Prvky dechové gymnastiky*

Základním prvkem je edukovat pacienta v principu velocity. Jedná se o nácvik pomalého plynulého dýchání. Správným nácvikem se mohou uvolnit tkáně natolik, že pacient může bez obtíží dýchat, aniž by přetěžoval operační ránu a komplikoval tak její hojení.

Velmi používaná je metodika statické dechové gymnastiky. V této metodice pacient zůstává v jedné poloze (leh, sed, stoj) a pouze se nadechuje nosem a vydechuje ústy. Je důležité snažit se oba pohyby co nejvíce zpomalit a prodloužit (Mikula, 2003).

Další technikou je autogenní drenáž podle Chevalliera. Jejím principem je posílení aktivní výdechové složky. Pacient pomalu nadechuje do maxima a poté udělá inspirační pauzu. Poté pacient pomalu, ale s usilovným zatnutím výdechových (hlavně břišních) svalů vydechne. Kontrolujeme, zda výdech probíhá potichu a klidně. Jestliže se ozve

sípavý zvuk, může se jednat o funkční poruchu epiglottis a lze tento stav usměrnit zařazením expiria proti hlasovému odporu, typicky mručením (Mikula, 2003).

Metodika mobilizační dechové gymnastiky zahrnuje lokalizované dýchání. Pacienta zpočátku navedeme manuálním kontaktem na cílovou oblast nádechu. Kontakt může být spojen s lehkým facilitačním tlakem. Tímto způsobem můžeme pacienta naučit lokalizovat například do dolního, středního nebo horního břicha, do spodních bočních žeberních oblouků, středních porcí plic nebo do subklavikulární oblasti. Obdobně lze lokalizovat do jednotlivých laterálních laloků (jen vpravo nebo jen vlevo) nebo do hrudní či bederní oblasti (chceme, aby se pacient opřel páteří do podložky).

Jednotlivé lokalizace poté můžeme spojit do dechové vlny. Zde se zpravidla využívá lokalizace v břiše, dolním hrudním segmentu (kolem 12. žebra a bránice) a podklíčkové oblasti. Začíná se nádechem do břicha a plynule se v jednom nádechu postupuje kraniálně po vytyčených segmentech, aniž by vzduch z předchozího „utekl“. Na konci inspiria se může udělat pauza a následuje opět výdech z břicha, který postupuje kraniálně po směru a lokacích nádechu (Mikula, 2003).

Nácvik bráničního dýchání se začíná vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Fyzioterapeut klade odpor na břišní stěnu a pacient směřuje nádech do místa tlaku (Mikula, 2003).

Dynamická dechová gymnastika je spojení respirační aktivity a pohybů trupu nebo končetin. V rehabilitaci kardiochirurgických pacientů se zařazuje obezřetně, tedy až v době, kdy je sternum pevné, kdy zejména pohyby natažených paží by svou velkou pákou mohly ohrozit jeho hojení nebo budoucí stabilitu. Jednoduchými cviky může být například elevace a deprese lopatek, protrakce a retrakce ramenních kloubů, rotační pohyby kyčelních nebo ramenních kloubů (Mikula, 2003).

Do dechové rehabilitace je možné také zařadit prvky reflexní terapie. Je možná technika reflexní stimulace bránice pomocí hrudních a akromiálních zón popsaných profesorem Vojtou, kdy pacient pouze relaxuje a může vnímat, jak se během působení projevuje dechová aktivita. Tato terapie působí přes reflexní svalové řetězce a nastolí v jednotlivých segmentech centrované postavení se správným svalovým tahem. Nastává koordinace pohybů a díky šíření aktivační vlny dochází k oslovení autochtonní

muskulatury a aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (souhra bránice, m. transversus abdominis, pánevního dna, šikmých břišních svalů, autochtonních svalů na páteři a hlubokých flexorů šíje), který se projeví kaudalizací žeber a dechovou aktivitou břišní stěny (Orth, 2009).

#### *1.4.1.3 Rehabilitační pomůcky*

Jednou z možných pomůcek jsou měkké míčky. Využívají se podle postupů paní Jebavé. Princip spočívá v pomalé masáži hrudníku s použitím těchto míčků. Používají se dva základní typy tahů: jemnější koulení a silnější tah. Cílem je uvolnit měkké tkáně hrudníku a nastolit tím relaxaci a ulevit pacientovi od pocitu ztuhlosti (Mikula, 2003).

Velmi často se po operaci srdce využívá oxygenoterapie nebo inhalační terapie. Oxygenoterapie pomáhá zlepšit a udržet saturaci krve kyslíkem, která je jedním z ukazatelů kondice pacienta a odečítá se v procentech (100 % je maximum). Inhalační terapie pomáhá zvlhčit dýchací cesty a díky příměsím (expektorancia, mukolytika) usnadňuje vykašlávání. Základní inhalační technikou je pomalý hluboký nádech do maxima, následuje inspirační pauza a poté následuje pomalý pasivní výdech, který postupně se stává aktivním, až pacient zcela vydechne (Mikula, 2003).

Pomůcky dechové rehabilitace také můžeme rozdělit podle toho, zda kladou odpor a kdy se tak děje (při inspiriu nebo expiriu). Tato technika rehabilitace se nazývá rezistované dýchání (Mikula, 2003).

Jednou ze základních rezistenčních inspiračních technik je manuální odpor nebo odpor elastického obinadla na hrudníku. Lze ale využít i spoustu trenažerů. Jedním z nejznámějších je TriFlo. Jedná se o tři spojené komory, každá obsahuje kuličku a úkolem pacienta je jednu po druhé na jeden nádech nasát ke stropu komory a tam ji i podržet. Následuje pomalý výdech a relaxace.

Expirační pomůcka je například Flutter. Jedná se o trubičku, která je opatřena oscilátorem. Pracuje na principu PEP dýchání (positive expiratory pressure), který posiluje brániční dýchání a mobilizuje hrudník. Díky oscilátoru navíc vznikají vibrace, které se přenáší do dýchacích cest a jejich rozechvěním dochází k uvolnění sputa a jeho

lepší evakuaci. Pacient se nadechne pomalu plynule nosem, udělá pauzu a poté vydechuje pomalu ústy přes Flutter (Mikula, 2003).

Další Expirační pomůckou je nafukovací míč. Ten klade zvyšující se odpor podle míry nafouknutí. Zároveň jej lze použít jako pomůcku pro expektorační fixaci hrudníku (viz výše).

Kardiochirurgické oddělení Nemocnice České Budějovice poskytuje každému pacientovi nafukovací míč, dle potřeby také trenažer TriFlo, které si pacient z důvodu možnosti omezené desinfekce odváží domů pro vlastní potřeby. Pokud je doporučen Flutter, obvykle dostává jeden zapůjčený, který při dimisi vrací a personál jej může lehce vydesinfikovat a nechat sterilizovat.



Obr. 2: Inspirační trenažer TriFlo II

([http://www.medikalurunleristanbul.com/image/cache/data/yeni/tfiflo\\_kullanimi-500x500.jpg](http://www.medikalurunleristanbul.com/image/cache/data/yeni/tfiflo_kullanimi-500x500.jpg))

### **1.4.2 Cévní gymnastika**

Další neoddělitelnou součástí je cévní gymnastika, která slouží jako prevence tromboembolických pooperačních komplikací. Do určité míry také cévní gymnastika připravuje končetiny na samostatnost na lůžku a na budoucí vertikalizaci. Také se během těchto cviků dokáže odhalit případný motorický deficit, který mohl během operace vzniknout, i když to nebývá pravidlem.

Cévní gymnastika zahrnuje jednoduché pohyby zejména aker končetin. Střídáním flexe, extenze, obou dukcí a cirkumdukce v zápěstích nebo kotnících a flexí a extenzí falangů pomáháme lépe distribuovat krev do nejzazších periferních cév a uleví se tak srdci, které by jinak bylo zatíženo krví, a ta by pomalu proudila v centru oběhového systému. Díky lepší cirkulaci v akrech se také snižuje riziko žilních komplikací (Hromádková, 2002).

Cévní gymnastiku pacienta edukuje fyzioterapeut nebo ošetřující zdravotní sestra již během prvních hodin po operaci. Pacient je pak povinen tyto cviky provádět každou hodinu (Hromádková, 2002).

### **1.4.3 Vertikalizace**

Pokud to stav pacienta dovolí, lze od druhého pooperačního dne přistoupit k vertikalizaci. Začíná se postupně od sedu na lůžku, přes přesun na křeslo vedle lůžka, stoj v chodítku a následně chůzi v chodítku až k samostatné chůzi bez opory, nebo s oporou, kterou využívá pacient kvůli svým dalším onemocněním (francouzské hole, vycházkové hole, rolátor). Je nutné zdůraznit, že po operaci je důležité veškeré kompenzační pomůcky využívat pouze jako lehkou oporu. Pacient by se kvůli během operace otevřenému, nyní se hojícímu sternu neměl do chodítka ani o hole opírat plnou vahou, ale použit je jako vodítko a jako prostředek rozložení těžiště. Pokud se pacient neudrží na nohou a opírá se o chodítko, je dobré s pacientem ještě zkusit terapeutické prvky a cviky pro lepší stabilitu na dolních končetinách a jejich posílení (Kolář, 2009).

Vždy se během vertikalizace a nácvičku chůze plně soustředíme na pacienta, edukujeme jej, aby s námi komunikoval o svém stavu, zejména slabosti, dušnosti, pocitu na omdlení. Pacienta nesmíme spustit z očí a být v neustálém těsném kontaktu s ním, protože kolaps se může dostavit náhle, aniž by nás pacient stihl varovat a jakožto zdravotnický personál nesmíme dopustit pacientův úraz, případně jeho následky minimalizovat zpomalením pádu (Hromádková, 2002).

Nácvik vertikalizace je možné ukončit chůzí po schodech, zejména u těch pacientů, kde to jejich sociální anamnéza vyžaduje (byť v poschodí bez výtahu). Není-li nutné použít kompenzační pomůcky, pacient se pouze přidržuje zábradlí. Fyzioterapeut stojí před pacientem při cestě ze schodů dolů, při cestě po schodech nahoru jde fyzioterapeut za pacientem. Došlo-li k motorickému deficitu na jedné z dolních končetin, pacient využije kompenzačních pomůcek a při cestě dolů jde rytmem berle – oslabená noha – zdravá noha; nahoru rytmem zdravá noha – nemocná noha – berle (Kolář, 2009).

#### **1.4.4 Kondiční cvičení**

Zároveň s postupující vertikalizací můžeme do cvičební jednotky zařazovat i kondiční cviky. Tyto cviky mají pacienta připravit na samostatný pohyb tak, aby mu po několika krocích nebylo slabo. Zároveň tyto cviky trénují kardiovaskulární systém pro zátěž a lze těmito prvky rehabilitace stimulovat pacienta pro adaptaci na dimisi a následné domácí léčení.

Jedním z prvků kondičních cviků je i kondiční dechová rehabilitace. Jde o plné využití respiračních pomůcek a trenažerů, nácvik rytmu dýchání a koordinace dýchání a ostatních pohybů. Kondiční rehabilitace může využívat i bicyklového ergometru (rotopedu) nebo pohyblivého chodníku (běžecký pás spuštěný v nízké rychlosti). Dále lze využít cvičení na labilních plochách, zejména na velkých gymnastických míčích nebo malých rehabilitačních (Overball). Labilní plocha pomáhá aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a tím i bráničnímu dýchání (Mikula, 2003).

Do určité míry kondičním cvičením je i soubor cviků, které udrží ramenní klouby v adekvátní hybnosti. Může se použít buď jednoduchých pohybů (analyticky, dle

Jandova svalového testu) nebo naopak využít funkční složené pohyby (pohyby kolem všech os kloubu zároveň). Tyto cviky mají vliv i na postavení lopatek a hrudníku (Hromádková, 2002).

Na kondičním cvičení dolních končetin se podílí také izometrické cviky. Jedná se o propínání kolenních kloubů, zatínání gluteálních svalů, zapírání se patami do pelesti lůžka, nebo do polohovacích pomůcek. Izometrické cvičení napomáhá jako cévní gymnastika, protože kontrakce pumpuje metabolity ze svalových vláken a pomáhá proudu krve žilním řečištěm směrem k srdci (Hromádková, 2002).

### **1.4.5 Ošetření měkkých tkání**

Své místo ve fyzioterapii kardiochirurgických pacientů má i protahování svalů hrudníku a hrudních fascií. Dále lze i přiměřeným způsobem mobilizovat kloubní spojení na hrudníku. Spíše než specifickou a nárazovou manipulační a mobilizační techniku je lépe použít nespecifické metody spojené s dechovou aktivitou. Navíc při střední sternotomii by se nárazovou manipulací mohlo sternum poškodit a zkomplikovat tak jeho hojení (Lewit, 2003).

Do určité míry je vhodné zapojit centraci ramenních kloubů. Terapeut ale musí dávat pozor, aby nepoškodil čerstvou jizvu, a je dobré řídit se zpětnou vazbou od pacienta a nezacházet tak za jeho práh bolesti, který může být posunut, než jak je pacient zvyklý. Navíc aktivita svalů ramenních kloubů se může šířit pomocí svalových řetězců na zádové nebo prsní svaly a pomoci tak například normotonizaci hypertonních vláken, která se velmi často nacházejí v mm. pectorales maj. et min. oboustranně (Lewit, 2003).

Ošetření kůže a podkoží provádíme pouze položením dlaní na pokožku pacienta s velmi jemným tahem a čekáme na fenomén tání. Fyzioterapeut se snaží svým zásahem podpořit rozvoj hrudníku, expirační postavení žeber a retrakční postavení ramenních kloubů (Lewit, 2003).

Centraci ramenních kloubů a lopatek lze provést vleže i vsedě. Dlaň pacienta položíme na jeho čelo palcovou hranou, loket, pokud to bolest dovolí, směřuje nad

hlavu mírně vpřed. Nejprve terapeut provádí pasivně jemné kroužení a postupně aktivitu přebírá pacient. Lepší postavení kloubních ploch lze nastavit aproximací a poté izometrickou kontrakcí (tlakem proti odporu terapeuta) aktivujeme m. serratus anterior. Během toho se snažíme udržet relaxaci napětí m. trapesius (Lewit, 2003).

Po vyndání stehů (nejdříve po jednom týdnu od operace) začíná péče o jizvu. Jedná se o jemnou tlakovou masáž, která má za úkol zabránit vzniku kontraktur a spojení jednotlivých vrstev kůže a podkoží do jednoho imobilního vazivového celku (jednotlivé vrstvy po sobě kloužou), který může být zdrojem bolesti hrudníku nebo přeneseně i horních končetin nebo hlavy i dlouho po operaci (Hromádková, 2002).

Součástí péče o jizvu kromě masáže je i výživa, tedy použití mastných krémů a mastí na pokožku, které dodají pokožce výživu a promastí ji. Některé zdroje hovoří o vhodnosti škvařeného nesoleného vepřového sádla, ve výsledku ovšem záleží na doporučení a zkušenostech ošetřujícího personálu. Promazání jizvy se může udělat před masáží a postupně vetřít do pokožky, nebo vzhledem ke hmatům masáže, kdy je vhodnější suchá pokožka, až po ukončení masáže (Hromádková, 2002).



## **2 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

### **2.1 Cíle práce**

V této bakalářské práci jsem si stanovil následující cíle:

- 1) Zmapovat potenciál fyzioterapie u pacientů, kteří podstoupili vybrané zákroky.
- 2) Popsat a porovnat následky vybraných operačních přístupů pro průběh fyzioterapie.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Pro výzkum jsem si položil následující otázky:

- 1) Jsou následky miniinvazivní revaskularizace myokardu menší či větší v porovnání s konvenční metodou?
- 2) Probíhá rekonvalescence po obou druzích zákroku stejně, případně jak se liší?

## **3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ**

Praktickou část mé práce tvoří kazuistiky. Výzkum je zpracován kvalitativní formou s malým počtem respondentů. Ke sběru dat sloužila anamnéza, rozhovor, kineziologický rozbor a následná analýza dat. Každá kazuistika obsahuje vstupní vyšetření, popis a provedení terapeutické jednotky a výstupní vyšetření. Účinek terapie je daný porovnáním dat ze vstupního a výstupního vyšetření a rozhovorem s probandy.

### **3.1 Charakteristika souboru**

Ve výzkumu jsou zahrnuta data čtyř pacientů, kteří podstoupili chirurgickou revaskularizaci myokardu na Kardiochirurgickém oddělení v Nemocnici České Budějovice, a.s. Soubor tvoří 4 muži. Polovina souboru podstoupila konvenční chirurgickou revaskularizaci myokardu s použitím střední sternotomie a mimotělního oběhu, druhá polovina byla operována méně invazivním vedením zákroku. Výběr pacientů probíhal náhodně tak, abych se s probandy setkal zejména během mé odborné praxe na oddělení.

Všichni probandi souhlasili s účastí v mém výzkumu pod podmínkou anonymního zveřejnění zjištěných dat, anamnestických údajů. Výzkum probíhal od přelomu září a října 2014 do května 2015. Záznamy dat jsem sbíral pouze po dobu hospitalizace svých probandů na českobudějovické kardiochirurgii.

### **3.2 Vyšetřovací postupy**

K získání potřebných informací o pacientovi jsem s ním vedl rozhovor, jehož cílem byl sběr anamnestických dat. Dále jsem data sbíral pomocí statického a dynamického vyšetření pro získání kineziologického rozboru. Jeho součástí je aspekce, vyšetření hybnosti, zkrácených a oslabených svalů a během terapie jsem získal i data o stoji a chůzi pacienta.

### 3.2.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor informací o nemoci pacienta a o jeho životním prostředí i stylu. Vzhledem k širokému spektru vyšetřovacích metod dnes není tolik zásadní jako v minulosti, nadále je ale nezbytná pro správnou diagnostiku pacientových potíží.

Anamnéza se dělí do několika částí. Osobní anamnéza popisuje nemoci a obtíže, pro které byl pacient už léčen nebo se léčí. Rodinná anamnéza zahrnuje údaje o nemocích a příčinách smrti nejbližších příbuzných. Pracovní a sociální anamnéza udává vše o zaměstnání a informace o bydlišti a rodinných vztazích (partneři, děti, spolubydlení, koníčky). V alergologické anamnéze pacient popíše své alergické obtíže, hlavně na látky, se kterými se může během terapie setkat. Farmakologická anamnéza sbírá údaje o užívaných lécích. Dále se anamnéza zaměřuje na nynější onemocnění, tedy se ptáme na potíže, které pacienta přivedly do naší péče. Zajímá nás bolest, otoky, zarudnutí, svalové slabosti nebo ztuhnutí, pocit nevolnosti, závratě (Kolář, 2009).

### 3.2.2 Vyšetření hybnosti a senzitivních funkcí

Vyšetření hybnosti provádím orientačně. Zaměřuji se zejména na symetrii a dostatečný rozsah pohybu v kloubech. Dále mě zajímá orientační svalová síla. Vzhledem k celkovému oslabení organismu po operaci nemá smysl pacienta testovat dle Jandy, nicméně využívám výchozích poloh jak goniometrie, tak svalového testu dle Jandy a soustředím se zejména na stranovou symetrii a zajímají mě nápadné odchylky, zejména co se týká oslabení pohybu nebo omezení rozsahu.

Rozsah pohybu a svalovou sílu testuji pokud možno současně, a to aktivním pohybem pacienta (s dopomocí). Při zjištění nějakého omezení v rozsahu si vše ozřejmím pasivním pohybem. V případě vyšetření svalů na hrudníku nepoužívám protiodpor a při vyšetření případného zkrácení nehledám pohybové maximum, abych nepoškodil jizvu, ani neohrozil stabilitu sternu a žeber, které se po operaci hojí. Stejně tak nepoužívám nárazové mobilizační techniky.

V případě odhalení nějakého nedostatku, provedu palpační vyšetření daného segmentu. Palpuje se vždy kolmo na směr svalových vláken a to buď prsty, nebo celou dlaní podle rozsahu vyšetřované oblasti. Prsty jsou mnohem vnímavější, volíme je tak pro přesnější diagnostiku tkáně. Hledáme místa nepoddajná, nebo tvrdá. Zároveň se ptáme pacienta, co v těch místech cítí. Pokud vypalpujeme určité lokální odchylky od okolního terénu, můžeme v místě setrvat a tlakem nebo protažením nebo třením takovou tkáň i ošetřit (Kolář, 2009).

Při vyšetření svalového tonu se provádí palpace v předpětí. Prsty vnímáme konzistenci svalu a její případné odchylky, které mohou vypadat jako zatuhlá místa nebo jako strunky, nebo naopak jako velmi poddajná tkáň. Příčinou může být deficit nervové tkáně (mohl vzniknout během operace hypoxickým mechanismem), určitý vliv na svalový tonus má i psychické rozpoložení pacienta, kdy může být po operaci úzkostný.

Dále stav ovlivňuje také podávaná medikace, zejména analgetika, případně látky s myorelaxačními účinky. Může se také objevit trigger point, což je lokální hypertonické místo ve svalových vlákních, které při dráždění bolí. Palpačně se jeví jako ohraničené hypertonické místo, uzlík, při jeho podráždění dojde k záškubku svalu, případně až silné bolestivé reakci pacienta (Kolář, 2009).

Pokud vyšetříme omezení pohybu, ale měkké tkáně se jeví jako normotonické, může se jednat o kloubní blokádu. Tu si ozřejmím pasivním provedením pohybu v kloubu s fixací jedné části kloubu. Fixující rukou mohu zároveň palpat kloub a hledat strukturální odchylky nebo odpor proti vedení pohybu (Haladová, 2003).

U vyšetření svalové síly se zpočátku spokojím se třetím stupněm dle metodiky Jandova svalového testu. Tedy, že pacient provede pohyb v celém rozsahu proti gravitaci. Nevyšetřuji ovšem všechny pohyby, hlavně kvůli nařízenému klidovému režimu brzy po operaci (Janda, 2004). Další vyšetřovací metodou je kontraktilní výdrž. Požádám pacienta, aby provedl určitý pohyb a konečné postavení držel buď proti gravitaci, nebo proti mému odporu. Je tak možné například přímo porovnat odchylky na pravé a levé končetině (Kolář, 2009).

Zajímají mne také pohyby žeber a hrudníku jako celku. Motorika hrudníku je do značné míry ovlivněna algickými vjemy z místa operačního vstupu. V těchto místech mohou vznikat i kloubní blokády, které ale nelze ihned ošetřit nárazovou mobilizací. Je důležité, aby se hrudník pohyboval symetricky. U pacientů pak je možné odhalit několik patologických pohybů. Jedná se zejména o povrchové dýchání, kdy se celý hrudník pohybuje kraniálně a otevírá se spíše horní apertura. Dalším chybným stereotypem je rigidita hrudníku, kdy zůstává zablokován v inspiračním kraniálním postavení. Je dobré také vnímat rovinu bránice a pánevního dna, které mají být fyziologicky rovnoběžné, u většiny pacientů se ale většinou tyto roviny ventrálně oddalují a dorzálně přibližují, vzniká tak syndrom otevřených nůžek (Kolář, 2009).

Postavení hrudníku je také dáno tvarem páteře, tedy její kyfotizací, hyperlordózou nebo skoliotickým postavením. Vše lze vyšetřit aspekčně, napětí hrudních a zádočných svalů pak palpačně. Můžeme tak objevit například zkřížené syndromy, tedy soubor dvojic svalů, které jsou proti sobě ve funkční opozici a jeden z nich je typicky zkrácený, druhý oslabený (Kolář, 2009).

Funkční souvislost s hrudníkem lze pozorovat u ramenních pletenců, a to díky svalovému a kostěnému spojení (lopatka klouže po žebrech a přes klavikulu je spojena se sternem; svaly s průběhem od lopatky, klavikuly a paže na hrudní páteř, žebra a sternum). Často se ramenní pletence nachází v protrakčním postavení a jizva na sternu může takové postavení ještě prohlubovat svým tahem přes pektorální svaly a fascie. Je tedy nutné tyto měkké tkáně vhodně ošetřit vzhledem k době od operace a zhojení jizvy. Zpočátku stačí ošetření měkkých tkání s odstraněním hypertonu, postupně se přidává aktivace mezilopatkových svalů a vlastní protahování zkrácených svalů nastává až po zhojení jizvy a sternu. Lze také využít facilitace a inhibice svalových vláken během dechového cyklu (Kolář, 2009)

Senzitivní funkce vyšetřují zejména pomocí dotyku, kdy se ptám pacienta na zpětnou vazbu, tedy jak dotyk cítí. Může se stát, že dotyk vnímá jako neadekvátně silný (hyperestezie) nebo naopak jako velmi slabý (hypestezie až anestezie). Zajímají mne také stranové odchylky ve vnímání citlivosti (např. dotyk na pravém bérce vnímá jako

normální, na levém bérce jako slabý). Případné odchylky mohou opět znamenat poškození senzitivních nervových drah nebo center během operace (Kolář, 2009).

Za zajímavost stojí visceromotorické vztahy, tedy vliv vnitřních orgánů na povrch těla a pohybovou soustavu. Potíže se srdcem se typicky reflexně přenášejí na hrudník a hrudní páteř v segmentech Th 3-5, více na levé straně těla a mohou tak způsobovat opakovaně blokády na kloubních spojeních, trigger pointy v prsních a mezilopatkových svalech (Kolář, 2009).

### **3.2.3 Vyšetření respiračních a kardiovaskulárních funkcí**

Před zahájením a po skončení každé návštěvy fyzioterapeuta u pacienta musí fyzioterapeut zaznamenat informace o stavu pacienta. Pro tento záznam jsou stěžejními údaji tepová frekvence, krevní tlak, kvalita pulsu, dechová frekvence. Dále se aspekčně zjišťuje přítomnost otoků, krevních změn na pokožce, stav neuromuskulárních funkcí (přítomnost paréz), kognitivní funkce (Kolář, 2009).

Většinu těchto údajů lze vyčíst z monitorovacího zařízení u lůžka, které mimo jiné zaznamenává EKG křivku a pomocí termální sondy také tělesnou teplotu a přes prstový oxometr také saturaci krve kyslíkem. Lékařské monitorovací přístroje ukazují aktuální hodnotu a je vhodné je sledovat i během terapie. Navíc díky možností nastavení limitů vydávají akustický varovný signál při přetížení nebo naopak u kolapsových hodnot. Barva a pořadí zobrazení křivek závisí na výrobci.

Respirační funkci pacienta si lze vyšetřit také orientačně s využitím respiračních pomůcek. Je možné například počítat počet nádechů pro nafouknutí míče, nebo odečítat údaje z pomůcky TriFlo – zde počet kuliček a do jaké výše kuličky vystoupaly případně i dobu, kdy je pacient udržel v konečné pozici.

### 3.2.4 Vyšetření stoje

Vyšetření stoje provádím, až když je k tomu pacient uschopněn ošetřujícím lékařem. Vzhledem k oslabení pacienta se tak většinou děje v chodítku, ovšem kvůli operační ráně se do chodítka nesmí opírat plnou silou rukama, musí tedy stát na nohou.

Během stoje sledujeme jak celkovou posturu pacienta zepředu, zezadu a z boku. Zkoumáme tedy, zda stojí vzpřímeně, postavení hlavy vůči trupu, postavení ramenních kloubů a lopatek (u mých pacientů zpočátku terapie neprůkazné vzhledem k držení chodítka), křivky páteře, postavení hrudníku, zda je pánev v anteverzi či retroverzi, postavení kolenních a hlezenních kloubů, nožní klenby a konfiguraci prstů chodidla, zda pacient používá například stoj spatný nebo na které noze více rozkládá váhu (Haladová, 2003).

Můžeme se soustředit také na menší detaily, jako je aktivita zádových a břišních svalů, gluteální rýhy, ale také hru šlach na nártu, která naznačuje přenos váhy ze špičky nohy na patu a hledání těžiště a zajímá nás symetrie bilaterálních znaků (Kolář, 2009).

### 3.2.5 Vyšetření chůze

Prvotní vyšetření chůze také může probíhat v chodítku, proto nelze získat určitá data. I pro chůzi v chodítku pro kardiochirurgické pacienty platí, že opírat do rukou se smí pouze co nejmenší silou a pacient tak musí mít co nejsilnější nohy, aby se na nich udržel a byl schopen chůze.

Pacienta opět pozorujeme zepředu, zezadu a z boku. Na chůzi se zajímáme o její rytmus, rozklad váhy mezi chodidly, zda a jak výrazně dupe nebo pokud dupe například jen jednou nohou. Hodnotíme také odvíjení plosek, délku a šířku kroku, aktivitu šlach na dorzu nohy. Ve výši kolen hodnotíme jejich propínání, u kyčlí potom míru extenze, zda je přítomna cirkumdukce, jak se hýbe pánev a v jakém je postavení během chůze (Kolář, 2009).

Dále sledujeme rotační souhyby na páteři, přítomnost lateroflexe. Pokud se pacient pohybuje bez chodítka a bez jiných kompenzačních pomůcek, všímáme si také

střídavých souhybů paží, postavení ramenních pletenců a postavení hlavy a směřování pohledu před sebe (Haladová, 2003).

### **3.3 Krátkodobý kinezioterapeutický plán**

Jako hlavní cíl krátkodobého plánu jsem zvolil zlepšení pooperační kondice, samostatnost na lůžku i mimo něj a trénink kardiovaskulárního systému na dobu po propuštění z nemocnice. Dále jsem se zaměřil na zlepšení postavení hrudníku a jeho lepší funkční zapojení během dýchání. Dále jsem se snažil o lepší funkci bránice a její zapojení do posturálního stabilizačního systému páteře.

Všem těmto cílům je uzpůsobená cvičební jednotka, kterou v následující kapitole přiblížím. Pacienti byli edukováni, aby ty nejdůležitější cviky z jednotky cvičili co nejčastěji a celou jednotku aby si zacvičili alespoň jedenkrát denně. Dále byli edukováni, které cviky si mají zapamatovat i na domácí rekonvalescenci.

#### **3.3.1 Průběh fyzioterapie během hospitalizace**

Pokud jde pacient na plánovaný zákrok, můžeme rehabilitaci zahájit již před samotnou operací. V tomto časovém úseku pacienta seznámíme se cviky, které budeme dále trénovat v pooperační fázi, zejména se cviky cévní gymnastiky. Dále pacientovi vysvětlíme drenážní a expektorační techniky, můžeme jej zaedukovat ve fixaci hrudníku a s některými prvky dechové gymnastiky. Pacienty tento přístup a seznámení s průběhem pooperační péče často uklidňuje a nebývají po operaci tolik úzkostní.

Den operace se v dokumentaci a v přístupu k pacientovi označuje jako nultý. Tento den je pacient v naprostém klidu, pouze pokud má po operaci pocit dráždění ke kašli, tak jej zdravotní personál (fyzioterapeut nebo sestra na RES pokoji) edukuje a pomáhá mu s fixací hrudníku.

První den po operaci začíná fyzioterapeutická péče o pacienta. Fyzioterapeut pacientovi pomocí měkkých technik uvolní povrchové tkáně. Poté pacient se začíná učit autodrenážní techniky – tedy cviky s využitím principu velocity dechu, nacvičuje



nádech nosem s pauzou na vrcholu nádechu a pomalý výdech pootevřenými ústy. Pacient se seznámí s pomůckami, které usnadní jeho dechovou rehabilitaci. Dále pokračuje trénink expektorace s fixací hrudníku. Poté fyzioterapeut předvede cviky, které zlepšují koordinaci dechového stereotypu spolu se souhybem končetin a trupu. Pacient také poprvé dostane dechové trenažery a naučí se je používat. Poté fyzioterapeut s pacientem cvičí cévní gymnastiku a pacientovi pomůže s protažením svalových skupin, které mají tendenci se zkracovat. Můžeme také provést šetrnou trakci kloubů pro jejich relaxaci a zlepšení rozsahu, nebo jejich aproximaci jako prvek centrace kloubního postavení.

Druhý den po operaci se pacient poprvé posazuje do křesla vedle lůžka. Pokud to stav pacienta dovolí, je možné s pomocí chodítka pacienta postavit nebo s ním projít prvních několik kroků kolem pokoje. Tento postup časně vertikalizace ale spíše volíme u pacientů po miniinvazivní operaci. Pacienti po konvenční operaci bývají ještě vyčerpaní, tedy u nich provádíme jen přesun do křesla. Pacient cvičí dechovou a cévní gymnastiku, tak jak byl poučen první pooperační den. Dále se přidávají cviky na protažení zkrácených svalů a posílení oslabených svalů.

Třetí den po operaci pacienta vertikalizujeme do stoje a projde se v chodítku po pokoji nebo dle jeho kondice i na chodbě oddělení. Cvičební jednotka probíhá stejným způsobem, tedy měkké techniky na úvod pro uvolnění zejména hrudních fascií, dále dechová a cévní gymnastika, cviky na protažení a uvolnění rozsahu pohybu v kloubech, cviky na posílení oslabených svalů.

Čtvrtý, pátý a šestý den se s pacientem trénuje zejména chůze na chodbě a chůze po schodech. Cvičební jednotka pokračuje stále stejně, tedy dechová a cévní gymnastika, protažení a posílení svalových skupin. Cviky se postupně ztíží, aby pacient odcházel v optimální kondici.

Sedmý den je pacient propouštěn. Od fyzioterapeuta ještě dostává instrukce, které cviky si nadále opakovat doma a jak používat a udržovat pomůcky, které obdržel s sebou. Pacient může být také informován o technikách péče o svou jizvu. Stehy se ovšem vyndají nejdříve 10. den po operaci, takže pacient může být poučen až tehdy.

## 3.4 Cvičební jednotka

Před započítím aktivní fáze cvičební jednotky jsem s pacienty provedl pasivně protažení měkkých tkání hrudníku a reflexní aktivaci dýchání podle Jandova vzorce reflexního otáčení I.

Protažení měkkých tkání se provádí plošným kontaktem celé dlaně fyzioterapeuta v oblasti akromionu, prsního svalu nad bradavkami nebo dolních žeberních oblouků. Postavení jeho rukou je různé. Může tak určit, zda se bude protahovat například jen tkáň na jedné polovině či na obou, případně jestli tah bude rovnoběžný se žebry nebo diagonální (Kolář, 2009).

Během aktivace dýchání dle reflexního otáčení I pacient leží na zádech s hlavou mírně otočenou jedním směrem. Podle strany, kam je zrovna otočena čelist pacienta se tato polovina těla nazývá čelistní, opačná polovina těla pak záhlavní. Reflexní terapie dle Vojty spočívá ve vybavování globálních modelů hybnosti pomocí spoušťových zón. Pro aktivaci dýchání použijí hrudní zónu čelistní strany, která se nachází pod prsní bradavkou v oblasti 7. mezižebří. Jako druhou aktivační zónu používám dotyk na akromionu záhlavní strany. Účinek spoušťových zón lze znásobit například i dotykem na linea nuchae a processus mastoideus záhlavní strany, kterou můžu aktivovat jen prstem ruky, kterou držím akromion (Orth, 2009).

### 3.4.1 Dechová gymnastika

#### 1. Cvik č. 1:

Pacient leží na zádech nebo sedí v křesle opřený o opěradlo. Provede pomalý nádech nosem, v maximu je inspirační pauza 2 vteřiny a poté pomalu vydechne ústy.

Pokud pacient cvik provádí vsedě, může být opřený, ale nesmí se při tom hrbit, aby se mohl hrudník volně rozvíjet. Tento cvik slouží zejména k uvolnění dýchacích cest a přípravě na další respirační cviky a zároveň edukaci inspiračních pauz.

Cvik provede 3 – 5×.

## 2. Cvik č. 2:

Poloha pacienta je stejná jako u prvního cviku. Provádíme lokalizované dýchání. Zatímco předchozí cvik nebyl specifikovaný co do lokalizace a šlo zejména o naučení dýchacího stereotypu s inspirační pauzou. Lokalizované dýchání se používá pro nácvik prodýchání různých plicních laloků a zabraňuje tak vzniku respiračních komplikací, které vzhledem k dočasné imobilizaci a hromadění sekretu mohou vzniknout. Díky těmto cvikům se sekret z plic podaří zmobilizovat a následně i evakuovat z dýchacích cest kašlem a zabrání se tak riziku množení bakterií uvnitř plic.

### Cvik č. 2a:

Pacient si položí ruce na břicho v oblasti pupku a směřuje sem nádech. Nádech je nosem, pomalý a plynulý, dostatečně hluboký a v maximu provede inspirační pauzu. Poté pomalu a plynule z břicha vydechne ústy.

Zpočátku může pacientovi na břicho dlaně položit fyzioterapeut. Získá tak lepší přehled, zda pacient cvik pochopil a může pacienta případně i usměrňovat a opravovat.

### Cvik č. 2b:

Pacient sám sobě nebo fyzioterapeut položí dlaně na boky ve výšce posledních, volných žeber.

Pacient tak musí při nádechu žebra rozevřít do šířky. Styl dýchání je stále stejný: pomalý nádech nosem s pauzou v maximu a pomalý výdech ústy.

### Cvik č. 2c:

Dlaně pacienta nebo fyzioterapeuta jsou nyní položené nad prsy v místech klíční kosti a prvních žeber.

Pacient tedy směřuje nádech do kraniálních plicních laloků. Stereotyp dýchání zůstává stejný jako v předchozích variantách, tedy pomalý nádech nosem s pauzou na vrcholu nádechu a pomalý výdech přes ústa.

Cviky 2a-c pacient provede 3 – 5×.

### 3. Cvik č. 3:

U třetího cviku pacient využije lokalizované dýchání ze cviků 2a-c, ale spojí je do jediného nádechu a výdechu. Vznikne takzvaná dechová vlna. Provádí se až po zacvičení pacienta v jednotlivých lokacích. Lze opět vypomoci kontaktem fyzioterapeutových nebo pacientových dlaní, které kloužou po hrudníku ve směru dechu.

Dechová vlna začíná nádechem nosem do břicha, které se lehce vyklene, postupuje do spodního hrudníku, který se roztáhne do šířky, a vrcholí pod horními žebry a klíčními kostmi. Pacient v maximálním inspiriu opět provede dvouvteřinovou pauzu. Výdech se provádí ústy stejným směrem, jakým probíhal nádech, tedy začínáme z břicha, poté se vrátí spodní žebra do původní pozice a jako poslední pacient vydechne zpod klíčních kostí.

Vzhledem k náročnosti je lepší, pokud pacient tento cvik zvládá s obtížemi, aby jej někdo zpočátku kontroloval a opravoval, aby si pacient nezafixoval špatný stereotyp, případně si nepřivodil blokády kloubních žebních spojení či přetížení respiračních svalů.

Cvik pacient zopakuje 3 – 5×.

### 4. Cvik č. 4:

Pacientovi podáme nafukovací míč a jeho úkolem bude jej nafouknout. Tento cvik je posilovací pro expirium, protože pacient vydechuje proti odporu, který s rostoucím objemem míče vzrůstá. Pacient drží nafukovací ventil v ústech, kterými vydechuje vzduch do míče, nadechuje se nosem, aniž by míč vyndal ze rtů.

Během nafukování míče by pacient neměl pracovat s přehnaně velkými objemy vzduchu, ani příliš silně vydechovat. Toto upozornění platí dvojnásob u pacientů po konvenčním zákroku, jelikož takové počínání může poškodit sternum, které se poté bude problematicky hojit. Nádech i výdech by měly být plynulé a pomalé.

Pacient provede cvik do úplného nafouknutí, nebo dokud bude moci stále nafukovat. Cvik opakuje zhruba každou hodinu během celého dne.

### 3.4.2 Cévní gymnastika

#### 5. Cvik č. 5:

Pacient střídá natažení prstů nohou směrem k nártu a skrčení směrem k plosce. Při pohybu vzhůru k nártu může přidat i roztažení prstů do šířky, při skrčení je naopak stáhne k sobě, jako by něco chytal nohou.

Tento cvik pomáhá rozproudit krev do aker a ulevuje tak centru kardiovaskulárního systému, kde se jinak krev drží. Zároveň chrání pokožku nohou před vznikem případných kožních defektů z inaktivity. Dále připravuje chodidlo na nácvik vertikalizace a chůze, protože ploska tak bude správně vyživená a zároveň díky cirkulaci krve až do aker se omezí riziko vzniku ortostatického kolapsu. Díky vyššímu přítoku krve do aker také tlačí krev z akra žilními cestami zpět k srdci a nedochází tak k tromboembolickým komplikacím.

Pacient cvik opakuje 10 – 15× v jedné sérii. Série tohoto cviku provádí po celý den zhruba v hodinových intervalech.

#### 6. Cvik č. 6:

Pacient provádí pohyby v hlezenních kloubech směrem za nártem („přitáhne nohu do fajfky“) a za chodidlem („propíná do špičky“).

Kromě vlivu na oběh krve má tento cvik i výhodu v uvolnění hlezenního kloubu pro jeho správnou funkci během stoje a chůze. Zároveň dochází k protažení achillovy šlachy a zachování její elastické funkce, kterou může fyzioterapeut při prvním cvičení protáhnout ještě svou silou, kdy pacientovi dopomáhá s pohybem. Volnost achillovy šlachy je nezbytně nutná pro správné odvíjení chodidla a tlumící efekt při došlapu.

Opakování 10 – 15× v jedné sérii, celou sérii pacient cvičí po celý den, stejně jako cvik č. 5.

#### 7. Cvik č. 7:

Pacient pohybem hlezenních kloubů opisuje kruhy. Nejprve po směru hodinových ručiček, poté proti směru.

Spolu s cvikem č. 6 pomáhá zejména udržet volnost hlezenních kloubů a příchodem nové krve tak posouvá krev v žilách dále směrem k srdci a zabraňuje jejímu městnání.

Pacient opět zopakuje 10 – 15 kroužků oběma směry v sérii, kterou opakuje v hodinových rozestupech.

Cviky 5 – 7 lze použít i jako cévní gymnastiku pro horní končetiny. Pacient tak stejným způsobem procvičuje prsty na rukou a obě zápěstí. Cílem je jednak pohyb krve v cévním řečišti, ale také uvolnění zápěstí a zachování správné úchopové funkce rukou. Zároveň lze přidat také současnou práci s dechem. V zásadě platí, že s pohybem za dlaní a ploskou je výdech, pacient se nadechuje za současného pohybu za hřbetem rukou / nártem nohou. Tyto cviky jsou nenáročné a lze je provést jak vleže na lůžku, tak vsedě v křesle.

#### 8. Cvik č. 8:

Pacient vleže na zádech propíná kolena. Vzhledem k tomu, že jsem se během své krátké praxe setkal i s případy nepochopení cviku, tak pacientům pomáhám tím, že položím své ruce pod pacientova kolena a lehce jej šimrám a zároveň pacienta požádám, aby mé prsty zatlačil do matrace. Tento cvik lze také kombinovat například se zatnutím gluteálních svalů nebo s přitažením nártu (vizte cvik č. 6).

Varianta vsedě je, že pacient má plosky nohou opřené o zem, zvedne jednu nohu, natáhne před sebe a propne v kolenním kloubu.

Tento cvik využívá prvky izometrické kontrakce, která svými vlastnostmi pomáhá návratu žilní krve do cirkulace, funguje tedy jako tzv. žilní pumpa. Je tedy nedílnou součástí cévní gymnastiky a chrání pacienta před vznikem tromboembolických komplikací.

Pacient cvik opakuje 10 – 15× v sérii, celou sérii pak každou hodinu po celý den.

### 3.4.3 Protahovací cviky

#### 9. Cvik č. 9:

Pacient stáhne lopatky mírně k sobě a dolů podél páteře směrem k pánvi. V této pozici pacient nejméně 5 sekund vydrží a poté může uvolnit napětí svalů.

Tento cvik může být brzy po operaci nepříjemný a i s ohledem na případnou střední sternotomii se musí provádět ohleduplně. Ovšem nelze jej vynechat, neboť tah pectorálních svalů, který může být do jisté míry podpořen i tahem čerstvé jizvy by prohluboval protrakční postavení ramenních pletenců. Při první terapii zároveň musí fyzioterapeut pohlídat napětí trapézových svalů, které by měly zůstat uvolněné. Můžeme si také pomoci dechem, kdy během otevírání hrudníku je nádech. Ve výdrži ale pacient dech nezadržuje, naopak se několikrát prodýchá, až s výdechem uvolňuje napětí a vrací lopatky do volného postavení. Cvik lze provádět jak vleže na zádech, tak vsedě v křesle.

Počet opakování 5 – 10×.

#### 10. Cvik č. 10:

Pacient během pomalého nádech otáčí celé paže zevně tak, aby na konci pohybu dlaně rukou směřovaly ke stropu. Při výdechu točí paže vnitřně, až dlaně jsou otočeny k podložce.

Pohyb během tohoto cviku vychází z velké části z ramenních kloubů a jejich rotačního rozsahu pohybu, supinační složka pohybu předloktí by neměla převládat. Nádech i výdech jsou plynulé, jak se pacient naučil během cviků dechové gymnastiky. Během zevní rotace dochází také k otevírání hrudníku a pohybu lopatek směrem k sobě a k pánvi.

Pacient provede nádech a výdech 5 – 10×.

11. Cvik č. 11:

Pacient si spojí předloktí tak, že se chytne za lokty a předloktí leží na břiše.

Cvik č. 11a:

S nádechem pacient zvedne paže směrem k hlavě, s výdechem je položí zpět na hrudník.

Cvik č. 11b:

Pacient natáhne předloktí před sebe a nadechne se. Poté s výdechem táhne spojená předloktí vpravo za pravým loktem. V maximu pohybu se začne nadechovat a zvedat paže opět před sebe a s dalším výdechem paže pokládá vlevo ve směru levého lokte.

Cvik č. 11c:

Pacient opisuje před sebou kruh spojeným předloktím obou paží. Nejprve ve směru hodinových ručiček, poté proti směru hodinových ručiček.

Cviky č. 11a-c může pacient provádět vleže na zádech nebo i vsedě v křesle. V časně pooperační době je však nutné dbát limitů a zejména respektovat bolest. Toto platí dvojnásob u pacientů po střední sternotomii. Rovněž je vhodné při první terapii pacienta navádět kontaktem a ulevit mu tak případně i od váhy obou horních končetin, aby se mohl případně soustředit na dechovou složku cviku.

Tyto cviky pacient zopakuje 5 – 10× na obě strany. Platí pro všechny variace.

### **3.4.4 Posilovací cviky**

12. Cvik č. 12:

Pacient leží na zádech na lůžku. Skrčí jednu dolní končetinu v kolenu, patu sune po podložce směrem k sedacímu hrbolu do maximální polohy. Poté vrátí nohu zpět do natažení a zopakuje cvik na druhé straně.



Zpočátku neklademe pacientovi žádný odpor, protože pohyb může být paradoxně ztížený třením pokožky o prostěradlo. Jako varianta kondičního cvičení s vyšší zátěží, lze v pozdější fázi uvažovat o nesení váhy dolní končetiny bez kontaktu paty s lůžkem, případně dávat pacientovi odpor svými silami. Fyzioterapeut usměrňuje pacienta, aby se zpočátku zbytečně nepřeceňoval a aby pohyb probíhal v ose končetiny.

Pacient provede cvik 5 – 10× na obě nohy.

### 13. Cvik č. 13:

Pacient leží na zádech, dolní končetiny natažené v kolenních kloubech. Pravou nohou provede unožení vpravo tak, že celá končetina zůstává v kontaktu s prostěradlem. Po vyčerpání pohybu přinoží a provede ten samý cvik s levou dolní končetinou.

Fyzioterapeut může pacientovi pomoci s vedením končetiny a upozorňuje jej na správné postavení akra. Špička nohy by v celém průběhu pohybu měla neustále směřovat ke stropu místnosti. Jen tímto způsobem se zapojí abduktory kyčle. Pokud by se špičky vytáčely zevně, znamenalo by to, že práci za abduktory přebírají flexory, což vede k jejich přetížení a prohlubování antevertzního postavení pánve.

Počet opakování 5 – 10× na obě strany.

### 14. Cvik č. 14:

Pacient pomalým tahem ohýbá horní končetiny v lokti.

U tohoto cviku je nutné zdůraznit tahový pomalý charakter, protože jen tehdy mají svaly možnost se zapojit ve správné aktivaci, naopak rychlý švihový pohyb jejich aktivitě příliš neprospívá. Cvičí se zejména zpočátku rehabilitace, aby měl pacient nějakou sílu a jistotu pohybu rukou pro provedení sebeobsluhy. S postupujícím zotavováním lze buď zařadit cvičení s činkami, nebo cvik zcela vynechat, pakliže jsou paže pacienta v dobré kondici. Varianty, zda pacient cvičí s oběma pažemi současně nebo s každou zvlášť nehrají ve výsledku žádný rozdíl, záleží na stavu a schopnostech každého pacienta.

Na každé paži pacient zopakuje tento cvik 5 – 10×.

### 15. Cvik č. 15:

Pacient leží na zádech na lůžku, obě dolní končetiny jsou pokrčené v kolenních kloubech, případně podložené polohovacími pomůckami. Pacient se snaží zacentrovat lopatky mírným tahem směrem vzad a k pánvi, dlaně vytočí směrem ke stropu místnosti. Poté se nadechne a během výdechu se snaží tahem břišních svalů sklopit pánev směrem vpřed a žebra stáhnout směrem k pánvi. Zde je výdrž svalového napětí nejméně 5 sekund a poté může napětí svalů uvolnit.

Tento cvik má velký vliv na celkové postavení hrudníku a páteře, protože dochází k aktivaci autochtonní muskulatury a hlubokého stabilizačního systému páteře. Zpočátku terapie je nutná dopomoc fyzioterapeuta a korigování jednotlivých úkonů, aby si pacient cvik správně zafixoval. Nesmí totiž docházet k zatínání trapézových svalů, bederní páteř musí zůstat opřená v celém svém průběhu o podložku, ramena by měla zůstat relaxovaně ležet v původním nastavení, nohy by se měly pouze relaxovaně opírat, nikoliv silově zapírat do podložky.

Tento cvik vzhledem k náročnosti pacient opakuje 3 – 5× po řádné edukaci a fixaci.

## **3.5 Dlouhodobý kinezioterapeutický plán**

Dlouhodobý rehabilitační plán určuje další vývoj kondice pacienta. Jeho hlavním cílem je další zlepšení kondice. Dalším cílem je lepší funkce bránice jako stabilizačního prvku pro hluboký stabilizační systém páteře. Dlouhodobý plán také zahrnuje režimová opatření jako je omezení škodlivých látek, zejména kouření cigaret, nadměrná konzumace alkoholu, podávání vyvážené stravy se správným poměrem živin s vyšším podílem zeleniny a ovoce jako přírodních antioxidantů, případně také redukci tělesné hmotnosti. Nedílnou součástí dlouhodobých plánů je i pohybová aktivita. Nejvhodnější jsou procházky, eventuálně jízda na kole nebo rotopedu, lze zařadit i plavání. Jako zajímavé zpestření dechové rehabilitace lze považovat cvičení jógy nebo tai-či, které mají i velký vliv na posturu pacienta.

### **3.5.1 Rehabilitace po propuštění z nemocnice**

Obvyklá doba zotavování je 6 týdnů až dva měsíce. Pacienti mohou v rehabilitační péči pokračovat i ambulantně v místě svého bydliště. Pacient by se měl v této době ještě spíše šetřit, zatěžovat se postupně. Nejméně 3 měsíce by se pak měl vyhýbat silovým činnostem a cvičení.

Po operaci pacient získává nárok na komplexní pobyt v lázeňském zařízení pro pacienty s oběhovými a srdečními potížemi. Pacient si o pobyt v lázních žádá ve smyslu Přílohy č. 5 k zákonu č. 48/1997 Sb. Jeho indikační skupina II/6 určuje měsíční pobyt s možností prodloužení. Pacient může být přeložen buď přímo z nemocnice, nebo si zažádat o nástup v době do tří měsíců po operaci. Lázně, které poskytují pooperační pobyty kardiakům, jsou Františkovy Lázně, Karlova Studánka, Konstantinovy Lázně, Lázně Kynžvart, Lázně Libverda, Luhačovice, Mariánské Lázně, Poděbrady a Teplice nad Bečvou.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Kazuistika č. 1 (M. G.) – vstupní vyšetření

#### 4.1.1 Anamnéza

##### **Osobní anamnéza:**

Pacient narozený v roce 1938, je vysoký 175 cm, váží 90 kg, TK 150/65 mmHg., saturace kyslíku 98 %. Pacient podstoupil konvenční operaci 22. 9. 2014.

Pacient trpí chronickou obstrukční plicní nemocí, ischemickou chorobou dolních končetin, hyperlipidémií. V roce 1989 prodělal infarkt myokardu, v roce 2000 cévní mozkovou příhodu. V minulosti pacient podstoupil operaci karotických tepen. Pacient má dlouhodobé obtíže se zažívacím traktem.

Pacient pociťoval silný tlak za sternem po námaze, byl dušný, v klidu obtíže neměl.

Po revaskularizaci byl pacient zmatený, nyní je již orientovaný. Pacient je při vědomí, komunikuje, odpovídá přiléhavě.

##### **Rodinná anamnéza:**

Matka zemřela na rakovinu, otec měl potíže se srdcem. Sourozenci se léčí s hypertenzní chorobou.

##### **Farmakologická anamnéza:**

Pacient dlouhodobě užívá nějaké léky, nevybaví si ale, na co mu byly předepsány. Zřejmě na srdce a na trávení.

##### **Alergologická anamnéza:**

Pacient alergie neguje.

### **Pracovní a sociální anamnéza:**

Pacient je starobní důchodce.

### **Abúzus:**

Pacient přestal kouřit v roce 2008.

## **4.1.2 Klinické vyšetření**

### *4.1.2.1 Statické vyšetření*

#### **Stoj zepředu:**

Pacient je během první vertikalizace značně nestabilní, opírá se o chodítko. Prstce nohou jsou extendované, nepoloží je na zem ani po výzvě. Klenby jsou zachovalé. Kolenní klouby jsou ve středním postavení. Pánev je v mírné anteverzii. Zadní spiny jsou ve stejné výšce, stejně tak obě přední. Pupek je mělký a ve středním postavení. Ramenní klouby jsou elevované.

#### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby v semiflekčním postavení. Bederní páteř je hyperlordotická, břišní stěna vyklenutá. Hrudní páteř má výraznější kyfózu, krční páteř je oploštělá, hlava je v předsunu. Ramenní klouby jsou v protrakčním postavení.

#### **Stoj zezadu:**

Hlezenní klouby jsou ve středním postavení, achillovy šlachy jsou symetrické. Podkolenní rýhy zvýrazněné semiflexí jsou vodorovné a symetrické. Subgluteální rýhy jsou nevýrazné. Ramenní klouby jsou v elevaci, ale ve stejné výšce, mediální hrana lopatek odstává.

#### *4.1.2.2 Dynamické vyšetření*

##### **Vyšetření hybnosti:**

Pacient bez známek neurologického deficitu, otoky ani změny zbarvení pokožky také nejsou. Svalová síla je slabá, stupně č. 3 dle orientačního svalového vyšetření. Rozsah hybnosti kloubů je dobrý, pacient udává mírnou bolest v ramenu při pohybu nad 90°.

##### **Chůze:**

Chůze byla vyšetřena až další den po první vertikalizaci. Pacient oproti vyšetření stoje byl stabilnější, dělal ale malé kroky a stále se výrazněji opíral o chodítka. Chůze byla pomalá, ale s pravidelným rytmem, bez známek dupotu. Prstce zůstávají v extendovaném postavení, chodidlo se odráží od metatarzofalangeálních kloubů. Pacient ušel jen 7 metrů.

## **4.2 Kazuistika č. 1 (M. G.) – výstupní hodnocení**

### **4.2.1 Klinické vyšetření**

#### *4.2.1.1 Statické vyšetření*

##### **Stoj zepředu:**

Pacient je již stabilní, nepoužívá kompenzační pomůcky. Prstce nohou jsou extendované, nepoloží je na zem ani po výzvě. Klenby jsou zachovalé. Kolenní klouby jsou ve středním postavení. Pánev zůstává v mírné anteverzi. Ramenní klouby se přiblížily k fyziologickému postavení.

### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby v nulovém postavení. Křivky páteře se mírně upravily, tendence k hyperlordóze bederní a hyperkyfóze hrudní, přetrvávají, hlava zůstává v předsunutém držení. Ramenní klouby jsou v protrakčním postavení, ale je patrné zlepšení.

### **Stoj zezadu:**

Hlezenní klouby jsou ve středním postavení, achillovy šlachy jsou symetrické. Podkolenní rýhy jsou vodorovné a symetrické. Subgluteální rýhy jsou vodorovné a symetrické. Mediální hrana lopatek je v lepším postavení, než na začátku terapie.

#### *4.2.1.2 Dynamické vyšetření*

### **Vyšetření hybnosti:**

Pacient bez známek neurologického deficitu, otoky ani změny zbarvení pokožky také nejsou. Svalová síla je silnější, nicméně je pouze stupně č. 4+ orientačního vyšetření. Rozsah hybnosti kloubů je dobrý, pacient udával mírnou bolest v ramenu při pohybu nad 90°, nyní je bez omezení.

### **Chůze:**

Chůze stabilní, kroky jsou delší a nemusí používat chodítka. Chůze se zrychlila, stále s tichým došlapem. Prstce zůstávají v extendovaném postavení, chodidlo se odráží od metatarzofalangeálních kloubů.

## **4.2.2 Závěr terapie**

Pacient byl operován 22. 9. 2014, propuštěn do domácího léčení byl 8. 10. 2014. Během terapie se zlepšila pacientova kondice. Ve vertikále je již stabilní. Počáteční dušnost odezněla. Svalová síla se zlepšila, v rozsahu pohybu jsme odstranili bolestivé bariéry. Postura pacienta se upravila jen mírně. Pacient byl poučen o doporučených opatřeních a o pokračování rehabilitační terapie.

## **4.3 Kazuistika č. 2 (J. H.) – vstupní vyšetření**

### **4.3.1 Anamnéza**

#### **Osobní anamnéza:**

Pacient narozen v roce 1936, vysoký 180 cm, váží 95 kg, TK 140/60 mmHg, saturace kyslíku 93 %. Pacient podstoupil konvenční zákrok.

U pacienta diagnostikována chronická ICCHS s postižením 3 tepen, u všech byl proveden bypass. Dále zjištěna esenciální hypertenze, diabetes mellitus II. stupně (bez komplikací), hyperlipidémie

Pacient prodělal infarkt myokardu v roce 1996, recidiva v listopadu 2014.

Po operaci se cítí dobře, na nic si nestěžuje, bez teploty, bez otoků, bez cyanotického zabarvení pokožky.

Pacient je orientovaný, živě komunikuje, odpovídá přiléhavě a plně spolupracuje.

#### **Rodinná anamnéza:**

Rodiče zemřeli po 75. roce přirozenou smrtí.

#### **Farmakologická anamnéza:**

Pacient užívá léky na zmírnění hypertenze, dále perorální antidiabetika.

#### **Alergologická anamnéza:**

Pacient neudává žádnou alergii.

#### **Pracovní a sociální anamnéza:**

Pacient je starobní důchodce, žije s manželkou.

#### **Abúzus:**

Pacient kdysi kouřil, nepamatuje si, kdy přestal.



## 4.3.2 Klinické vyšetření

### 4.3.2.1 Statické vyšetření

#### **Stoj zepředu:**

Pacient je lehce nestabilní, využívá tedy pro vstupní vyšetření lehkou oporu o chodítka. Prstce nohou jsou klidné, v kladívkovém postavení. Vnitřní podélná klenba klenutá, zevní podélná a příčná klenba spadlé. Rozložení váhy symetrické. Pacient stojí s rovnoběžnými chodidly. Kolenní klouby varózního postavení. Pánev v anteverzi, pravá a levá spina ve stejné výši. Pupek je ve středním postavení. Torakobrachiální trojúhelníky (dále jen tajle) jsou symetrické. Ramenní klouby jsou elevované, oba ve stejné výšce.

#### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby v lehkém semiflekčním postavení. Bederní lordóza prohloubená, břišní stěna klenutá. Ramena v protrakčním a elevačním postavení, lopatky přisedlé. Hlava v předsunutém držení.

#### **Stoj zezadu:**

Hlezenní klouby varózní, achillovy šlachy symetrické, lehce hypertrofické. Kolena varózní, podkolenní rýhy se mediálním směrem svažují k patám, nicméně tento jev je symetrický. Subgluteální rýhy jsou vodorovné a ve stejné výši. Lopatky jsou přisedlé, ramena v elevaci.

### 4.3.2.2 Dynamické vyšetření

#### **Vyšetření hybnosti:**

Pacient nejeví známky neurologického deficitu. Orientační vyšetření svalové síly ukázalo mírné oslabení (stupeň 3+-4 dle svalového testu). Zhoršený dechový stereotyp, dýchání je abdominálního typu a spíše mělké. Rozsah pohybu bez omezení

### **Chůze:**

Chůze v chodítku je spíše pomalá, pacient udává, že se mu hůře dýchá. Rytmus chůze je pravidelný, slyšitelné dupání obou nohou, délka a šířka kroků je symetrická, kroky jsou krátké. Plosky odvíjí fyziologicky, pouze se neodráží od prstů, které jsou zafixované v kladívkovitém držení a pacient je během chůze navíc extenduje. Pohyb kyčlí dostatečný bez známek cirkumdukce. Trup a paže byly fixovány chodítkem, nelze tedy vyšetřit souhyby. Pacient ušel poprvé asi 10 m.

## **4.4 Kazuistika č. 2 (J. H.) – výstupní vyšetření**

### **4.4.1 Klinické vyšetření**

#### *4.4.1.1 Statické vyšetření*

#### **Stoj zepředu:**

Stabilita ve stoji je dobrá, pacient se občas velmi mírně vychýlí. Prstce nohou jsou klidné, zůstávají v kladívkovém postavení. Kolenní klouby beze změn. Páneve v antevertzi. Tajle jsou symetrické. Ramenní klouby zůstávají elevované, ale symetricky, je znatelný pokles.

#### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby stále v lehkém semiflekčním postavení. Postavení páteře beze změn, s bederní hyperlordózou. Ramena v protrakčním postavení s viditelným zlepšením, lopatky přisedlé. Hlava zůstává v předsunutém držení.

#### **Stoj zezadu:**

Postavení hlezenních a kolenních kloubů bez výrazných změn. Subgluteální rýhy jsou vodorovné a ve stejné výši. Lopatky jsou přisedlé, ramena v mírnější elevaci.

#### 4.4.1.2 Dynamické vyšetření

##### **Vyšetření hybnosti:**

Během terapie se u pacienta neprojevily žádné známky neurologického deficitu. Svalová síla při dimisi stupně 4-5, s lehčím oslabením pektorálních svalů. Dechový stereotyp reedukován, pacientovi se nyní dýchá lépe. Rozsah pohybu bez omezení

##### **Chůze:**

Stereotyp chůze v podstatě nezměněny, pouze pacient posílil dolní končetiny a získal tak stabilitu a prodloužil kroky. Páteř během chůze zůstává klidná, pouze jsou patrné svalové záškuby v bederní oblasti, souhyb paží symetrický.

#### **4.4.2 Závěr terapie**

Pacient byl operovaný dne 6. 11. 2014, kdy mu byly konvenčním způsobem revaskularizovány tři koronární tepny. Během fyzioterapie se výrazným způsobem zlepšil dechový stereotyp a dechová kapacita pacienta. Postura pacienta se zlepšila pouze v oblasti ramenních pletenců, nicméně jsme během fyzioterapie nedosáhli optimálního postavení, přetrvává elevace ramenních kloubů. Pacient byl propuštěn 18. 11. 2014 a byl poučen o režimových opatřeních a doporučených fyzických aktivitách včetně samostatné rehabilitační terapie.

### **4.5 Kazuistika č. 3 (F. K.) – vstupní vyšetření**

#### **4.5.1 Anamnéza**

##### **Osobní anamnéza:**

Pacient narozen v roce 1954, váží 110 kg při výšce 173 cm, TK 110/60 mmHg, saturace kyslíku 100 %. Pacient byl přijat pro méně invazivní operaci 18. 11. 2014.

Byl diagnostikován s arteriální hypertenzí, hyperlipedémií, v srpnu 2014 prodělal infarkt spodní stěny myokardu bez příznaků a cévní mozkovou příhodu s levostranným postižením. Pacient má menší aneurysma na břišní aortě (menší než 5 cm), uvádí také ischemickou chorobu dolních končetin.

Pacient v minulosti byl operován s kýlou a byl mu operativně odebrán apendix.

Nyní se cítí dobře. Před operací udával zadýchávání se při rychlejší chůzi. Pacient je obézní. Klidovou dušnost neguje, cyanotické zabarvení pokožky není. Horní a dolní končetiny bez otoků, hybnost bez omezení. Dolní končetiny bez varixů a známek flebitidy.

Pacient je plně orientovaný, odpovídá přiléhavě a spolupracuje, komunikuje živě.

#### **Rodinná anamnéza:**

Uvádí pouze úmrtí otce na karcinom mozku v 62 letech.

#### **Farmakologická anamnéza:**

Pacient užívá léky na vysoký tlak, cholesterol, anginu pectoris.

#### **Alergologická anamnéza:**

Pacient netrpí žádnou alergií, ani nikdy pro alergii nebyl vyšetřen.

#### **Pracovní a sociální anamnéza:**

Pacient pobírá částečný invalidní důchod. Momentálně je bez zaměstnání.

#### **Abúzus:**

Před CMP kouřil cca 20 cigaret denně.

## 4.5.2 Klinické vyšetření

### 4.5.2.1 Statické vyšetření

#### **Stoj zepředu:**

Pacient je ve stoji stabilní při použití chodítka jako opěrného bodu, bez něj jen mírné korekce stability hrou šlach na nártách obou DKK. Rozložení váhy více na PDK. Plosky klenuté, prstce rotovány zevně. Kolenní klouby lehce varózní. Pánev je v rovině, palpační vyšetření spin odhalilo anteverzní postavení. Břicho je klenuté, pupek j ve středním postavení. Tajle jsou symetrické. Ramenní klouby jsou mírně elevované, pravý je výše.

#### **Stoj z boku:**

Plosky klade na stejnou úroveň. Kolenní klouby jsou v nulovém postavení. Prohloubená bederní lordóza, hlava držena v lehkém předsunu. Ramenní klouby jsou v protrakčním držení.

#### **Stoj zezadu:**

Hlezenní klouby jsou stejně jako kolenní mírně varotické. Achillovy šlachy jsou symetrické. Kolenní a gluteální rýhy jsou ve stejných úrovních a symetrické. Ramenní klouby jsou elevované, pravý výrazněji. Lopatky jsou na mediální hraně lehce odstáté. Kůže v oblasti linea nuchae je zřasená.

### 4.5.2.2 Dynamické vyšetření

#### **Vyšetření hybnosti:**

Orientačním vyšetřením byl vyloučen vážnější neuromotorický deficit. Orientační vyšetření svalové síly: LHK 2+, LDK 3+, PHK a PDK 4, což lze považovat za následek CMP s levostranným postižením v kombinaci s pooperační dekonkicí. Rozsah pohybu je u dolních končetin symetrický a v normě. Horní končetiny bez omezení a symetrické,

pouze levé rameno je omezeno do abdukce (130°). Dechový stereotyp je břišního typu, bez asymetrií.

### **Chůze:**

Chůze v chodítku je rytmická, délka kroku i šířka baze je symetrická. Zpočátku se vyjádřila tendence k cirkumdukci levé kyčle, ale pacient stereotyp brzy upravil bez vnější korekce. Pacientovi nedělalo problém se neopírat o chodítko svou plnou vahou, udržel se na svých nohách. Plosky odvíjí normálním způsobem, jen vážne pohyb prstců, zůstávají v lehké dorziflexi. Pohyb páteře a souhyb horních končetin nebylo možné vyšetřit. Ušlá vzdálenost byla zhruba 15 metrů.

## **4.6 Kazuistika č. 3 (F. K.) – výstupní vyšetření**

### **4.6.1 Klinické vyšetření**

#### *4.6.1.1 Statické vyšetření*

#### **Stoj zepředu:**

Pacient je ve stoji bez chodítka stabilní s občasnými záškuby na pravém nártu. Rozložení váhy více na PDK. Anteverzní postavení pánve přetrvává. Tajle jsou symetrické. Ramenní klouby jsou symetrické, elevace je zkorigovaná.

#### **Stoj z boku:**

Prohloubení bederní lordóza, klenutí břišní stěny a držení hlavy v lehkém předsmu zůstávají beze změn. Ramenní klouby jsou v mírnějším protrakčním držení.

#### **Stoj zezadu:**

Ramenní klouby jsou po hospitalizaci posazeny níže. Lopatky jsou na mediální hraně již zacentrované. Kůže v oblasti linea nuchae zůstává zřasená.

#### 4.6.1.2 Dynamické vyšetření

##### **Vyšetření hybnosti:**

Orientační vyšetření svalové síly: LHK 4+, LDK 4, PHK a PDK 5. Rozsah pohybu je u dolních končetin symetrický a v normě. Rozsah levého ramene již symetrický s pravým. Dechový stereotyp je břišního typu, bez asymetrií.

##### **Chůze:**

Chůze bez pomůcek a bez tendencí k cirkumdukci levé kyčle. Plosky odvíjí normálním způsobem, jen vážne pohyb prstců, zůstávají v lehké dorziflexi. Pohyb páteře a souhyb horních končetin je symetrický a přiměřený.

#### **4.6.2 Závěr terapie**

Pacient byl operován 18. 11. 2014 a propuštěn do domácího léčení byl 25. 11. 2014. Během terapie došlo k mírné úpravě postury pacienta, zejména odstranění decentrace ramenních pletenců. Celková kondice, síla a rozsah pohybu se zlepšily. Pacient byl před propuštěním poučen o režimových opatřeních a následné samostatné péči.

### **4.7 Kazuistika č. 4 (J. Ř.) – vstupní vyšetření**

#### **4.7.1 Anamnéza**

##### **Osobní anamnéza:**

Pacient narozen v roce 1937, váží 90 kg, měří 180 cm, TK 110/65 mmHg, saturace kyslíku 100 %. Pacient byl přijat pro miniinvazivní operaci 24. 4. 2015.

Uvádí ICHS, lehkou aortální vadu, trikuspidální regurgitaci. Mívá sklony k hypotenzi a bradykardii, hypertenzní nemoc neguje. Byl diagnostikován s diabetem mellitus II. stupně, bez obtíží. Neuvádí žádné jiné onemocnění.

V minulosti byl operován pro cholecystektomii, ledvinové kameny, stav po incizi perianálního abscesu. V roce 2003 podstoupil radiofrekvenční ablaci flutteru síní v IKEM. Úrazy závažného charakteru neměl.

V době před operací pociťoval námahové bolesti na hrudi. Dechové obtíže nemá. Končetiny bez otoků, pokožka bez zabarvení, hybnost bez omezení.

Pacient je orientovaný, komunikuje, odpovídá přiléhavě a spolupracuje bez potíží.

#### **Rodinná anamnéza:**

Otec zemřel v 74 letech na CMP, matka zemřela v 68 letech na pneumonii, bratr zemřel v 66 letech po konvenční chirurgické revaskularizaci myokardu.

#### **Farmakologická anamnéza:**

Pacient užívá antiarytmika, léky na potíže se srdcem, cholesterol.

#### **Alergologická anamnéza:**

Měl potíže během vyšetření s kontrastní látkou – zvracel, ztratil vědomí. Jiné alergie neguje.

#### **Pracovní a sociální anamnéza:**

Je ve starobním důchodu, ale ještě pracuje.

#### **Abúzus:**

Před 25 lety přestal kouřit, do té doby až 40 cigaret denně.



## 4.7.2 Klinické vyšetření

### 4.7.2.1 Statické vyšetření

#### **Stoj zepředu:**

Vydrží bez problémů stát stabilně i bez pomoci chodítka. Prstce nohou jsou uvolněné, nožní klenby jsou v normě. Špičky nohou jsou mírně rotovány zevně. Kolenní klouby bez známek valgozity nebo varozity. Páneve je v mírném anteverzním postavení, výška pravých a levých spin je symetrická. Pupek je ve středním postavení. Levá tajle je užší. Levý ramenní kloub je v elevačním postavení, pravděpodobně antalgické držení.

#### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby jsou v nulovém postavení. Bederní páteř je lordotizovaná, břišní stěna mírně klenutá. Ramenní pletence jsou v lehkém protrakčním postavení. Hlava je držena v mírném předsunu.

#### **Stoj zezadu:**

Achillovy šlachy jsou symetrické, hlezenní klouby bez známek valgozity nebo varozity. Kolenní rýhy jsou symetrické a vodorovné, ve stejné výši. Gluteální rýhy jsou symetrické a ve stejné výši, směrem ke středu se lehce zvedají. Levé rameno a lopatka jsou elevované, levá lopatka mírně odstává.

### 4.7.2.2 Dynamické vyšetření

#### **Vyšetření hybnosti:**

Orientační vyšetření neodhalilo žádné možné poškození hybnosti. Svalová síla je symetrická na obou polovinách těla. Horní i dolní končetiny vykazují sílu 4. stupně svalového testu. Rozsah pohybu je bez omezení a symetrický na obou polovinách těla,

bolest při pohybu nejuje. Dýchá hrudníkem, pohyb pravé poloviny je výraznější než levé, zde popisuje diskomfort.

### **Chůze:**

Chůze pacienta je vyšetřována s velmi lehkou oporou o chodítka. Chůze je rytmická. Délka kroku, šíře baze i odvíjení plosek je symetrické. Pacient výrazněji dupe, ale tento jev je symetrický pro obě paty. Na dorzu nohy je nepatrná aktivita šlach prstců. Pohyb páteře a souhyb horních končetin nebylo možné vyšetřit. Ušlá vzdálenost byla zhruba 25 metrů.

## **4.8 Kazuistika č. 4 (J. Ř.) – výstupní hodnocení**

### **4.8.1 Klinické vyšetření**

#### *4.8.1.1 Statické vyšetření*

#### **Stoj zepředu:**

Stoj stabilní bez výchylek. Prstce nohou jsou uvolněné, nožní klenby jsou v normě. Špičky nohou jsou mírně rotovány zevně. Kolenní klouby ve středním postavení. Pánev je v mírném anteflekčním postavení. Pupek je ve středním postavení. Tajle jsou symetrické. Levý ramenní kloub se přibližuje symetrickému postavení.

#### **Stoj z boku:**

Kolenní klouby jsou v nulovém postavení. Bederní páteř je lordotizovaná, břišní stěna mírně klenutá. Ramenní pletence a hlava se blíží normálnímu postavení.

#### **Stoj zezadu:**

Vše jako při vstupním vyšetření. Levé rameno a lopatka jsou v lepším postavení, levá lopatka téměř neodstává, oba pletence jsou symetričtější.

#### *4.8.1.2 Dynamické vyšetření*

##### **Vyšetření hybnosti:**

Svalová síla je symetrická na obou polovinách těla. Horní i dolní končetiny vykazují sílu 4-5. stupně svalového testu. Rozsah pohybu je bez omezení a symetrický na obou polovinách těla, bolest při pohybu neguje. Dýchá hrudníkem, pohyb je symetrický a bez bolestí.

##### **Chůze:**

Pacient již chodí bez problémů bez kompenzačních pomůcek. Rotabilita páteře je malá, bez známek asymetrie. Souhyb horních končetin je přiměřený a symetrický.

#### **4.8.2 Závěr terapie**

Pacient byl operován 24. 4. 2015 a propuštěn do domácího léčení byl 30. 4. 2015. Během terapie došlo k úpravě postury pacienta, odstranění nepříjemného až bolestivého pocitu v oblasti levých žeberních oblouků. Celkový stav pacienta a jeho kondice se zlepšila, stejně jako fyzická síla. Pacient byl před odchodem edukován v režimových opatřeních a v autoterapii.

## 5 DISKUZE

Kardiovaskulární systém je velmi důležitý pro život a zdraví jedince, protože jakákoliv nemoc systému ovlivňuje celý organismus. Jednak dochází ke špatnému čerpání krve, čímž mohou trpět periferní tkáně i vnitřní orgány, kterým se nedostává živin, jednak má vliv na dýchací systém ať už kvůli funkční a anatomické provázanosti obou systémů, nebo prostým uložením obou soustav v těsné blízkosti.

Správnou funkci kardiovaskulárního systému lze ovlivnit několika způsoby. Jedním z nich je dostatek aktivního pohybu, který pomůže rozproudit krev po celém těle. Dalším z vlivů je vyvážená strava v přiměřených porcích a v pravidelných intervalech. Bohužel současná společnost žije ve stresujícím prostředí, kde je nedostatek času, takže lidé se často stravují rychle připraveným jídlem, které má často nevhodné složení. Lidský organismus je navíc nastaven tak, že po sněžení jídla dochází k útlumu oběhu v periférii, aby se lépe prokrvil trávicí trakt (Langmeier, 2009). Pokud člověk tento fakt nerespektuje, mohou se objevit zažívací potíže, a též obtíže kardiovaskulární, protože srdce se tímto způsobem přetěžuje, aby stačilo roznést přijaté živiny po těle a jednak, aby připravilo dostatečné podmínky pro fyzickou aktivitu člověka.

Typickým příkladem kardiovaskulární nemoci, na kterou má vliv špatná životospráva je ischemická choroba srdeční. Vzniká zúžením koronárních tepen, které vyživují myokard. Zúžení je způsobeno tukovými pláty uvnitř cév a zúžené tepny nemohou přivádět dostatek živin a kyslíku pro buňky myokardu. Tento deficit se projevuje typickými příznaky, které jsem vyjmenoval dříve.

Nemoc se dá dobře řešit léky, případně operační cestou vytvořit přemostění nad zúženým místem cévy. Organismus je ale během operace do určité míry přetěžován a v důsledku i oslabován, což se projeví kondicí pacienta po probuzení z narkózy.

Volba správné metody záleží na mnoha faktorech. V první řadě záleží na aktuálním stavu pacienta, jeho věku, kondici a zdravotních potížích. Operatér se také musí umět rozhodnout na základě výskytu pooperační morbidit a mortality v daném případě. V Kodani studovali vzorek pacientů nad 54 let a nad 65 let, kteří byli ve dvou rizikových skupinách pacientů pro revaskularizaci myokardu a porovnávali

miniinvazivní a konvenční postup a zaměřili se na změnu kvality života. Pacienti byli podle věku, rizikovosti a použité metody rozděleni tak, aby se porovnávané vzorky co nejvíce blížily poměru 1:1. Zjištěním bylo, že rozdíl mezi operačními postupy vyznívá lépe pro miniinvazivní metodu, kdy se v příslušné skupině pacientů objevilo menší procento komplikací nebo úmrtí (Jensen, Hughes, Rasmusen, Pedersen a Steinbrüchel, 2006).

Včasná a správně dávkovaná fyzioterapie usnadňuje hojení a snižuje výskyt pooperačních komplikací, zejména riziko vzniku atelektázy, pneumonie, komorových fibrilací, žilních nemocí (Winklemann, Dallazen, Bronzatti, Lorenzoni a Windmöller, 2014). S touto studií se ztotožňuji, neboť pacienti, kteří souhlasili se zařazením do mé studie během pooperační hospitalizace, žádnou z uvedených komplikací neměli. Naopak bylo patrné, že postupně dochází ke zlepšování respiračních a kardiovaskulárních ukazatelů, které jsem v průběhu terapie vyčítal z monitorovacích přístrojů.

Co se týče přístupu k pacientům a zejména délky cvičební jednotky, osobně jsem volil přístup na pokojích intenzivní péče kratší jednotku dvakrát denně. Po přeložení pacienta na standartní lůžko se časový objem zvýšil, ale pacienta jsem navštívil jen jedinkrát během dne. Obdobný postup volí také práce Winklemannové a jejího kolektivu, pouze s tím rozdílem, že po celou dobu hospitalizace s pacientem pracovali ve dvou zhruba dvacetiminutových jednotkách denně (Winklemann, Dallazen, Bronzatti, Lorenzoni a Windmöller, 2014).

Diskuze se také vedou ohledně intenzity a zatížení pacienta v průběhu pooperační rehabilitace. Díky studiím bylo zjištěno, že třetí pooperační den je zlomový ohledně vzniku závažných komplikací (Moreno, Castro, Sorares, Anna, Cravo a Nóbrega, 2011). Nastává tedy otázka, zda být na pacienta důraznější či nikoliv (Carvalho, 2011). Během svého výzkumu jsem si osobně ale žádných zvláštních událostí, které by se měly odehrát třetí den od operace, nevšiml. A intenzitu jsem volil vždy takovou, aby se pacient dostal do stavu zátěže, ale neškodilo mu to ve smyslu oběhového nebo dechového selhání.

Zajímavá studie proběhla v Íránu, kde sledovali vliv rehabilitace na psychický stav pacientů indikovaných k revaskularizaci. Sledovali výskyt úzkosti a depresí u pacientů před a během hospitalizace a dva měsíce po operaci. Ve výsledku se ukázalo, že depresivní stavy po operaci odeznívaly a pocit úzkosti také ustupoval (Sharif, Shoul, Janati, Kojuri a Zare, 2012).

Nemohu sice adekvátně posoudit, nakolik byli probandi v mé práci deprivováni nebo úzkostní, soudě dle objemu komunikace, pacienti zpočátku hospitalizace zřejmě cítili strach z neznáma, byli v úzkém kontaktu s neznámými lidmi a vůči mé osobě byli zpočátku méně komunikativní, ale v průběhu hospitalizace se tento stav znatelně zlepšil. Nutno dodat, že íránská studie zahrnovala spolupráci s odborníky v psychologii a psychiatrii. To, zda pacienti v mé práci podstoupili nějakou formu psychoterapie, jsem nezjišťoval.

Všichni pacienti v mé práci při prvním rozhovoru udávali, že se cítí sice dobře, ale jsou unavení. Nicméně tento jev brzy odezněl. Pacienti, kteří podstoupili miniinvazivní revaskularizaci myokardu se ze své únavy zotavovali zhruba o jeden den dříve, než pacienti po konvenčním zákroku. Vše je samozřejmě silně subjektivní a nízký počet respondentů nedává tomuto faktu žádnou hodnotu, ovšem svou určitou váhu má, zejména pro pacienta a jeho fyzický a hlavně psychický stav.

Během terapie jsem si také všiml, že všichni pacienti měli protrakční a elevační postavení ramenních pletenců. Může to být jednak důsledek typické fyzické aktivity, například ze zaměstnání, i bývalého, který se zafixoval a tělo s jeho schopností se přizpůsobit podmínkám takovému postavení přivyklo (Kolář, 2009).

Nicméně protrakční postavení ramen brání hrudníku v jeho přirozeném rozvoji během dýchacích pohybů. Váha pletenců a dost možná i pohybové návyky mohly způsobit, že se hrudní páteř pacientů zakřivila do větší kyfózy, než by mohlo být fyziologické. Toto postavení hrudní páteře rovněž omezuje dýchání, protože blokuje kloubní spojení páteře se žebry a žebra se tak nemohou volně hýbat (Kolář, 2009).

Tento stav lze většinou díky vhodně zvoleným cvikům zlepšit. Pokud již nedošlo ke změně struktury segmentu (úpravě kostní tkáně), posílením svalových skupin mezi

lopatkami a protažením jejich antagonistů na přední stěně hrudníku dochází k postupnému zlepšení postury pacienta (Kolář, 2009, Lewit, 2003).

Všiml jsem si také určitého posturálního fenoménu, který by mohl být spojen s typem absolvované operace. Pacienti po miniinvazivním zákroku v levém mezižebří se lehce nakláněli k pravé straně. Nebylo to nikterak významné, spíše podvědomé. Spojuji to se vznikem bolesti během operace, bolest je daná porušením měkkých tkání. Oba pacienti byli schopni tento úklon regulovat, patrně si jej sami uvědomovali. V průběhu hospitalizace tento jev mizel.

Naopak pacienti po konvenční operaci měli elevovaná ramena. Ani jeden z nich si tuto skutečnost patrně neuvědomoval. I v průběhu terapie však u obou pacientů docházelo k mimovolné elevaci a bylo nutné pacienty ústně korigovat. Dle mého vyšetření bylo příčinou zkrácení trapézových svalů. Ve výsledku se ale projevily i pohybové návyky pacientů, protože u jednoho z nich došlo ke zlepšení pozice ramenních pletenců, u druhého spíše nikoliv.

Menší zátěž pro pacienta a rychlejší rekonvalescenci popisuje také několik studií, které vypracovaly lékařské týmy. Práce kardiochirurgů z Fakultní nemocnice v Hradci králové popisují nízkou mortalitu i morbiditu (Šorm, Harrer, Voborník, Čermáková a Vojáček, 2011). Stejně výsledky také přináší průzkum portugalských lékařů, kteří navíc vyzdvihují ekonomické stránky miniinvazivní revaskularizace myokardu (Godinho, Alves, Pereira a Pereira, 2012).

Co se týče studií zabývajících se dlouhodobým vývojem zdraví pacienta, jednoznačně se v nich potvrzuje dobrý vliv změny životního stylu pacienta na jeho zdraví po revaskularizaci myokardu. Volba pravidelné pohybové aktivity znamená zlepšení funkce respiračního a kardiovaskulárního systému. Stejně tak úprava jídelníčku ve smyslu vyvážení stravy a vyššího objemu ovoce a zeleniny znamená pro pacienta lepší ochranu cév před aterosklerotickými komplikacemi (Coyan, Reeder a Vacek, 2014). Má práce se sice zabývá jen akutní pooperační fází rekonvalescence, je ale nutné tyto poznatky o dlouhodobých režimových opatřeních pacientům sdělovat a doporučit jim vhodné postupy, jak se mohou vyvarovat v krajních případech až opakovaním kardiochirurgických zákroků.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce pojednává o problematice ischemické choroby srdeční, možnostech chirurgické terapie a následné fyzioterapii v akutním pooperačním období. Tyto poznatky jsem uspořádal do teoretické části práce. Během jejího vypracování jsem si prohloubil znalosti o problematice a zejména jsem se poučil o možnostech méně invazivních operačních zákroků s malým operačním vstupem a bez použití mimotělního oběhu.

Při shromažďování údajů pro praktickou část jsem spolupracoval se čtyřmi pacienty, kteří tyto zákroky podstoupili. Setkával jsem se s nimi v prvních dnech od operace a snažil jsem se jim usnadnit proces hojení poznatky, které jsem získal během výuky ve škole i přímo na Kardiochirurgickém oddělení českobudějovické nemocnice.

V průběhu praxe jsem se navíc naučil pracovat s různými rehabilitačními pomůckami a seznámil jsem se s detailním průběhem rekonvalescence pacientů během jejich hospitalizace.

V práci pracuji s údaji, které jsem získal při vstupním vyšetření pacienta v prvních dnech od operace. Protiváhou těmto datům bylo výstupní hodnocení, které jsem zpracovával v den propuštění pacientů.

Z těchto hodnot jsem byl schopný vyčíst, jaké pokroky může lidský organismus udělat během jediného týdne po tak závažném zákroku, jako je operace na srdci.

V průběhu terapie vycházelo jasně najevo, jak správně zaměřená fyzická aktivita působí pozitivně na hojivé procesy lidského těla, ale poznal jsem, že má i obrovský vliv na psychiku pacienta.

Vzhledem k nízkému počtu probandů ve studii nejsou tyto pozitivní výsledky sice příliš relevantní, těším se tedy, až někdo mou bakalářskou práci použije jako podklad, nebo inspiraci pro větší studii s relevantnějšími výsledky.

Tyto jednotlivé případy se snažím srozumitelnou cestou představit široké odborné i laické veřejnosti. Budu rád, pokud v tomto rozsahu poslouží například jako učební materiál nejen pro budoucí absolventy oboru fyzioterapie.



## Seznam použitých zdrojů

### Monografie

1. ADÁMKOVÁ, Věra. *Úvod do problematiky epidemiologie a prevence kardiovaskulárních chorob*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2003, 42 s. ISBN 80-7040-607-0.
2. BÁRTOVÁ, Jarmila. *Patologie pro bakaláře*. 4. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2004, 170 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-2460-794-8.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004, 673 s. ISBN 978-80-2471-132-4.
4. DAUBER, Wolfgang. *Feneisův obrazový slovník anatomie*. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007, 536 s. ISBN 978-80-247-1456-1.
5. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-2473-240-4.
6. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
7. HROMÁDKOVÁ, Jana. *Fyzioterapie*. 1. vyd., Dotisk. Jinočany: H & H, 2002, 428 s. ISBN 80-86022-45-5.
8. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 325 s. ISBN 80-247-0722-5.
9. KLENER, Pavel. *Základy vnitřního lékařství: pro bakalářské studium*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 170 s. ISBN 80-7184-121-8.

10. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
11. LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 320 s. ISBN 978-80-2472-526-0.
12. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.
13. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 222 s. Sestra (Grada). ISBN 978-80-2473-918-2.
14. NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 978-80-2461-717-6.
15. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 424 s. ISBN 978-80-2472-319-8.
16. ORTH, Heidi. *Dítě ve Vojtově terapii: příručka pro praxi*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2009, 216 s. ISBN 978-80-7232-378-4.
17. PAFKO, Pavel. *Základy speciální chirurgie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2008, 385 s. ISBN 978-80-7262-402-7.
18. VANĚK, Ivan, a kol. *Kardiovaskulární chirurgie*. 1. vydání, Praha: Nakladatelství Karolinum, 2002. 234 stran. ISBN 80-2460-523-6.
19. WAGNER, Robert. *Kardioanestezie a perioperační péče v kardiochirurgii*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009, 336 s. ISBN 978-80-2471-920-7.
20. ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. *Speciální chirurgie*. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2014, 511 s. ISBN 978-80-7492-128-5.

## Články

21. GODINHO, Ana Sofia, Ana Sofia ALVES, Alexandre José PEREIRA a Telmo Santos PEREIRA. On-Pump versus Off-Pump Coronary-Artery Bypass Surgery: a Meta-Analysis. *Arq Bras Cardiol.* 2012, 98(1): 87-93. ISSN 1678-4170.
22. HARRER, Jan. Chirurgická terapie ICHS: současnost a budoucnost. *Lékařské zprávy Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové.* 2006, 51(2): 148-149. ISSN 0457-4206.
23. HARRER, Jan. Možnosti chirurgie v léčbě ischemické choroby srdeční. *Lékařské zprávy Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové.* 2007, 52(4): 227-232. ISSN 0457-4206.
24. CHALOUPKA, Václav, Jana SIEGELOVÁ, Lenka ŠPINAROVÁ, Hana SKALICKÁ, Ivan KAREL a Jiří LEISSER. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et vasa.* 2006, 48(7-8): K 127-K 145. ISSN 0010-8650.
25. KAREL, Ivan a Hana SKALICKÁ. Kardiovaskulární rehabilitace u nemocných po chirurgické revaskularizaci myokardu. *Intervenční a akutní kardiologie.* 2009, 8.(4): 186-190. ISSN 1213-807X. Dostupné také z: <http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2009/04/06.pdf>
26. MIKULA, Jaroslav. Principy časně respirační fyzioterapie kardiaků po operacích srdce v MTO. *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* 2003, (3): 87-93. ISSN 1211-2658.
27. STRAKA, Zbyněk. Minimálně invazivní techniky v kardiochirurgii. *Postgraduální medicína: Odborný časopis pro lékaře.* 2001, 3(4): 391-395. ISSN 1212-4184. Dostupné také z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/minimalne-invazivni-techniky-v-kardiochirurgii-135733>

28. ŠORM, Zdeněk, Jan HARRER, Martin VOBORNÍK, Eva ČERMÁKOVÁ a Jan VOJÁČEK. Early and long-term results of minimally invasive coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Kardiologia Polska*. 2011, 69(3): 213-218. ISSN 0022-9032.

### **Internetové zdroje**

29. CARVALHO, Vitor. Phase 1 cardiovascular rehabilitation: be aggressive? *Journal of Cardiothoracic Surgery* [online]. 2011, 6(1). DOI: 10.1186/1749-8090-6-140.
30. COYAN, Garrett N., K. M. REEDER a James L. VACEK. Diet and Exercise Interventions Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Review and Call to Action. *The Physician and Sportsmedicine* [online]. 2014, 42(2): 119-129. DOI: 10.3810/psm.2014.05.2064.
31. ČESKO. Vyhláška o stanovení odborných kritérií a dalších náležitostí pro poskytování lázeňské léčebně rehabilitační péče. Sb. 2015. Dostupné také z: [http://www.mzcr.cz/obsah/novy-indikacni-seznam\\_3241\\_3.html](http://www.mzcr.cz/obsah/novy-indikacni-seznam_3241_3.html)
32. JENSEN, B, P HUGHES, L RASMUSSEN, P PEDERSEN a D STEINBRUCHEL. Health-related quality of life following off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in elderly moderate to high-risk patients: a randomized trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [online]. 2006, 30 (2): 294-299. DOI: 10.1016/j.ejcts.2006.04.015.
33. MORENO, Adalgiza M, Renata RT CASTRO, Pedro PS SORARES, Mauricio ANNA, Sergio LD CRAVO a Antônio CL NÓBREGA. Longitudinal evaluation the pulmonary function of the pre and postoperative periods in the coronary artery bypass graft surgery of patients treated with a physiotherapy protocol. *Journal of Cardiothoracic Surgery* [online]. 2011, 6(1). DOI: 10.1186/1749-8090-6-62.

34. SHARIF, Farkhondeh, Alireza SHOUL, Mansour JANATI, Javad KOJURI a Najaf ZARE. The effect of cardiac rehabilitation on anxiety and depression in patients undergoing cardiac bypass graft surgery in Iran. *BMC Cardiovascular Disorders* [online]. 2012, 12(1). DOI: 10.1186/1471-2261-12-40.
35. SVAČINOVÁ, Hana. Kardiiovaskulární rehabilitace u diabetiků s ischemickou chorobou srdeční. *Medicina pro praxi*. 2008, 5(9): 322-324. Dostupné také z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/09/10.pdf>
36. WHITE, Simon. Cardiac rehabilitation: impact of graded exercise in the recovery period following myocardial infarction. *Research Reports in Clinical Cardiology*. 2013, (4): 115-124. DOI: 10.2147/RRCC.S30955. ISSN 1179-8475. Dostupné také z: <http://www.dovepress.com/cardiac-rehabilitation-impact-of-graded-exercise-in-the-recovery-perio-peer-reviewed-article-RRCC>
37. WINKELMANN, Eliane Roseli, Fernanda DALLAZEN, Angela Beerbaum Steinke BRONZATTI, Juliara Cristina Werner LORENZONI a Pollyana WINDMÖLLER. Analysis of a STEPs adapted protocol in Cardiac Rehabilitation in Phase Hospital. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*[online]. 2014. DOI: 10.5935/1678-9741.20140048.
38. Zemřelí 2012. In: Zemřelí 2012 [online]. 1. vyd. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2013. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/system/files/demozem2012.pdf>

## **Seznam použitých příloh**

Příloha 1: Porovnání výsledků kazuistik 1 – 4.

Příloha 2: Cviky č. 2a, 2b, 2c a 3 na souhrnné ilustraci.

Příloha 3: Cviky č. 11a a 11b.

Příloha 4: Cvik č. 15.

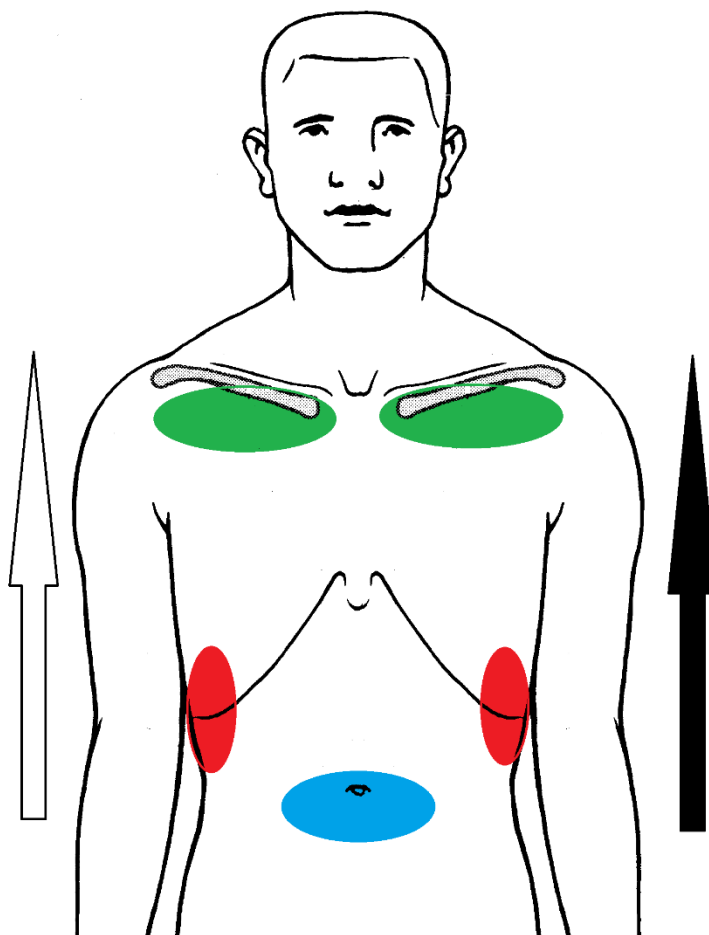
# Přílohy

Příloha 1: Porovnání výsledků kazuistik 1 – 4.

Pacient (operace)	M. G. (konvenční)				J. H. (konvenční)				F. K. (miniinvazivní)				J. Ř. (miniinvazivní)			
	23.9.2014		8.10.2014		7.11.2014		18.11.2014		19.11.2014		25.11.2014		25.4.2015		30.4.2015	
	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo	Vlevo	Vpravo
Datum																
Rozsah pohybu	Flexe	150	150	170	170	170	170	175	175	170	170	170	170	165	170	170
	Abdukce	150	150	165	165	160	170	170	170	130	170	170	170	160	170	170
	Zevní rotace	70	70	80	80	75	80	80	80	80	80	80	80	75	80	80
	Vnitřní rotace	75	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Svalová síla	m. sterno dleido- mastoideus	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4+	5	5	5	5
	m. levator scapulae	4	4	5	5	4	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5
	m. serratus anterior	3-	3-	3+	3+	3+	3+	4	4	2	3	4-	4	4-	4+	4+
	m. deltoideus + m. coracobrachialis	3+	3+	4	4+	3+	3+	5	5	3-	4	4	5	4	4	5
	m. deltoideus + m. supraspinatus	3	3	4	4+	3+	4	5	5	3-	4	4+	5	4+	4+	5
	m. pectoralis major	3+	3+	4	4	3+	3+	4	4	3	4	4	5	4-	4	5
	m. infraspinatus + m. teres min.	3	3	4+	4+	3+	3+	4+	4+	2+	3	3+	4+	4	4	5
	m. subscapularis + m. teres maj.	3	3	4	4+	3+	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5
	m. pectoralis major	2+	2+	1	1	1-	1-	1	1	2	2	1	1	1	1	1+
	m. pectoralis major	1-	1-	1	1	1-	1-	1	1	2	2	1	1	1	1	1+
Zkrácené svaly	dolní část	1-	1-	1+	1+	1-	1-	1	1	1-	1-	1	1	1	1	0
	m. trapezius	1-	1-	1	1	2	2	1	1	1-	1-	1	1	1	1	0
	m. levator scapulae	2	2	1	1	2	2	1	1	1-	1-	1	1	1-	1	1+

Tab. 1 Výsledky měření rozsahu pohybu a svalové síly na začátku a konci terapie.

**Příloha č. 2:** Cviky č. 2a, 2b, 2c a 3 na souhrnné ilustraci

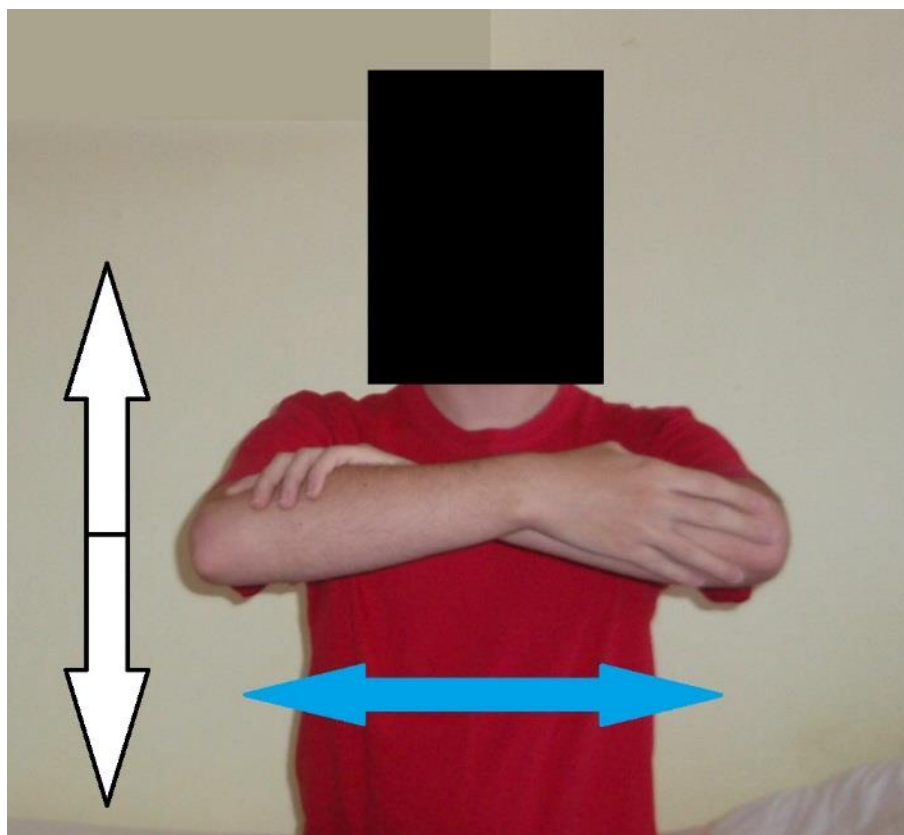


Obr. 3: Lokalizované dýchání a dechová vlna. Břišní dýchání (modře), dolní hrudní (červeně), horní hrudní (zeleně). Směr dechové vlny při nádechu (bílá šipka) a výdechu (černá šipka).

(ilustrace: Dauber, 2007; úprava autor)



**Příloha 3:** Cviky č. 11a a 11b.



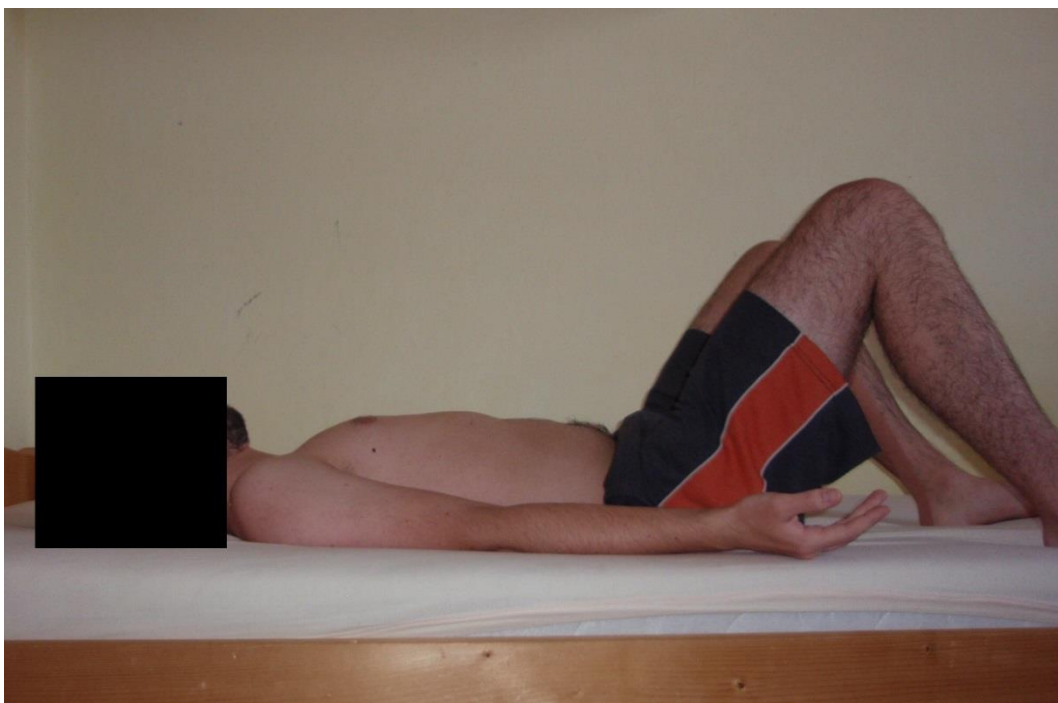
Obr. 4: Výchozí postavení paží pro cvik č. 11. Bílá šipka znázorňuje směr pohybu ve variantě 11a, modrá šipka ukazuje směr pohybu ve variantě 11b.

(Foto: autor)

**Příloha 4: Cvik č. 15.**



Obr. 5a: Špatné postavení ramenních kloubů a hrudníku pro cvik č. 15. (Foto: autor)



Obr. 5b: Správné postavení ramenních kloubů a hrudníku pro cvik č. 15. (Foto: autor)