

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitačního lékařství



**Iveta Švehlová**

**Současné trendy v rehabilitaci pacientů  
po infarktu myokardu**

*Current trends in rehabilitation of the  
post-myocardial infarction patients*

Bakalářská práce

Praha, květen 2011

Autor práce: **Iveta Švehlová**

Studijní program: **Fyzioterapie**

Bakalářský studijní obor: **Specializace ve zdravotnictví**

Vedoucí práce: **MUDr. Tereza Knoppová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství, 3. LF UK a FNKV v Praze**

Předpokládaný termín obhajoby: 6. června 2011

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 3. května 2011

Iveta Švehlová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní MUDr. Tereze Knoppové za odborné vedení při vypracování této bakalářské práce, za podnětné rady a poskytnuté zdroje a také všem, kteří mě v průběhu mého studia podporovali.

# Obsah

<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INFARKT MYOKARDU .....</b>	<b>6</b>
1.1 KLINICKÝ OBRAZ .....	6
1.2 PRŮBĚH ONEMOCNĚNÍ .....	7
1.3 REPERFUZNÍ LÉČBA.....	7
<b>2 RIZIKOVÉ FAKTORY A SEKUNDÁRNÍ PREVENCE .....</b>	<b>8</b>
2.1 POHYBOVÁ AKTIVITA .....	9
2.1 KOUŘENÍ .....	9
2.2 DYSGLIPIDEMIE.....	10
2.3 DIETNÍ OPATŘENÍ .....	10
2.4 ARTERIÁLNÍ HYPERTENZE .....	10
<b>3 TĚLESNÁ ZÁTĚŽ.....</b>	<b>12</b>
3.1 FYZIOLOGIE TĚLESNÉ ZÁTĚŽE .....	12
3.2 FYZIOLOGICKÝ EFEKT PRAVIDELNÉHO CVIČENÍ .....	12
3.3 LIMITACE FYZICKÉ ZÁTĚŽE .....	13
<b>4 FUNKČNÍ ZÁTĚŽOVÉ VYŠETŘENÍ .....</b>	<b>15</b>
4.1 MAXIMÁLNÍ SPOTŘEBA KYSLÍKU .....	15
4.2 ZPŮSOBY ZÁTĚŽE .....	16
4.3 STANDARDIZACE PROVEDENÍ BICYKLOVÉHO TESTU.....	16
4.4 INDIKACE PŘERUŠENÍ TESTU .....	17
<b>5 TRÉNINKOVÁ TEPOVÁ FREKVENCE .....</b>	<b>19</b>
<b>6 FUNKČNÍ SKUPINY KARDIAKŮ .....</b>	<b>21</b>
<b>7 DOPORUČENÉ POSTUPY V REHABILITACI.....</b>	<b>23</b>
7.1 1. FÁZE – NEMOCNIČNÍ REHABILITACE.....	23
7.2 2. FÁZE – ČASNÁ POSTHOSPITALIZAČNÍ REHABILITACE .....	27
7.2.1 Ambulantní řízený trénink.....	27
7.2.2 Schéma cvičební jednotky .....	30
7.2.3 Rehabilitace pro jednotlivé funkční rehabilitační skupiny a třídy .....	31
7.2.4 Individuální domácí trénink.....	32
7.2.5 Lázeňská léčba.....	33
7.3 3. FÁZE - OBDOBÍ STABILIZACE .....	35
7.4 4. FÁZE – FÁZE UDRŽOVACÍ .....	36
<b>8 VERTEBROVISCERÁLNÍ VZTAHY .....</b>	<b>37</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>40</b>
<b>SOUHRN .....</b>	<b>41</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>42</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>43</b>
<b>SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ .....</b>	<b>46</b>

## Úvod

Kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastější příčinou úmrtí ve vyspělých zemích. Ačkoliv se v České republice podařilo v posledních letech snížit úmrtnost na onemocnění srdce a cév, stále mají kardiovaskulární choroby na svědomí více jak polovinu úmrtí. Krom vlivu na úmrtnost (mortalitu) je důležité si uvědomit i souvislost s nemocností (morbiditou), kde k žádnému výraznému posunu nedochází. Kardiovaskulární onemocnění způsobují nejvíce pracovních neschopností, na jejich léčbu se odčerpávají značné finanční prostředky a tudíž stále představují závažný zdravotní a ekonomický problém. V poslední době dochází k intenzivnímu rozvoji lékařské péče a změně přístupů v léčbě akutního infarktu myokardu. Díky časně reperfuční léčbě, vhodné farmakoterapii, správné indikaci a provádění rehabilitace a dodržování zásad sekundární prevence je průběh onemocnění i prognóza pacientů příznivější.

Kardiovaskulární onemocnění vznikají důsledkem kombinace několika rizikových faktorů. Jedním z nejdůležitějších, který je potřeba odstranit, je fyzická inaktivita. Je prokázáno, že pravidelná pohybová aktivita příznivě ovlivňuje řadu rizikových faktorů (zlepšení výkonnostní kapacity, pokles krevního tlaku i tepové frekvence, snížení inzulínové rezistence, zlepšení lipodového profilu, zlepšení viskózních a reologických vlastností krve, zvýšení aerobní kapacity, atd.), a proto je důležité nespoléhat se na pasivní farmakoterapii a nepodceňovat význam fyzického tréninku, stejně tak jako dodržování zásad sekundární prevence.

Cílem této práce je formou literární rešerže shrnout současné trendy a doporučení týkající se indikace a provádění rehabilitace po infarktu myokardu, která je neoddelitelnou součástí komplexní péče o nemocné s ischemickou chorobou srdeční. Tato doporučení vycházejí ze standardů České kardiologické společnosti, které byly vydány roku 2006 pod názvem „Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním.“

# 1 Infarkt myokardu

Z patofyziologického hlediska je infarkt myokardu (IM) definován jako akutní srdeční onemocnění, způsobené uzávěrem koronární tepny s následnou ložiskovou ischemickou nekrózou srdečního svalu. Vzniká na podkladě náhlého uzávěru či progresivního extrémního zúžení některého z hlavních epikardiálních kmenů věnčitých tepen.<sup>1</sup>

Akutní infarkt myokardu je téměř ve všech případech (99 %) způsoben koronární aterosklerózou, výjimečně embolií do koronární artérie, systémovým onemocněním postihujícím koronární artérie aj. Spouštěcím mechanismem je pak nestabilní aterosklerotický plát s rupturou, edémem nebo krvácením do plátu.<sup>2</sup>

Podle okolností vedoucích k jeho vzniku se IM označuje jako spontánní, nebo jako následek diagnostického nebo terapeutického výkonu na věnčité tepně.

## 1.1 Klinický obraz

Základem diagnózy srdečního infarktu je charakteristická bolest, zvýšení biochemických ukazatelů nekrózy myokardu a patologické změny na EKG.

Nejčastějším příznakem IM je bolest za hrudní kostí (retrosternální), která zpravidla vzniká rychle a trvá déle než 20 minut. Obvykle netrvá déle než 12 hodin. Může mít různý charakter – pocit tlaku, svírání nebo pálení. V typickém případě bolest vyzařuje z přední strany hrudníku do těchto oblastí – záda, mezi lopatkami, epigastrium, krk, dolní čelist, levá horní končetina.

Přibližně u poloviny nemocných se též vyskytují doprovodné příznaky jako dušnost, nauzea až zvracení, pocení, palpitate, strach a slabost až mdloby. Asi u 20 – 30% nemocných proběhne tzv. němý infarkt. Příznaky jsou mírné, atypické, vzácně i chybí.

Podle makroskopického vzhledu lze infarkty rozdělit na :

- *transmurální (Q-infarkt myokardu)*

Nekróza prostupuje celou nebo téměř celou tloušťkou stěny srdečního svalu. Na EKG se projevuje vznikem a přetrváváním patologických kmitů Q minimálně ve dvou svodech. Vznik transmuralního infarktu je spojen téměř vždy s úplným uzávěrem koronární tepny trombem, přičemž tento uzávěr trvá déle než 2-4 hodiny.

- *netransmurální (non-Q-infarkt myokardu)*

Nekróza myokardu zahrnuje pouze vnitřní část stěny srdečního svalu a nedosahuje až k epikardu. EKG je bez rozvoje nových patologických kmitů Q. Základní podmínkou pro stanovení této diagnózy je současné zvýšení biochemických markerů.<sup>1</sup>

## **1.2 Průběh onemocnění**

Podle časových souvislostí se IM označuje jako akutní (6 hodin až 7 dnů), hojící se (7 až 28 dnů) nebo zhojený (29 dnů a více).<sup>1</sup>

Podaří-li se obnovit koronární průtok do 6 hodin od začátku symptomů, probíhá IM většinou mírně a bez komplikací. V ostatních případech je průběh ovlivněn rozsahem nekrózy, která určuje výskyt většiny komplikací.<sup>2</sup> Prognóza nemocných pak závisí na funkci levé komory srdeční, přetrvávajících projevech ischemie, stavu koronárního řečiště a elektrické stability myokardu.

### *Komplikace infarktu myokardu*

Mezi nejčastější komplikace akutního infarktu myokardu patří srdeční arytmie (supraventrikulární, komorové tachyarytmie, bradyarytmie), selhání levé komory srdeční, méně časté jsou infarkt pravé komory, ruptury a perikarditidy.

## **1.3 Reperfuzní léčba**

Cílem této léčby je co nejrychleji a nejúplněji obnovit průtok koronárním řečištěm ischemické oblasti myokardu a zastavit postup nekrózy. Účinnost této terapie je nepřímo úměrná době v které vznikly symptomy. Nekróza myokardu je ireverzibilní a co do velikosti dokončená zhruba do 6-12 hodin. V této době může být perfuze myokardu obnovena pomocí angioplastiky nebo podáním trombolitik.

### **Perkutánní koronární intervence (PCI)**

Pod pojmem PCI nebo také PTCA (perkutánní transluminární koronární angioplastika) se rozumí katetrizační intervence na koronárních tepnách. Metoda spočívá v zavedení vodiče s balónkem, který dilatuje stenózu a v následné implantaci koronárního stentu.

### **Trombolytická terapie**

Trombolytika jsou léky, jejichž hlavním účinkem je aktivace fibrinolytického systému, který „rozpouští“ tromby. Trombolýza je nejúčinnější v prvních šesti hodinách a měla by být zahájena vždy, pokud je odhadovaná doba transportu do kardiocentra delší než 90 min.

U nemocných s nekomplikovaným průběhem lze rehabilitační program zahájit téměř ihned (1.- 2. den hospitalizace). Pacienti se obvykle vrací do zaměstnání za dva měsíce a rekonvalescence bývá do 3 měsíců včetně lázeňské léčby. U nemocných s komplikovaným infarktem srdečním je průběh individuální dle závažnosti a léčby vzniklých komplikací. U pacientů po reperfuzní léčbě je doba hospitalizace zkrácena zhruba až k pěti dnům a rehabilitace probíhá nejrychleji.



## 2 Rizikové faktory a sekundární prevence

Jak již bylo výše zmíněno, nejčastějším podkladem ischemické choroby srdeční (ICHS) jsou aterosklerotické změny na tepnách. To, že se u některého člověka vyskytuje aterosklerotické postižení dříve nebo ve větším rozsahu než u jiného, ovlivňují do určité míry rizikové faktory. Část z nich nelze ovlivnit, ale celou řadu nich ovlivnit můžeme. Patří sem především změna životního stylu, kouření, obezita, zvýšená hladina cholesterolu, hypertenze nebo diabetes mellitus.

V prevenci ICHS hraje významnou roli pohybová aktivita s širokým spektrem pozitivních účinků. Přesto je vhodné nezapomínat ani na ostatní faktory a snažit se dodržovat multifaktoriální přístup.

### Rizikové faktory ischemické choroby srdeční<sup>5,8</sup>

#### Faktory životního stylu

- vysoký energetický příjem neodpovídající fyzické aktivitě
- nízká tělesná aktivita obecně
- nutriční s vysokým obsahem nasycených (živočišných) tuků a cholesterolu
- kouření cigaret a tabáku
- nadměrný příjem alkoholu

#### Biochemické a fyziologické charakteristiky

- zvýšený celkový cholesterol v plazmě (především LDL-cholesterol)
- nízký HDL-cholesterol
- zvýšené triglyceridy
- arteriální hypertenze
- hyperglykémie, diabetes mellitus
- hyperinzulinémie, syndrom inzulínové rezistence
- obezita, především centrálního typu
- mírná hyperhomocysteinémie (porucha nitrobuněčné látkové přeměny)
- trombogenní faktory (zvýšená hladina fibrinogenu, faktoru VII,...)

#### Nemodifikovatelné osobní charakteristiky

- věk (muži nad 45 let, ženy po menopauze)
- mužské pohlaví
- rodinná anamnéza ICHS v příbuzenstvu I. st. ve věku nižším než 55 let u mužů a 65 let u žen
- osobní anamnéza a manifestace aterosklerózy

- nález asymptomatické formy choroby
- etnická příslušnost

## **2.1 Pohybová aktivita**

Samotná fyzická aktivita ovlivňuje celou řadu dalších rizikových faktorů a měla by tudíž stát na prvním místě v prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Pravidelný pohybový režim má pozitivní vliv na hemodynamiku (snížení tepové frekvence v klidu i při zátěži, nižší krevní tlak, prodloužení diastolického prokrvení myokardu apod.), zlepšuje lipidový profil a napomáhá kompenzaci diabetu (zvýšení senzitivity inzulinových receptorů, snížení inzulinorezistence). Dále fyzická aktivita příznivě ovlivňuje stav srážení krve snižováním prokoagulačních faktorů (fibrinogen) a zvýšenou aktivitou protisrážlivých faktorů. Zátěž má také podstatný účinek na snížení tvorby zánětlivých mediátorů v aterosklerotickém poškozeném endotelu koronárních tepen, čímž dochází k tzv. stabilizaci plátů.

Cvičení také příznivě ovlivňuje rovnováhu mezi sympatickou a parasympatickou aktivitou, která má vliv na kardiovaskulární funkci, přičemž zvýšená aktivita sympatiku je spojená se zvýšeným rizikem srdečních příhod. U fyzicky trénovaných osob byla měřením variability srdečního rytmu zjištěna vyšší aktivita parasympatiku oproti netrénovaným, přičemž zvýšená aktivita parasympatiku je pravděpodobně důsledkem změny reakce arteriálních baroreceptorů.<sup>3</sup>

V neposlední řadě může pohybová aktivita společně s dodržováním dietních opatření k redukci hmotnosti.

## **2.1 Kouření**

Kouření patří mezi nejsilnější rizikové vedoucí k tepennému postižení aterosklerózou. Kouření způsobuje zvýšení sympatického tonu, zvyšuje se také oxidace LDL částic, které vedou ke vzniku sklerotických plátů a k jejich nestabilitě a naopak snižuje hladinu HDL („hodného“) cholesterolu. Dále zvyšuje hladinu fibrinogenu, čímž navozuje dysfunkci endotelu a progresi aterosklerózy.

Ukončení kouření po prodělaném srdečním infarktu vede k redukci rizika recidivy na polovinu oproti těm, kteří kouřit nepřestanou. Pokud člověk, který přestal kouřit, vydrží neužívat tabákové výrobky dva roky, je jeho riziko stejné, jako kdyby dříve nekouřil.<sup>4</sup>

## **2.2 Dyslipidemie**

Dyslipidemií se nazývají abnormality v hladinách krevních tuků způsobené poruchou metabolismu tuků. Je nutné znát hladinu nejen celkového cholesterolu, ale i poměr HDL-cholesterolu (odvádí nadbytečný cholesterol zpět do jater – ochranná funkce) a LDL-cholesterolu (způsobuje usazování cholesterolu v cévních stěnách – zvyšuje pravděpodobnost sklerotického procesu). Důležité je také znát hladinu triglyceridů.

Cílem léčby je pak redukovat hladinu LDL-cholesterolu a triglyceridů a naopak zvýšit hladinu HDL-cholesterolu. I v tomto směru je důležité nejen snížit příjem cholesterolu, ale také zapojit fyzickou aktivitu. Uvádí se, že HDL se zvyšuje již při nižších intenzitách cvičení a LDL naopak klesá až o 10%.<sup>6</sup>

## **2.3 Dietní opatření**

Dietní opatření spočívají v celkovém snížení příjmu energie, především v redukcii příjmu cholesterolu. V potravě by měl převažovat příjem esenciálních mastných kyselin z rostlinných tuků a ryb nad tuky živočišného původu. Dále je vhodné zařadit do jídelníčku vyšší příjem vlákniny (ovoce, zelenina, obiloviny) a naopak snížit příjem sacharidů, který zvyšuje hladinu triacylglycerolů v plazmě a při nadměrném užívání vede k obezitě a k inzulinové rezistenci.<sup>5</sup>

Nadváha se určuje podle BMI (body mass indexu), který se vypočítá poměrem hmotnosti (v kilogramech) a výšky (v metrech na druhou). Za nadváhu je považován výsledek vyšší než 25 a za obezitu nad 30. Jelikož je rizikovější obezita centrální typu, kdy jsou zvětšené hlavně partie břicha, je možné hodnotit riziko i obvodem pasu. Zvýšené riziko mají ženy s obvodem pasu nad 80 cm a muži nad 94 cm. Pokud mají ženy obvod pasu vyšší než 88 cm a muži než 104 cm, vyskytuje se u nich již vysoké riziko aterosklerotického poškození.

## **2.4 Arteriální hypertenze**

Arteriální hypertenze je velmi častým onemocněním a má výrazný dopad na výskyt kardiovaskulárních chorob, nejen infarktu myokardu, ale i cévních mozkových příhod. Hypertenze vede k trvalému namáhání endotelových buněk a tím k rozvoji aterosklerozy, zvyšuje zatížení srdce a spotřebu kyslíku.<sup>4</sup>

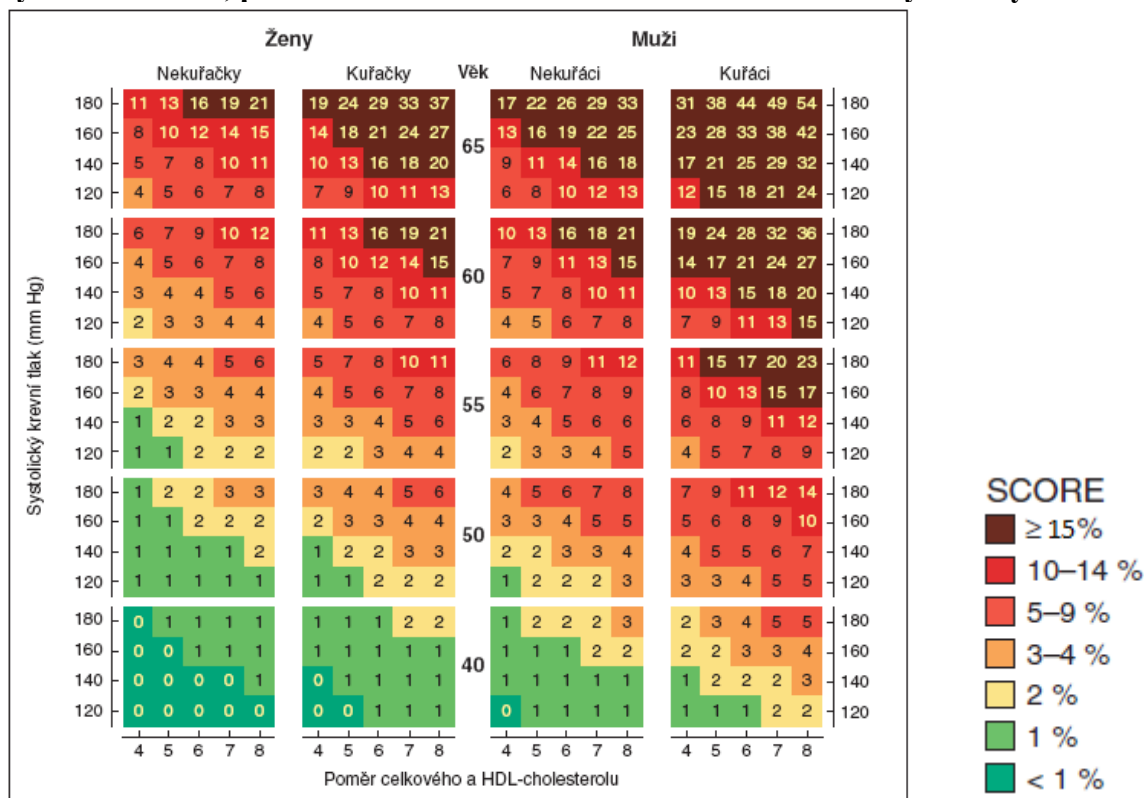
Diagnóza se stanovuje na základě alespoň tří různých měření krevního tlaku, z nichž dvě dosahují hodnoty 140/90 a více. V naprosté většině se jedná o primární (esenciální) hypertenzi, což je multifaktoriální onemocnění, na jehož vzniku se podílí genetická výbava jedince (regulační mechanismy) a vlivy zevního prostředí. Z těchto faktorů se nejvíce uplatňuje nadměrný příjem sodíku, nedostatečný příjem draslíku a některých dalších prvků

(horčík, vápník). Z dalších vnějších faktorů přispívajících ke vzniku hypertenze lze jmenovat stres, nízké socioekonomické postavení, nadváhu, obezitu a spotřebu alkoholu.

U každého pacienta lze podle přítomnosti rizikových faktorů stanovit s využitím speciálních tabulek pravděpodobnost výskytu kardiovaskulární komplikace v následujících deseti letech. (obr. 1)

Obrázek 1

**10leté riziko fatálního kardiovaskulárního onemocnění v ČR podle pohlaví, věku, systolického TK, poměru celkového a HDL-cholesterolu a kuřáckých návyků.**



Zdroj: CÍFKOVÁ, Renata, et al. Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku<sup>17</sup>

Po zjištění celkového rizika nemocného se buď rovnou přistupuje k farmakologické léčbě nebo se nejprve nemocný snaží ovlivnit hodnoty TK nefarmakologicky.

Základem nefarmakologické léčby hypertenze je omezení příjmu sodíku v potravě a naopak zvýšení příjmu draslíku, dodržování dietních opatření a snížení konzumace alkoholu. Nemocný by měl přestat kouřit, naučit se zvládat stresové situace a zařadit do svých denních aktivit dostatek pohybu.

Farmakoterapie je většinou založená na kombinaci léčiv. Využívají se především inhibitory konvertujícího enzymu a inhibitory AT1 receptorů pro angiotensin II, betablokátory, diuretika, inhibitory kalciových kanálů a vazodilatancia. V rámci sekundární prevence se u pacientů po IM aplikují ještě hypolipidemika a antiagregancia.<sup>7</sup>

## **3 Tělesná zátěž**

### **3.1 Fyziologie tělesné zátěže**

Jedním z hlavních přínosů pravidelné fyzické aktivity je ovlivnění energetické bilance. Energetické zdroje pro lidský organizmus lze rozdělit na okamžité, rychlé a pomalé. Nejdříve jsou na začátku fyzické aktivity ve svalech aktivovány tzv. bezprostřední zdroje energie - ATP a kreatinfosfát, které vystačí zpravidla na 20 – 30 vteřin zátěže. Aby byla možná další pohybová aktivita, jsou tyto zdroje dále vyráběny dvěma způsoby – glykolitickou fosforylací (anaerobní, rychlá) a oxidační fosforylací (aerobní, pomalá). Tyto dva pochody se vzájemně různě doplňují v závislosti na čase a intenzitě zátěže. Anaerobní fosforylace dosahuje maxima svého podílu kolem 40. – 50. vteřiny zátěže. Přetrvává však v malém množství dále během zátěže a opět se stává významnou až při vysokých intenzitách zátěže. Okolo první minuty zátěže tedy začíná dodávat zdroje energie oxidativní fosforylace a postupně se při dlouhotrvající zátěži stává dominantním zdrojem energie.<sup>8</sup>

Při pravidelném tréninku na úrovni aerobního metabolismu (kontinuální trénink střední intenzity) roste kapacita oxidativní fosforylace zvýšenou aktivitou mitochondriálních enzymů, roste schopnost svalových vláken spalovat tuky (díky vyšší aktivitě lipoproteinové lipázy) a trénovaný sval má i větší zásoby glykogenu.

Oxidativní fosforylace je schopna pokrývat dlouhodobě nízkou až střední intenzitu zátěže, přičemž nejdříve jsou spalovány sacharidy a teprve při déletrvající zátěži roste využití oxidace tuků. Při tréninku osob s kardiovaskulárním onemocněním je tedy důležité dostatečně dlouhé (aerobní) trvání zátěže středních intenzit, kdy dochází k efektivnímu energetickému spalování tuků. Optimální doba pohybových aktivit by tedy měla být 20 – 30 minut.<sup>8</sup>

### **3.2 Fyziologický efekt pravidelného cvičení**

Pravidelný vytrvalostní a silový trénink přináší charakteristické změny, které vedou ke zlepšení funkční kapacity a síly. Díky tomuto tzv. tréninkovému efektu lze dosáhnout vyššího fyzického zatížení s nižší frekvenční odpovědí.<sup>6</sup> Jednoduše lze říci, že jedinec se na tělesnou zátěž adaptuje a nemusí pak při běžných činnostech vydávat tolik energie na transportní systém, šetří své srdce nižší tepovou frekvencí v klidu i při zátěži a metabolické změny zpomalují aterosklerotické změny na tepnách.<sup>9</sup>

Zřetelné zlepšení fyzické kondice (zlepšení funkční kapacity a myokardiální perfuze) nastává již po 8 - 10 týdnech pravidelného cvičení 3 – 5x týdně u nemocných se srdečním onemocněním, ale i u zdravých.

Z kardiologického hlediska má pravidelný fyzický trénink na kardiovaskulární aparát vliv přímý a nepřímý. Nepřímý vliv zahrnuje především redukcí rizikových faktorů, posílení svalstva a změny životního stylu. Mezi přímé vlivy patří snížení klidové i zátěžové frekvence, snížení krevního tlaku, zvýšení periferního žilního tonu, zlepšení kontraktility myokardu apod. (tab. 1)

Snížení tepové frekvence i krevního tlaku má za následek zvýšení srdeční rezervy a funkční kapacity, pokles dvojproduktu (=součin systolického TK a maxTF) a snížení rizika ischemie. Fyzický trénink zvyšuje ejekční frakci a tepový objem zhruba o 20 %, jak v klidu, tak při zátěži, a to v důsledku zvýšení předtížení (způsobené zvýšením periferního žilního tonu a zvýšením objemu plazmy) a snížení dotížení (snížením krevního tlaku a zesílení kosterního svalstva).<sup>6</sup>

Mezi další příznivé vlivy pravidelné fyzické zátěže lze zařadit zlepšení kapilarizace svalů, utilizace kyslíku na periférii, transportní kapacity kyslíku, zlepšení plicních funkcí a ekonomiky dýchání, zlepšení svalové koordinace, zvýšení svalové síly, adaptace neuroregulačních mechanismů, zlepšení reakce na stres a psychické pohody.

Všechny tyto vlivy snižují riziko aterosklerotického postižení a pravděpodobnost srdečních komplikací.

### 3.3 Limitace fyzické zátěže

Jako orientačního ukazatele při tréninkovém programu (především individuálním) lze použít subjektivní vnímání zátěže. Limitace zátěže se určuje na základě subjektivních pocitů

Tabulka 1  
Vlivy pravidelného cvičení<sup>3</sup>

<b>Kardiologické</b>
Snížení klidové a zátěžové frekvence
Snížení klidových i zátěžových hodnot krevního tlaku
Snížení požadavků kyslíkové spotřeby myokardu při submaximálních hodnotách fyzické aktivity
Zvýšení plazmatického objemu
Zvýšení kontraktility myokardu
Zvýšení periferního žilního tonu
Změny fibrinolytického systému
Zvýšení na endotelu závislé dilatace
Zvýšení tonu parasympatiku
Pravděpodobné zvýšení koronárního průtoku a density myokardiálních kapilár
<b>Metabolické</b>
Redukce nadváhy
Zvýšená glukózová tolerance
Zlepšení lipidového profilu
<b>Změny životního stylu</b>
Snížená pravděpodobnost kouření
Možná redukce stresu
Krátkodobé snížení chuti k jídlu

nemocného a nejčastěji se používá stupnice dle Borga (tab. 2) nebo dle Pochopové. V počátečním stádiu rehabilitace se doporučuje cvičit v rozsahu stupně 11 - 13 této stupnice, po třech týdnech je možné zátěž zvýšit a cvičit v úrovni 12 – 15.

Pro posouzení intezity zátěže se orientačně používá také jednoduchá metoda „mluvit, zpívat, těžce dýchat“ (talk, sing, gasp). Je-li pacient schopen hovořit během zátěže, je zátěž přiměřená. Je-li schopen zpívat, je nedostatečná a je-li pacient dušný, je příliš velká.<sup>7</sup>

Tabulka 2  
**Subjektivní vnímání námahy dle Borga<sup>7</sup>**

Stupeň	Vnímání námahy
6	Bez námahy
7-8	Extrémně lehká
9	Velmi lehká
11	Lehká
13	Trochu namáhavá
15	Namáhavá
17	Velmi namáhavá
19	Extrémně namáhavá

## 4 Funkční zátěžové vyšetření

Zátěžové testy představují nedílnou součást kardiologického vyšetření.

U pacientů po infarktu myokardu se indikuje buď Časný hospitalizační zátěžový test (7 – 12 den) nebo standardně Časný posthospitalizační test (18. – 21. den)<sup>8</sup> s cílem rozdělit pacienty do rehabilitačních tříd pro další fáze rehabilitace, stanovit tréninkovou tepovou frekvenci a optimalizovat tak léčebný postup.

Zátěžovým vyšetřením pacientů po IM lze zjistit přítomnost reziduální ischemie, rozsah funkčního postižení levé srdeční komory pro stratifikaci rizika, funkční význam koronární stenózy, viabilitu myokardu a určit předpokládaný pozitivní účinek revaskularizačního zákroku.<sup>10</sup>

V neposlední řadě má zátěžové vyšetření pozitivní psychologický účinek. Test zvládnutý bez komplikací dodává nemocnému sebedůvěru, odbourává strach z fyzické aktivity a motivuje ho k následné rehabilitaci.

Cíle zátěžového testu jsou vyprovokovat identifikovatelnou klinickou odpověď na zátěž, což mohou být klinické známky jako bolest nebo dušnost, změny fyziologických ukazatelů (krevní tlak, srdeční frekvence) nebo přítomnost specifických abnormalit (arytmie, EKG) a při těchto reakcích (nebo při maximálním úsilí) zjistit dosažený stupeň zátěže.

### 4.1 Maximální spotřeba kyslíku

Maximální spotřeba kyslíku (maximální aerobní kapacita,  $VO_2$  max) je u člověka výrazem celkové schopnosti aerobně využít živiny a zároveň je považována za nejspolehlivější hodnotu k určení vytrvalostní zdatnosti.<sup>3</sup> Při maximální zátěži spotřeba kyslíku mnohonásobně stoupá. Maximální spotřeba kyslíku vyjadřuje takové množství kyslíku, které může vyšetřovaná osoba v průběhu dynamické zátěže dopravit do tkání a které se i přes pokračující zátěž dále nezvyšuje.<sup>10</sup>

Vzestup spotřeby kyslíku je zhruba stejně úměrný vzestupu tepové frekvence. Maximální spotřeba kyslíku při maximálním výkonu zhruba odpovídá tzv. maximální srdeční frekvenci (TFmax.), kterou lze orientačně vypočítat jako  $220 - \text{věk}$ . Submaximální frekvence se pak rovná hodnotě kolem 85% maximální hodnoty a přibližně jí lze určit jako  $200 - \text{věk}$ .<sup>2</sup>

Spotřeba kyslíku se vyjadřuje v mililitrech spotřebovaného kyslíku na kilogram hmotnosti za jednu minutu. V klidu je tato hodnota přibližně 3,5 ml/kg/min nebo-li 1 metabolický ekvivalent (1 MET).



## 4.2 Způsoby zátěže

K měření zátěžových testů se využívají tyto tři typy přístrojů : pohyblivý pás („běhátko“), bicyklový ergometr a rumpál.

### Ergometr

Na bicyklovém ergometru se zátěž udává předem nastavitelným výkonem. Intenzita zátěže se nejčastěji uvádí ve wattech (W) a v závislosti na hmotnosti pacienta.

Výhody oproti běhátku jsou fixovaná poloha končetiny a hrudníku umožňující kvalitnější elektrokardiografický záznam, snadnější měření TK, snadno dosažitelný lineární vzestup zátěže a větší bezpečnost testu.<sup>9</sup>

### Běhátko

U běhátka se intenzita zátěže stupňuje změnou úhlu sklonu a rychlostí pásu.

Hlavní výhodou běhátka je použití fyziologičtějšího pohybového stereotypu (se zatížením svalových skupin horní i dolní poloviny těla), který umožňuje dosáhnout vyšší úrovně spotřeby kyslíku (zhruba o 10%) i srdeční frekvence (o 5 – 10 tepů/min) oproti zátěži na ergometru.<sup>9</sup>

Za nevýhodu se považuje vyšší pořizovací cena, hlučnost, větší nároky na prostor, u starších pacientů problémy se stabilitou a větší výskyt artefaktů ve snímaném EKG.

### Rumpál

Rumpálová ergometrie se využívá především u nemocných s postižením dolních končetin. Zátěž se provádí ručním otáčením hřídele. Odpovídající úroveň zátěže horních končetin je zhruba 3x menší než při zátěži dolních končetin (zátěž 50W na rumpálu odpovídá zátěži 150 W na bicyklovém ergometru).<sup>10</sup>

## 4.3 Standardizace provedení bicyklového testu <sup>8</sup>

- a. test je optimální provádět mezi 18. – 21. dnem po vzniku akutního koronárního syndromu
- b. zvyšování zátěže je stupňované, začíná na 25 W a každý stupeň je též 25 W. U kardiaků se doporučuje ukončit časný test při dosažení výkonu 150 W u mužů a 125 W u žen.
- c. délka trvání jednoho stupně se udává v rozmezí 2 – 4 minuty. Česká kardiologická společnost uvádí jako nejvhodnější zvyšování aktivity po 2 min. Délka testu je tak maximálně 12 min a test je nutné provádět bez přerušení zátěže.
- d. jako maximálně stupně zátěže se označí ten stupeň, který pacient toleruje v celé době jeho trvání bez vzniku indikace k přerušení testu.
- e. důležité je změřit hodnoty pro výpočet tréninkové tepové frekvence (TTF). Klidová frekvence se zaznamená po třech minutách bez fyzické aktivity. Dále je nutné změřit srdeční frekvenci dosaženou na konci stupně ještě plně tolerované zátěže. Pokud dojde

k přerušení z důvodu dosažení submaximální tepové frekvence, zaznamená se pro výpočet TTF tato hodnota. V případě dosažení maximálně povolené limitní zátěže se zapíše pacientovi tepová frekvence na konci takovéto zátěže. Klidová srdeční frekvence se měří 5 minut po ukončení zátěže.

- f. otáčky ergometru se volí standardně na 40 – 60/minutu (dle zátěže).
- g. test je vhodné z důvodu bezpečnosti provádět na kardiologickém pracovišti
- h. při testu není nutné vysazovat chronickou medikaci

#### **4.4 Indikace přerušení testu**

Indikace k přerušení časného zátěžového testu pro potřeby rehabilitačního plánu se rozdělují na fyziologické (cílové) a patologické.

##### **Fyziologické indikace**

- dosažení stanovené submaximální srdeční frekvence (nebo symptomy limitované srdeční frekvence). Hodnotu submaximální frekvence lze stanovit jednak z normovaných tabulek, jednak výpočtem.
- dosažení zátěže 150 W u mužů nebo 125 W u žen (postačuje pro zařazení kardiaka do první rehabilitační skupiny)

##### **Patologické indikace**

###### **a. reakce pacienta**

- subjektivní příznaky (vznik stenokardie, závrať, značná únava, jiná bolest na úrovni 15. – 17. stupně dle Borga)
- objektivní příznaky (dušnost s vlhkými chropy na plicích, cyanóza, zmatenost, ztráta koordinace, nauzea)

###### **b. reakce TK**

- hypotenze (pokles systolického TK o více než 10mmHg, nebo zastavení vzestupu tepové frekvence, i přes zvyšování intenzity zátěže)
- hypertenze (vzestup systolického TK přes 220 mmHg nebo vzestup diastolického přes 120 mmHg)

###### **c. EKG změny**

- změny na úseku ST, vznik dysrytmií (fibrilace či flutter síní, supraventrikulární tachykardie, AV blok II. či III. stupně apod.)

V současné době se používají i tzv. *symptomy limitované testy*. Chaloupka uvádí, že tyto testy mají vyšší předpovědní hodnotu a nejsou důkazy pro to, že provádění submaximálních testů do arbitrárně stanovené srdeční frekvence je bezpečnější než symptomy limitované testy. Za dosaženou bezpečnou zátěž se pak počítá stupeň zátěže předcházející stupni, ve kterém byl test přerušen z důvodů dosažení symptomů či indikací k přerušení testu.<sup>10</sup>

## 5 Tréninková tepová frekvence

Tréninková tepová frekvence je taková hodnota srdeční frekvence, která je pro kardiaka maximálním optimem bezpečné zátěže. Pokud pacient dosáhne této srdeční frekvence, neměl by zátěž zvyšovat. Naopak je vhodné setrvat nebo lépe lehce snížit intenzitu tréninku, tak aby frekvence dále nenarůstala. Pokud v krátké době puls nepoklesne pod hodnotu tréninkové, je vhodné tréninkový program na cca 5 minut přerušit.<sup>8</sup> Pacientům se doporučuje mít u sebe kardiotačometr s nastaveným rozsahem tréninkové tepové frekvence, který je v případě překročení hranice upozorní zvukovým signálem.

Existuje několik způsobů stanovení TTF :

### **Procenta maximální spotřeby kyslíku**

Stanovení maximální spotřeby kyslíku a anaerobního prahu spiroergometricky představuje optimální metodu stanovení vhodné intenzity zátěže. Známe-li tepovou frekvenci na úrovni anaerobního prahu, můžeme stanovit optimální intenzitu fyzického tréninku. Takto naměřené hodnoty jsou srovnatelné s výpočty podle procent tepové frekvence.

### **Procenta tepové rezervy**

Výpočet TF podle tepové rezervy dle České kardiologické společnosti je dán vzorcem :

$$\text{TTF} = (\text{TFmax.} - \text{kTF}) \times (0,7 - 0,8) + \text{kTF}.$$

Klidová tepová frekvence (kTF) se měří minimálně po 3 minutách bez fyzické zátěže.

Tepová frekvence maximální (TFmax.) se získává při ergometrickém vyšetření.

### **Procenta maximální tepové frekvence nebo symptomy limitované TF**

Spočítáme 70 – 80% z TFmax. Při výpočtu vycházejí doporučené tréninkové hodnoty podle procenta TFmax. nižší než podle rezervy TF. Proto se první způsob (dle rezerv) doporučuje v časných stádiích tréninku a u osob rizikovějších, druhý způsob (dle TFmax) pak v pokročilejších stádiích tréninku.<sup>7</sup>

### **Stanovení tréninkového rozmezí dle Americké kardiologické společnosti**

Tréninkové rozmezí = 50 – 80 % z TFsl (symptomy limitovaná tep. frekvence)

Spodní hranice 50 % stanovuje minimální hranici účinnosti tréninku. Vrchní hranice 80 % představuje limitní frekvenci při tréninku.

### **Odhad tréninkové frekvence**

Odhad tepové frekvence slouží k orientaci tehdy, pokud dosud nebyl proveden zátěžový test a není tímto způsobem stanovena TFmax. Je však individuální a nepřesný.

Tepovou frekvenci maximální stanovíme nejjednodušeji výpočtem :

$$TF_{\max} = 220 - \text{věk}$$

Tréninková tepová frekvence pak odpovídá hodnotě 0,6 násobku, či – li

$$\mathbf{TTF = (220 - \text{věk}) \cdot 0,6}$$

Další je způsoby jak vypočítat maximální tepovou frekvenci jsou např.

dle Jonese a Wassermana :  $TF_{\max} = 210 - (0,65 \cdot \text{věk})$

dle Tanaky a spol. :  $TF_{\max} = 208 - (0,7 \cdot \text{věk})$

Bez ohledu na to, která metoda výpočtu tepové frekvence je použita, je jasné, že se jedná o pouze jednu z mnoha fyziologických odpovědí, které je třeba u pacientů sledovat. Další faktory limitace zátěže jsou změny TK a klinické projevy jako únava, dušnost, barva kůže, pocení atd.<sup>7</sup>

## 6 Funkční skupiny kardiaků

Klasifikace NYHA (New York Heart Association) rozděluje pacienty bez ohledu na věk do čtyř rehabilitačních (či též funkčních) skupin podle tělesné zdatnosti. Základem pro stratifikaci pacientů jsou tyto parametry<sup>8</sup> :

- výskyt klinické symptomatologie (stenokardie) a stav kardiopulmonální kompenzace
- ejekční frakce (EF) levé komory dle ECHOkardiografického vyšetření
- výsledek časného ergometrického testu.

Dělení zhruba vyhovuje pro populaci do 75 let věku, výsledek je věrohodnější po spiroergometrii než po prosté ergometrii s přepočtem na METs podle dosažené zátěže.

K řízené pohybové terapii pak bývají indikováni pacienti v kategorii NYHA II – III (pacienti s NYHA I nejsou funkčně limitováni a měla by jim stačit instruktáž), ke specializované rehabilitaci pro pacienty s chronickým srdečním selháním jsou indikováni i pacienti se zdatností odpovídající NYHA III a IV.<sup>9</sup>

### NYHA I

- bez funkční limitace tělesné zdatnosti, běžná tělesná aktivita nevyvolá dušnost, únavu či palpitace
- nemocný je schopen dosáhnout 7 METs
- zvládne např. chůzi 7 km/h v terénu, cyklistiku 19 km/h, zvednutí cca 40 kg předmětu, práci s lopatou bez kardiálních příznaků

### NYHA II

- lehká funkční limitace, zvládne všechny běžné práce doma i ve fyzicky nenáročném zaměstnání, ale větší námaha vede k dušnosti, únavě či palpitacím
- pracovní kapacita 5 – 7 METs
- obtíže nastávají přibližně při hranici zátěže : chůze rychlostí 4 – 5 km/h, chůze do kopce, pomalé stoupání do jednoho či dvou pater schodů, práce na zahradě

### NYHA III

- závažná funkční limitace, v klidu bez obtíží, ale námaha menší než běžná vede k obtížím
- pracovní kapacita v rozmezí 2 – 4 METs

- obtíže nastávají při hranici zátěže : chůze po rovině rychlostí kolem 2 – 3 km/h, delší stání u lůžka, pomalé stoupání po schodech méně než jedno patro, oblékání, lehké běžné domácí práce včetně osobní hygieny

#### **NYHA IV**

- velmi těžká funkční limitace, příznaky srdeční dysfunkce v klidu nebo při minimální zátěži (mluvení, vstávání, krátká chůze, pomalé stoupání do schodů)
- pracovní kapacita je menší než 2 METs

Druhý způsob, jak lze pacienty před rehabilitací klasifikovat, je podle výše rizika – nízké, střední a vysoké (tab. 3). Pacienti se klasifikují podle stejných faktorů jako v předchozím případě, tedy na podkladě klinického nálezu a zhodnocené funkce levé komory srdeční.

Tabulka 3

#### **Stanovení rizika u nemocných po infarktu myokardu <sup>7</sup>**

<b>Nízké riziko</b>	EF $\geq$ 45%, bez klidové nebo zátěžové ischemie, bez arytmie, zátěžová kapacita $>$ 100W nebo $>$ 6 METs
<b>Střední riziko</b>	EF 31-44%, známky ischemie při vyšším stupni zátěže ( $>$ 100W), zátěžová kapacita $<$ 100W nebo $<$ 6METs
<b>Vysoké riziko</b>	EF $\leq$ 30%, komorové arytmie, pokles TK $>$ 15 mm Hg při zátěži, IM komplikovaný srdečním selháním, výrazné projevy ischemie

## 7 Doporučené postupy v rehabilitaci

První guidelines týkající se rehabilitace po IM vytvořila skupina kardiovaskulární rehabilitace působící při České kardiologické společnosti roku 1998 – doporučení „Nemocniční, posthospitalizační a lázeňská rehabilitace u nemocných s ICHS“. Roku 2006 byly tyto standardy novelizovány a vydány pod názvem „Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním.“

Rehabilitaci po akutních koronárních syndromech rozdělujeme do čtyř základních fází – nemocniční rehabilitace, posthospitalizační rehabilitace, fáze stabilizace a fáze udržovací.

### 7.1 1. fáze – nemocniční rehabilitace

Hlavním smyslem nemocniční rehabilitace je zabránit tzv. problémům z imobility.<sup>8</sup> Cíle této fáze rehabilitace jsou: zabránit dekonkoci pacienta, tromboembolickým, respiračním, zánětlivým a dalším komplikacím a připravit pacienta co nejlépe a nejrychleji k návratu k běžným denním aktivitám.

Průměrná doba hospitalizace pacientů po infarktu myokardu se liší dle závažnosti a komplikací, avšak lze říci, že se neustále zkracuje a v současné době se u nekomplikovaných průběhů pohybuje mezi sedmi až dvanácti dny. Pacienti po PTCA (perkutánní transluminární koronární angioplastika) mohou v jednom dni zvládnout až dva stupně rehabilitace a k demisi tak může dojít již 4. – 5. den.

Před zahájením rehabilitačního programu je nutné provést rozdělení pacientů do dvou skupin : rehabilitační skupinu nekomplikovaných průběhů a rehabilitační skupinu komplikovaných průběhů. Při stratifikaci pacientů se řídíme níže uvedenými kritérii, která lze hodnotit již v průběhu prvních 12 – 24 hodin onemocnění.<sup>8</sup>

#### **Aktuální stav funkce levé komory**

Rozhodujícím kritériem poškození LK je echokardiografické vyšetření s obrazy poruch kinetiky a se změřením výsledné ejekční frakce (EF). Do rehabilitační skupiny nekomplikovaných lze zařadit pacienty bez projevů srdečního selhání (1. stupeň dle klasifikace Killipa a Kimbala) a s EF větší než 45 %.

#### **Přítomnost tzv. rekurentní ischemie**

Zde se posuzuje nestabilita plátu. Nestabilita plátu je zřejmá jednak z recidivujících klinických projevů ischemie (opakovaná stenokardie), jednak z dynamiky EKG změn. Pokud jde o hodnocení na základě koronarografického nálezu, pak každá kritická stenóza řadí



pacienta do rehabilitační skupiny komplikovaných průběhů. Naopak zprůchodnění koronárního řečiště časným invazivním zákrokem či úspěšnou trombolýzou zpravidla vždy riziko rekurentní ischemie odstraňuje.

### **Elektrická stabilita myokardu**

U tohoto kritéria se hodnotí přítomnost arytmií.

Pacient s nekomplikovaným IM má tedy dobrou funkci levé komory, nejsou známky přetrvávající nebo vracející se ischemie a je elektricky stabilní.

Vedle těchto kritérií je u pacientů nutné ještě zvážit absolutní kontraindikace fyzického tréninku, tyto nemocné nezařazovat do žádné skupiny a po dobu trvání kontraindikace je vystavovat jen minimální fyzické zátěži. Jedná se na například o následující stavy<sup>7,8</sup> : nestabilní angina pectoris, manifestní srdeční selhání, disekující aneurysma aorty, tromboembolické stavy, závažné arytmie, systolická hypertenze více než 200 mmHg, diastolická hypertenze více než 115 mmHg, akutní infekční onemocnění a další stavy určené kardiologem.

Na základě výše uvedené stratifikace pacientů je lékařem zahájena rehabilitace, která se skládá z pěti stupňů<sup>8</sup> :

### **0. stupeň, neboli nultý den**

Prvních 12 – 24 hodin je zpravidla nutný klid na lůžku. Při dobrém klinickém stavu může nemocný samostatně provádět nezbytnou hygienu a jíst.

Pod vedením fyzioterapeuta může provádět lehká dechová cvičení.

V této fázi je také důležitá psychická podpora personálu koronární jednotky, neboť redukce stresu pacienta na minimum je přímo v léčebném zájmu.

### **1. stupeň (1. den rehabilitace)**

Zahájení řízené rehabilitace u nekomplikovaného průběhu nastává zpravidla druhý až třetí den hospitalizace, popřípadě ihned po skončení doby nutné ke kompresi stehenní tepny po miniinvazivních zákrocích.

Fyzioterapeut, pokud tak již neučinil dříve, naváže kontakt s pacientem a popíše mu následující rehabilitační postup, tak aby pacient získal jistotu, přehled, důvěru, případně překonal strach z fyzické aktivity.

První cvičební jednotka probíhá v leže na lůžku a trvá 5 – 10 minut. Cvičení by mělo obsahovat dechovou gymnastiku a cvičení s následnou instruktáží dorso-plantární flexe nohy.

Pacient by měl v rámci tromboembolické prevence toto cvičení provádět sám každou hodinu 2 – 3 minuty.

V druhé cvičební jednotce (v odpoledních hodinách) přidává fyzioterapeut aktivní cvičení všemi končetinami, obraty na lůžku, posazení a cvičení v sedě se svěřenými dolními končetinami (DKK). Cviky pacient opakuje 6 – 8x, v sérii volíme 6 až 10 cviků. Je nutné dbát na to, aby pacient nezadržoval dech.

Toleranci prováděné pohybové aktivity hodnotíme dle tepové frekvence (TF) před cvičením, v průběhu i na jeho konci. Terapeut je může kontrolovat na monitoru nebo měřit na a. radialis, a. carotis. Limitací cvičení v této fázi je zvýšení tepové frekvence o cca 12-15/min nebo vzestup přes 100/min. Dále sledujeme subjektivní pocity pacienta. Indikací k přerušení zátěže je vznik stenokardie, dušnost či arytmie.

## **2. stupeň (2. a 3. den rehabilitace)**

Cvičební jednotky probíhají 3-4x denně a trvají 5 – 10 minut.

Pacient zopakuje předchozí cvičení z 1. stupně a poté následuje postavení u lůžka. Jelikož zde hrozí riziko ortostatické hypotenze a reflexní tachykardie, je v tomto okamžiku vhodné změřit nejenom TF, ale i krevní tlak (TK). Pokud nedojde k překročení TF 110/min nebo poklesu systolického TK o více než 10-15 mmHg, je možné, při absenci klinických symptomů, začít přecházet s doprovodem kolem lůžka. Při dobré toleranci může následovat i krátká chůze po pokoji.

Ze cviků můžeme přidat střídavé zatěžování a odlehčování DKK ve stoji, další dynamické cviky v sedě, v leže na zádech a na bocích. Nevhodná je poloha na břiše a všechna izometrická cvičení.

## **3. stupeň (4. – 6. den rehabilitace)**

Pacient bývá přeložen z koronárních jednotek na lůžko standartní. Cvičení jednotka je prodloužena na 10-15 min a při dobré toleranci zátěže se další dny prodlužuje na 20 minut. Navíc jí provádíme častěji, a to až 5x denně.

Každá jednotka by měla obsahovat chůzi po rovině s doprovodem v délce přibližně 40 – 70 metrů. Od pátého dne lze také začít s chůzí do schodů (do 5 schodů).

Od tohoto stupně rehabilitace je možné pacienty sdružovat pro cvičení do malých skupin.

## **4. stupeň (7. – 12. den rehabilitace)**

Jde o fázi před dimisí, kdy je pacientům již ordinována plná zátěž potřebná pro běžné denní činnosti.

Pacient provádí cvičební jednotky 6x denně při délce 10-15 minut, přičemž by měl být alespoň 2x kontrolován fyzioterapeutem, který mu podá instrukce pro chůzi a cvičení a poučí ho o indikacích přerušování zátěže a měření tepové frekvence.

Chůze po rovině se prodlužuje na 100 metrů. Důležitým ukazatelem kardiovaskulární výkonnosti je výstup do schodů. Při zvládnutí jednoho až dvou pater bez nutnosti přerušování kvůli limitaci je možné bezpečné propuštění pacienta do domácí péče.

Před propuštěním by měl pacient znát krátkou cvičební jednotku, vhodná dietní opatření, informace týkající se rizikových faktorů a měl by být poučen o měření tepové frekvence a subjektivní stupnici vnímání zátěže.

U pacientů, kteří jsou zařazeni do skupiny komplikovaných průběhů, volí terapeut individuální přístup (dle indikace lékaře – kardiologa). Rehabilitace je zahájena později a s některými odlišnostmi – časové trvání jednotlivých stupňů je prodlouženo, pacient je častěji monitorován během zátěže a volíme přísnější kritéria k přerušování zátěže.<sup>8</sup>

### **Limitace fyzické zátěže v časně nemocniční fázi rhb**

Výskyt limitačního faktoru během cvičení je pro fyzioterapeuta indikací k přerušování rehabilitace. Zaznamená do dokumentace vzniklý problém a po pěti minutách zkontroluje znovu překročené parametry. Pokud se hodnoty nevrátí do této doby pod stanovené limity, měl by terapeut o stavu informovat lékaře. Při další cvičební jednotce volí zátěž cca o 30 – 40% nižší než tu, která vedla k překročení limitu, opět za bedlivé monitorace stavu. Dojde-li i poté k neadekvátní reakci, vrátí se fyzioterapeut v indikaci rehabilitace o jeden stupeň zpět.<sup>8</sup>

Indikace k přerušování cvičení jsou tyto :

- vznik subjektivních potíží (stenokardie, dušnost, únava)
- závažná arytmie
- nově vzniklé ischemické změny na EKG
- vzestup TF (u 1. a 2. st. zvýšení o 15-20/min oproti klidu, u 3. a 4. st. o více než 30/min)
- vzestup absolutní srdeční frekvence nad 120/min u mladších jedinců (cca do 60 let), nad 110/min u starších jedinců a nad 100/min při léčbě betablokátory, digitálisem či verapamilem
- pokles systolického TK o více než 10-15 mmHg

- vzestup systolického TK o více než 20-25 mmHg oproti klidovému TK či překročení hodnoty u mladších jedinců 170 mmHg nebo u starších jedinců 190 mmHg systolického TK
- překročení 110 mmHg diastolického TK bez ohledu na věk

## 7.2 2. fáze – časná posthospitalizační rehabilitace

Časná posthospitalizační rehabilitace by měla začít co nejdříve po propuštění (pokud možno do 3 týdnů), aby plynule navazovala na fázi nemocniční. Pokládá se za rozhodující pro navození potřebných změn životního stylu a dodržování zásad sekundární prevence.<sup>7</sup> V tomto období by měl být pacient v péči ambulantního lékaře (optimálně kardiologa).

Rehabilitace je realizována více způsoby – řízený ambulantní trénink a individuální domácí trénink. Dále pak pokračuje lázeňskou léčbou.

V této fázi je rehabilitace pacientů indikována dle jejich zařazení do skupin na základě výsledků časného zátěžového testu (tab. 4).

Tabulka 4

### Stratifikace tělesné aktivity<sup>8</sup>

Tolerovaná zátěž	NYHA klasifikace	Ejekční frakce	RHC třída	Riziková skupina
≤ 25 W	IV.	< 30 %	4.	vysoké riziko
26 – 49 W	III.	30 – 35 %	3.	vysoké riziko
50 – 99 W	II.	36 – 44 %	2.	střední riziko
≥ 100 W	I.	> 45 %	1.	nízké riziko

### 7.2.1 Ambulantní řízený trénink

Tréninkový program je určen podle daného rizika. Základními ukazateli jsou intenzita, frekvence, délka, způsob a progresse tělesného zatěžování.

#### Intenzita

Intenzita zátěže se může blížit anaerobnímu prahu (ANP), ale neměla by ho překračovat. Anaerobní práh je definován jako stupeň zátěže, při kterém je aerobním metabolismus doplňován metabolismem anaerobním se vzestupem koncentrace laktátu v plazmě. Při zátěži nad úroveň ANP dochází také k aktivaci systému RAS a katecholaminů s větším nebezpečím výskytu arytmií a jiných komplikací. Většinou se stanovuje spiroergometricky z křivky spotřeby O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>.<sup>7</sup>

Při stanovení intenzity zátěže se tradičně vychází z relativně lineárního vztahu mezi spotřebou kyslíku a tepovou frekvencí. Proto se nejčastěji používá tréninková tepová frekvence (TTF).

### **Frekvence a délka**

Za optimální se pokládá pravidelná fyzická aktivita 3-5x týdně po dobu minimálně 30 minut. Ambulantní řízený trénink je většinou organizován 2- 3x týdně po dobu 2-3 měsíců pod dohledem fyzioterapeuta. Na něj pak navazuje individuální domácí trénink, který by měl probíhat 2x týdně.

### **Způsoby zátěže**

#### Zahřívací a relaxační část

Je důležitá v prevenci kardiovaskulárního, ale i muskuloskeletálního poškození. Před vlastním aerobním tréninkem je počáteční zahřátí (warm-up) provedeno 10-15minutovým cvičením se zátěží menší intenzity. Na závěr následuje relaxace (cool-down), která je stejně důležitá jako část zahřívací, především v prevenci arytmií a hypotenze.<sup>7</sup>

Tyto přípravné a zklidňující fáze jsou důležité kvůli postupnému přechodu z klidu od plného zatížení a zpět. Nejprve dochází k lepšímu prokrvení, zvýšení tonu kosterního svalstva a nastavení metabolismu k hodnotám nutným pro dynamický aerobní trénink. V průběhu relaxační části se zvyšuje žilní návrat, zlepšuje se odvádění přebytečného tepla a z plazmy je rychleji odstraněna kyselina mléčná. Tepová frekvence a krevní tlak by měly klesnout do klidových hodnot.

#### Aerobní trénink

Tvoří hlavní část cvičební jednotky a trvá 20 až 40 minut. Pravděpodobně nejvhodnějším způsobem je trénink na bicyklovém ergometru (rotopedu) nebo běhátku. Umožňuje přesně dávkovat a kontrolovat zátěž, ale i oběhové a klinické ukazatele (TK, TF). Trénink může probíhat s kontinuální zátěží nebo jako intervalový.

Jelikož může být trénink na rotopedu a běhátku vnímán jako jednotvárný a navíc je zaměřen převážně na svaly dolních končetin, doporučuje se u méně rizikových pacientů zařadit i tzv. cirkulující trénink. Cirkulující trénink zahrnuje cvičení svalstva dolních i horních končetin a trupu a kombinuje různé typy trenažerů – kolo, běhátko, vesla, steppery

a kombinované trenažéry. Pacient střídá po 10-15 minutách jednotlivé typy zatěže. Tento způsob tréninku zlepšuje jak sílu, tak vytrvalost.

### Silový trénink

Použití svalových prvků se dlouhou dobu nedoporučovalo pro obavy z provokace ischemie a možného arytmogenního efektu při výraznějším zvýšení krevního tlaku z důvodu zvýšené periferní rezistence. Četné studie však tyto obavy vyvrátily a naopak poukázaly na prospěšnost a bezpečnost posilovacího tréninku u pacientů s ICHS.<sup>11</sup>

Prvky silového tréninku se doporučují přidat do cvičebního programu po 2. až 4. týdnech aerobního tréninku jako prevenci svalové atrofie, která se při nečinnosti velmi rychle rozvíjí.

Izometrická kontrakce je kontraindikovaná jen ve skupině vysokého rizika (3. a 4. rehabilitační třída). V ostatních skupinách je zátěž povolena při dodržení níže uvedených podmínek.

- stanovení bezpečného optima izometrické zátěže pomocí tzv. „one repetition maximum“ (1-RM); 1-RM je definováno jako maximální zátěž, kterou je nemocný schopen jednou bez pomoci překonat; 1-RM se stanoví pro každý cvik zvlášť a pacient pak cvičí na úrovni 30 % - 60% 1-RM po dobu 30 vteřin, po kterých následuje 30vteřinový klid
- silové cviky se provádějí pomalu a plynule
- pacient dodržuje správné a pravidelné dýchání, během cvičení nesmí provádět Valsalvův manévr

### **Progrese tělesného zatěžování**

Progrese fyzického zatěžování se zpravidla dělí na iniciační období, období zlepšování a období udržovací. V úvodní části se nemocný adaptuje na fyzický trénink nižší intenzitou i frekvencí. Délka závisí na klinickém nálezu a fyzické kondici.

V období zlepšování, které trvá 4 – 6 měsíců, nemocný postupně zvyšuje intenzitu i trvání tréninku tak, aby denní kalorický výdej byl 200 – 400 kcal a týdenní minimálně 1000 kcal.

Cílem pravidelného tréninku je nejen kondici zlepšit, ale také ji udržet. Ta se jinak zhoršuje již po 2 týdnech nečinnosti a k návratu k předtréninkovým hodnotám dochází po 10 týdnech až 8mi měsících.

Ze tří základních faktorů – intenzity, frekvence a trvání – má intenzita zásadní význam. Jinak řečeno omezení frekvence a trvání nemá tak negativní vliv jako pokles intenzity.<sup>7</sup>

## **7.2.2 Schéma cvičební jednotky**

Celková doba cvičební jednotky je přibližně 60 minut. Před jejím zahájením je třeba zjistit TK a TF a zeptat se nemocného na subjektivní obtíže (stenokardie, dušnost). Hodnoty TK a pulsu je třeba sledovat i v průběhu aerobní zátěže a bezprostředně po ní, u osob s vyšším rizikem nebo arytmiemi je vhodné napojení na monitor.<sup>6</sup>

Cvičební jednotka se skládá z těchto fází :

### **1. Zahřívací část**

Jedná se o přípravnou fázi na vlastní aerobní cvičení. Trvá cca 15 – 20 min a měla by být zaměřena na nácvik správného dýchání, protažení zkrácených svalů a posílení oslabených svalů, které nejsou při běžné aktivitě dostatečně zapojovány.

Vhodné jsou dynamická rozcvička, strečinkové cviky, pomalejší chůze atd.

### **2. Aerobní trénink**

Tvoří hlavní část cvičební jednotky a trvá 20 - 30 minut.

Bylo prokázáno, že u k účinnému tréninku s výsledky dlouhodobého zlepšení kardiovaskulární výkonnosti jsou nutné cvičební jednotky aerobního dynamického vytrvalostního cvičení dlouhé minimálně 15 – 20 minut. Při použití jednotek kratších než 10 minut prudce klesá dlouhodobé zlepšování výkonnosti. Naopak cvičební jednotky delší než 30 minut se již neprojevují významnějším zlepšením výkonnosti, ale progresivně narůstají jiné, především ortopedické komplikace.<sup>8</sup>

Tuto část tvoří různé dynamické cvičení s pomůckami (např. činky, thera-band, overball, fitball), cvičení na trenažérech (rotoped, běhátko, stepper, vesla atd.) nebo cirkulující trénink. Dále lze využít plavání, míčové hry nebo tzv. cyklické sporty (běh, chůze, cyklistika, turistika, Nordic Walking).

V průběhu cvičení je důležité sledovat subjektivní potíže a hodnoty TF tak, aby pacient nepřekračoval svůj tréninkový puls. Doporučováno je měření v 6., 20., a 30. minutě aerobní jednotky.

### **Silový trénink**

Zařazování silových cvičení je vhodné alespoň 2x týdně. Cvičební jednotka se zpravidla skládá ze 3 cviků, které nemocný cvičí na úrovni 30 % a postupně až 60 % 1-RM. Každých 30 vteřin by měl pacient prokládat cvičení stejně dlouhou pauzou.

Při dobré toleranci zátěže a hodnotách TK nižších než 200/120 můžeme zvýšit intenzitu cvičení přidáním zátěže, prodloužením doby cvičení nebo opakováním základního cyklu. Vhodnější je volit cviky s menší zátěží a zvyšovat počet opakování v dané jednotce.

### 3. Relaxační část

Poslední část cvičební jednotky trvá přibližně 10 minut. V relaxační části lze použít strečinkové cviky na uvolnění, pomalejší chůzi, různé relaxační techniky (Schultzův autogenní trénink, Jacobsnova svalová relaxace) a další procedury jako masáže, hydroterapie.

Fáze relaxace by neměla chybět jak z důvodu návratu cirkulačních poměrů ke klidovým hodnotám (TF by se měla vyrovnat po 5. minutě od ukončení cvičení), tak kvůli příznivému působení na psychiku pacienta a jeho další motivaci.

## **7.2.3 Rehabilitace pro jednotlivé funkční rehabilitační skupiny a třídy <sup>8</sup>**

### **Skupina s nízkým rizikem = první rehabilitační skupina**

U této skupiny program plně obsahuje všechny části cvičební jednotky, včetně lehkého silového tréninku, přičemž aerobní část jednotky trvá 25 – 30 minut. Po 4. – 6. týdnu je možné zařazovat rekreační sport (jízda na kole, plaváním stylem prsa a znak, golf, bruslení, rekreační běh na lyžích).

### **Skupina se středním rizikem = druhá rehabilitační skupina**

Pacientům ve skupině se středním rizikem je doporučována frekvence cvičení 3 – 5x týdně s aerobní částí tréninku o délce 20 – 25 min. Ve dnech, kdy není pacient v řízeném ambulantním programu, trénuje sám doma, avšak nejlépe v přítomnosti druhé osoby. Individuální zátěž je stále korigována tréninkovou srdeční frekvencí.

I u této skupiny jsou povoleny všechny části cvičební jednotky, přičemž rychlé rytmické cvičení dávkuje málo a izometrickou zátěž jen s uvedenými podmínkami a o malé síle odporu. Cvičení je možné ve všech polohách (opatrně v poloze na břiše), s využitím pomůcek a trenažérů.

### **Skupina s vysokým rizikem = třetí a čtvrtá rehabilitační skupina**

Třetí rehabilitační třída je skupinou na hranici kompenzace. Pacienti mohou být zařazeni do ambulantního programu, pokud lze zajistit odvoz a dovoz. Frekvence cvičení se pak volí průměrně 2x týdně. Pokud dojíždět nelze, pacient si cvičí denně doma sám pod dohledem druhé osoby a dojíždí pouze na kontroly. Cvičební jednotka je zkrácena, aerobní



část trvá pouze 10 – 20 minut. Cvičební tempo musí být pomalé, volné a po každé sérii s přestávkami k vydýchání v délce dvou až tří minut.

Volí se cviky v leže, v sedě i ve stoje, dechová gymnastika, přesuny, při dobré toleranci zátěže se využívají i pomůcky (např. míče, lehké činky, cvičení u žebřin). Izometrickému cvičení se přísně vyhýbáme a kontrolujeme, aby pacient nezadržoval dech.

Vhodná je zařadit i ergoterapii – pracovní činností v sedě lze nahradit zátěž při klasickém cvičení.

U pacientů ve čtvrté rehabilitační skupině je nutné si uvědomit, že vystavení jakékoliv jiné než běžné tělesné zátěži je pro ně výrazným rizikem. Tato skupina není indikována k ambulantní terapii ani lázeňské léčbě. V rámci rehabilitace lze uplatit dechovou gymnastiku a maximálně pár cviků končetinami vleže či vsedě. Důležitá je spolupráce s ergoterapeutem, který by měl pacientovi poradit s úpravou bytu, ekonomizací provádění základních činností a pokud žije sám, pomoci zajistit sociální výpomoc.

Celá rehabilitace by měla být zaměřena na udržení výkonnosti k vykonání základních potřeb, sebeobsluhy a zachování tak co nejvyšší kvality života nemocného.

#### **7.2.4 Individuální domácí trénink**

Nemocnému je třeba doporučit fyzickou aktivitu i ve dnech, kdy nenavštěvuje řízený trénink. Intenzita a frekvence zátěže se řídí stejnými pravidly jako pohybová aktivita v ambulantních řízených programem. Měl by tedy probíhat alespoň 3 x týdně s cvičebními jednotkami obsahující minimálně 15 – 20 minut aerobního tréninku a 10 minut odpočinku.

U pacientů v třetí rehabilitační třídě je doporučováno pár lehkých cviků a dechová gymnastika. Pacienti v druhé a první rehabilitační skupině mají možnost si vybrat z bohaté nabídky pohybových, rekreačních aktivit.

Je třeba zdůraznit pacientovi přednost vytrvalostního tréninku před ostatními pohybovými aktivitami. Optimální a nejbezpečnější zátěž představuje terénní chůze. I chůzi lze intenzivně trénovat. Jedná se o vysoce fyziologickou formu zátěže, jejíž výhody jsou bezpečnost, ekonomická nenáročnost a snadná dosažitelnost. V poslední době je velmi populární tzv. severská chůze (Nordic Walking), což je svižná chůze se speciálními holemi. Uvádí se, že při ní je zapojeno až 90 % všech svalů a energetický výdej je vyšší o 20 – 40 % oproti běžné chůzi. Vhodný způsob tréninku je také jízda na domácích rotopedech a cyklistika, kondiční turistika, plavání (prsa nebo znak), běh.

Nemocní by se měli vyhnout aktivitám s větším emočním zaujetím, avšak zakázány nejsou. Sporty jako tenis, golf, lyžování, volejbal, basketbal, fotbal, bruslení a další jsou

povoleny, ale pouze rekreačně, při dobrém počasí a nejlépe ne v rámci soutěže, bez počítání atd.

Pro domácí trénink je vhodné volit typ zátěže, při které si pacient sám může regulovat její intenzitu. Ta by měla být na úrovni tréninkové tepové frekvence. Subjektivně by se měl pacient řídit Borgovou stupnicí (tab. 2) – odpověď na zátěž by měla být na stupních 9 nebo 11 - velmi lehká a lehká únava, kratší úseky mohou být na stupních 13 až 15 – střední až zřetelná únava. V počátcích tréninku je dobré zajistit doprovod nebo provozovat trénink na místech, kde se vyskytuje více osob. Pro případ akutních obtíží by měl mít pacient u sebe léky (nitráty) a v případě výskytu stenokardií být co nejdříve odvezen na kardiologické pracoviště.

### **7.2.5 Lázeňská léčba**

Lázeňská léčba je součástí komplexní péče o pacienty po akutním infarktu myokardu. Slouží k rychlé normalizaci fyzického i psychického stavu nemocného, k vytvoření a upevnění návyků zdravého životního stylu a k eliminaci existujících rizikových faktorů ischemické choroby srdeční.

Ústavní lázeňská rehabilitační léčba ideálně navazuje na ambulantní posthospitalizační rehabilitaci ve 2. nebo 3. fázi. Doba odeslání pacienta do lázeňské léčebny se liší podle jednotlivých indikačních skupin (v rozdílu od 4 do 12 měsíců, v případě revaskularizačních operací a PTCA do 6 měsíců po zákroku) a navrhuje ji praktický lékař, internista nebo kardiolog.<sup>7</sup>

V současné době je v některých zařízeních snaha zkrátit čekací dobu na lázeňskou léčbu na dobu nejvýše jednoho měsíce nebo ve vhodných případech navázat lázeňskou rehabilitací přímo na hospitalizaci. Pojem „Časná rehabilitace po operaci srdce nebo po infarktu myokardu“ znamená, že pacienti jsou překládáni přímo z kardiologických nebo kardiochirurgických lůžek do lázeňského zařízení již 5. až 7. den po AIM nebo operaci. Nemocní jsou nejprve umístěni na lůžka se zvýšeným dohledem (obdoba JIP) a druhý až čtvrtý den překládáni na standardní lůžko. Při přijetí kardiologem nebo internistou jsou provedena potřebná vyšetření (klidové EKG, spirometrie, později zátěžová elektrokardiografie) s cílem provést rizikovou stratifikaci a odhadnout stupeň bezpečné zátěže, kterou může nemocný podstoupit. Rehabilitace je zahájen první den dechovou gymnastikou, nácvikem expektorace s cílem posílit dýchací svaly. Následuje řízená pohybová aktivita (viz. níže).

Doktoři z Lázní Poděbrady uvádí, že po 28denním pobytu dochází k výraznému ústupu únavového syndromu u naprosté většiny nemocných, odeznívají bolesti zad, bolesti v oblasti sternotomie. Dochází ke statisticky významnému zvýšení tolerance zátěže tak, že až

dvě třetiny nemocných tolerují před ukončením pobytu zátěž 150 wattů na bicyklovém ergometru. Zlepšují se rovněž ventilační funkce hodnocené zvýšením vitální kapacity či usilovného výdechu. Překvapivě často a brzy po zahájení léčby dochází i k výraznému zlepšení psychického stavu a ústupu depresivního ladění.<sup>12</sup>

V České republice jsou v indikačním seznamu pro nemoci oběhového systému Františkovy lázně, Konstantinovy lázně, Lázně Poděbrady, Běloves, Hodonín, Lázně Libverda, Lázně Jeseník a Lázně Teplice nad Bečvou. Je-li lázeňská léčba poskytnuta jako komplexní, je základní délka léčebného pobytu 28 dnů.<sup>13</sup>

### **Řízená pohybová aktivita obsahuje<sup>7</sup> :**

- *Skupinový léčebný tělocvik (30 minut minimálně 4x týdně)*

Cvičení je vytrvalostního charakteru s převahou dynamických prvků o celkovém počtu 15 tréninkových jednotek během pobytu. Pacient si sám během cvičení třikrát změří tepovou frekvenci.

- *Progresivní ergometrický trénink (30 minut minimálně 4x týdně)*

Zátěž je stanovena podle výsledku vstupního ergometrického testu. Trénink se provádí za dozoru fyzioterapeuta nebo vyškolené sestry. Před začátkem tréninku, na vrcholu zátěže a po skončení tréninku je pacientovi změřena tepová frekvence. Zátěž je v průběhu cvičení zvyšována tak, aby se pohybovala v pásmu vypočítané tréninkové TF.

- *Terénní léčba*

Terénní trénink je prováděn denně 60 minut za dozoru dvou fyzioterapeutů. Rychlost je určována podle tréninkové tepové frekvence kontrolované měřičem pulsu – kardiometrem s nastavitelným rozmezím dolní a horní TF a zvukovým signálem při překročení daného rozsahu TF. Během pobytu absolvuje pacient celkem 15 pohybových jednotek.

- *Rehabilitace v bazénu, včetně plavání*

Alternativně lze střídat obden se skupinovým léčebným tělocvikem.

### **Balneologická a fyzikální terapie**

Základní balneologickou léčebnou procedurou v kardiologických lázních jsou uhličitě koupele s pozitivním působením na tepovou frekvenci, krevní tlak a kyslíkovou spotřebou myokardu.

### Uhličitá lázeň

Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) se vyskytuje v organismu jako produkt látkového metabolismu, který je odváděn dýcháním a v malém množství též kůží. Transport CO<sub>2</sub> je zajišťován krví.

Resorpce oxidu uhličitého kůží se děje podle zákona prosté difúze z prostředí s vyšší koncentrací CO<sub>2</sub> (uhličitá lázeň) do prostředí s nižší koncentrací (tkáň), než dojde k vyrovnání koncentrace oxidu uhličitého v obou prostředí. Vstřebaný CO<sub>2</sub> působí prostřednictvím nervové soustavy reflektoricky na celý organismus, zejména na kardiovaskulární aparát.<sup>14</sup>

Vlastní krátkodobý účinek je dán hlavně ovlivněním regulačních mechanismů při náhle zvýšené hladině CO<sub>2</sub> v krvi, kterou se regulační mechanismy snaží normalizovat.<sup>8</sup> Dochází k vazodilataci periferních kapilár, poklesu periferního odporu a zvýšení svalového prokrvení. Dále klesá tepová frekvence a snižuje se systolický i diastolický tlak (až o 10 %).

Účinek uhličité lázně záleží na teplotě vody a množství CO<sub>2</sub> ve vodě (lázeň je účinnější při nižší teplotě vody). Uhličitá lázeň je hypotermická. Od 34°C se postupně klesá až k 28°C podle stavu pacienta. Přesto je vnímána jako příjemně teplá - v průběhu dochází k snížení aktivity receptorů na chlad.

V této lázni vznikají z vazodilatace pasivní ztráty tepla, vnitřní teplota se snižuje v průměru o 0,7 °C a nastává lehké podchlazení jádra. Na rozdíl od vazodilatace při námaze či v hyperemické lázni nedochází při této proceduře k zrychlení srdeční činnosti. Uhličitá lázeň šetrně tonizuje oběhovou soustavu ve složce periferní (cévy) i centrální (srdce).<sup>14</sup>

Z dalších procedur se využívají vodoléčebné procedury (podvodní masáže, Hauffeho lázeň, vířivé nebo střídavé masáže dolních končetin), elektroterapie (čtyřkomorová galvanická lázeň, různé typy iontoforéz, nízko-, středně- a vysokofrekvenční proudy), magnetoterapie, ultrazvuk, vakuo-kompresní terapie, lymfodrenáže ruční a přístrojové, fototerapie (ultrafialové, infračervené, biostimulační záření polarizovaným světlem), inhalace s různými přísadami, parafínové zábaly, kryoterapie, měkké techniky, klasické a reflexní masáže.

### **7.3 3. fáze - období stabilizace**

Začíná během stabilizace klinického nálezu (cca kolem 3. měsíce po AIM). Klade se v ní důraz na pravidelný vytrvalostní trénink a upevnění změn životního stylu. V této době se snižuje frekvence řízené rehabilitace na 1 – 2x týdně a aktivita je postupně přenášena

na pacienta tak, aby nejpozději po 6 měsících od akutního koronárního syndromu přešel do IV. fáze rehabilitace – udržovací.

Pacient ve 3. a 4. fázi rehabilitace zná své možnosti, využívá vyzkoušených metod a vyzkoušené míry zátěže kondičního tréninku nebo využívá organizovaných aktivit a cvičení pro kardiaky (v rámci nemocnic, sportovních zařízení či komerčních nabídek pořádaných za účasti odborných cvičitelů, nejlépe fyzioterapeutů).

#### **7.4 4. fáze – fáze udržovací**

Pacient pokračuje v dodržování zásad předchozích aktivit a řídí sám svou tělesnou aktivitu jen za občasných kontrol a konzultací s lékařem. Frekvence cvičení je při cvičební jednotce 20 – 30 minut (aerobní část) optimálně 3x – 5x týdně.

V tomto období (cca 6 měsíců po příhodě) se také doporučuje provést kontrolní ergometrické vyšetření a v případě nového výskytu akutního koronárního syndromu zařadit nemocného do rehabilitační skupiny dle současného stavu.

V případě stabilizace pacienta by tato fáze měla být dlouhodobá, celoživotní.

## 8 Vertebroviscerální vztahy

Mezi strukturami a funkcí pohybového aparátu a funkcí vnitřních orgánů existuje úzká souvislost dána anatomicky (segmentová inervace zásobuje specifické orgány) a reflexně (dráždění v určitém segmentu vyvolá dysfunkci v celém reflexním oblouku). Vznikají tak dva druhy funkčních změn – vertebroviscerální syndrom, kdy primární porucha osového skeletu reflexně vyvolá změny v periférii a viscerovertebrální syndrom při kterém je primárně porucha v periferním orgánu a sekundárně výskyt funkčních změn v pohybovém systému (daném segmentu).

Bolest srdečního původu je nejčastěji lokalizována v oblasti hrudní páteře, ramene a levé horní končetiny. Platí zde jak vertebroviscerální, tak viscerovertebrální vztahy. Z hlediska závažnosti je velmi důležité rozlišovat mezi ischemickou chorobou srdeční a mezi primární poruchou pohybového ústrojí, vyvolávající pseudoangiózní vertebroardiální syndrom.<sup>15</sup>

### Viscerovertebrální vztahy

Charakteristický vzorec poruch pohybové soustavy, příznačný pro ischemickou chorobu srdeční je tento<sup>15</sup> :

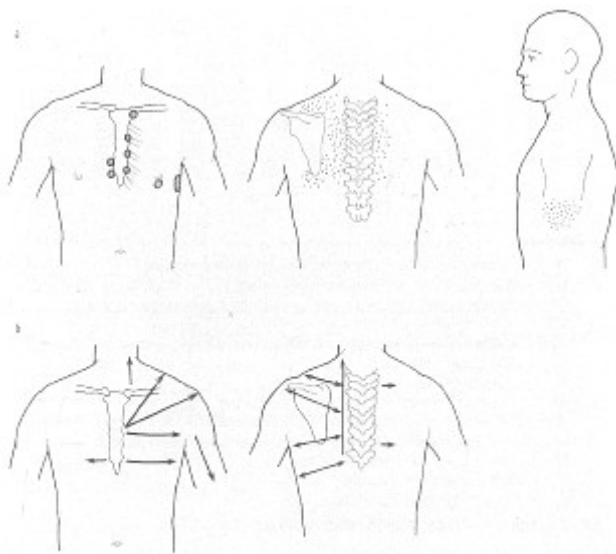
- blokády střední hrudní páteře, nejčastěji v segmentu Th4/5
- blokády cervikothorakálního přechodu
- blokády žebor, především 3. – 5. žebro zleva
- zvýšené svalové napětí (se spoušťovými body) paravertebrálního erektoru mezi Th4 – Th8
- Trigger pointy v m. serratus anterior, m. subscapularis a m. trapezius
- spazmy m. pectoralis (hlavně vlevo) s bolestivými body na 3. – 5. žebro
- bolestivé body ve sternokostálním spojení horních žebor na obou stranách

### Vertebroardiální syndrom

Vertebroardiální syndrom má prakticky stejné projekční zóny (obr. 2) bolesti jako u kardiálních obtíží a může tedy imitovat angiózní bolest. Je však vyvolán reflexními změnami na podkladě dysfunkce páteře.

Obrázek 2

### Lokalizace bolestí u VKS syndromu a nejčastější iradiace bolestí



Zdroj: RYCHLÍKOVÁ, Eva. MANUÁLNÍ MEDICÍNA<sup>16</sup>

### Diferenciální diagnostika

K rozlišení těchto syndromů slouží (kromě EKG a dalších metod) důkladná anamnesa (posouzení trvání bolesti, závislost na pohybu, poloze, zátěži, recidivách bolesti). V případě pochybností je nutné neprodleně indikovat pacienta k kardiologickému vyšetření.

Pro kardiální etiologii je typická závislost na trvalejší zátěži (stoupání do schodů, do kopce), bolestivé záchvaty bývají kratší, většinou jen několik minut. Dalším ukazatelem je reakce na podaný nitroglycerin.

Při vertebrogenní etiologii vzniká bolest určitou polohou nebo prudkým pohybem a trvá až několik hodin či dnů.

### Manuální terapie

Manuální léčbu volíme stejnou, nehledě na to, zda vzorec poruchy pohybové soustavy i reflexních změn vznikl z vertebrogenních (primárně) nebo kardiálních (sekundárně) příčin. V případě kardiální etiologie podstupuje pacient v první řadě léčbu týkající se ischemické choroby srdeční a poté až můžeme přistoupit k manuální terapii. Ta odpovídá zásadám léčení funkčních poruch pohybového ústrojí.

Nejprve se používají mobilizace (manipulace) v místě omezené pohyblivosti (blokády hrudní páteře, žebra), následně se doporučuje uvolnit trigger pointy ve svalech (m. serratus,

m. pectoralis, m. trapezius), uvolnit fascie na hrudníku a zaměřit se na chybný stereotyp dýchání spojený s držení těla. Nezbytný je stálý kardiologický dozor.<sup>15</sup>

### **Vertebroviscerální vztahy**

Souvislosti mezi poruchou pohybového aparátu a onemocnění srdce není zatím zcela prokázána. Jeden úzký vztah popisuje Lewit – paroxysmální tachykardii bez organických změn na srdci. Vyzoroval, že jakmile vzniká porucha, vzniká i tachykardie. Po vyléčení změn v oblasti krční, hrudní páteře a žeber, vymizí i tachykardie. Druhý případ uvádí Rychlíková a jsou jím funkční blokády cervikokraniálního přechodu, kdy po odstranění těchto blokád došlo u lehčích hypertoniků k poklesu tlaku, a to v průměru o 16 mmHg diastolického a systolického až o 25 mmHg. U normotoniků s blokádou v hlavových kloubech k poklesu tlaku nedošlo.



## **Závěr**

Kardiovaskulární rehabilitace je proces, jehož cílem je návrat nemocného se srdečními a cévními chorobami do aktivního společenského i pracovního života. Rehabilitační proces začíná od prvního dne po infarktu myokardu a zpravidla se dělí na čtyři fáze, a to nemocniční rehabilitaci, časnou posthospitalizační rehabilitaci, fázi stabilizace a fázi udržovací. Za nejdůležitější pro navození potřebných změn životního stylu a dodržování zásad sekundární prevence se pokládá časná posthospitalizační fáze probíhající formou ambulantního řízeného programu, domácího tréninku a lázeňské léčby.

Základem rehabilitace je pohybová aktivita, konkrétně aerobní trénink, který zlepšuje funkci kardiovaskulárního systému. Nelze však ani opomenout další složky léčby o nemocné jako je balneoterapie, fyziatrická léčba a farmakoterapie zaměřené na eliminaci působení rizikových faktorů v rámci sekundární prevence. Důležitou součástí rehabilitace je přesvědčit pacienta o tom, že aktivní přístup ke cvičení, dodržování zásad sekundární prevence a snaha změnit svůj životní styl je nutnou součástí léčby vedoucí k rychlému a co možná kompletnímu uzdravení a zlepšení jeho kvality života.

## Souhrn

Největší skupinu diagnóz postihující srdce představuje ischemická choroba srdeční. Pro všechny z nich je společným ukazatelem omezený průtok krve koronárním řečištěm, jehož nejčastější příčinou je aterosklerotické postižení. Rychlost omezení průtoku rozhoduje o tom, zda se bude jednat o chronické onemocnění nebo o akutní koronární syndrom. Infarkt myokardu lze klasifikovat podle transmurality, lokalizace a přítomnosti komplikací, které ovlivňují průběh rehabilitace a určují prognózu nemocného.

Součástí komplexní péče o nemocné s kardiovaskulárním onemocněním je řízená rehabilitace. Jelikož je pro pacienty po IM žádoucí znát jejich tělesnou zdatnost a reakci na tělesnou zátěž, provádí se funkční zátěžové vyšetření. Na základě tohoto vyšetření je pacientům stanovena tréninková tepová frekvence a pacienti jsou stratifikováni do rehabilitačních tříd.

Rehabilitační léčba probíhá ve čtyřech fázích : nemocniční rehabilitace, časná posthospitalizační rehabilitace, fáze stabilizace a fáze udržovací. Nemocniční rehabilitace se uskutečňuje v pěti stupních v závislosti na komplikacích pacienta. Následuje posthospitalizační rehabilitace realizována jako ambulantní řízený trénink, individuální domácí trénink a lázeňská léčba. Základem rehabilitace je pohybová aktivita, která přináší komplexní účinek na kardiovaskulární aparát. Vede ke zlepšení zátěžové tolerance, má vliv na redukci rizikových faktorů a mnoho dalších jevů (lepší kompenzace diabetu, zlepšení profilu lipidů, vlastností krve, zvýšení aerobní kapacity, zlepšení vegetativní regulace oběhu, atd.) Vedle fyzického tréninku zlepšuje prognózu nemocných také vhodná racionální farmakoterapie a dodržování zásad sekundární prevence.

## Summary

The biggest group of diagnosis attacking heart represents ischemic heart disease. The main characteristic for all these diagnosis is limited blood flow by coronary arteries, whose biggest cause is the atherosclerosis. The speed of the limitation of the flow decides if it is a chronic disease or acute coronary syndrome. Heart attack can be classified according to transmural, localization and presence of complications, which impact the process of rehabilitation and determine the prognosis of the patient.

A part of a complex care of patients with cardiovascular disease is a rehabilitation. Since it is necessary for the patients after heart attack to know their physical condition and reaction to physical load, a functional physical test is conducted. Based on this examination a training heartbeat frequency is set to all the patients and they are divided into rehabilitation groups.

The rehabilitation runs in four phases: hospital rehabilitation, early post-hospital rehabilitation, phase of stabilization and phase of maintenance. The rehabilitation in hospital is conducted in five stages depending on individual complications of the patient. The following phase is post-hospital phase which is realized as an ambulatory managed training, individual home training and spa treatment. The fundamental element of rehabilitation is a physical exercise that brings a complex effect on cardiovascular system. It leads to the improvement of tolerance of load, it has an impact on reduction of risk factors and a number of other effects (e.g. better compensation of diabetes, improvement of profile of lipids, characteristics of blood, increase in aerobic capacity, improvement of vegetative regulation of blood circulation, etc.). Additionally to the physical training, appropriate rational pharmacology and keeping the principles of secondary prevention, can enhance the prognosis of the patients.

## Seznam použité literatury

1. ŠPAČEK, Rudolf; WIDIMSKÝ, Petr. INFARKT MYOKARDU. Praha : Galén, 2003. 231 s. ISBN 80-7262-197-1.
2. LUKL, Jan . Klinická kardiologie stručně. Olomouc : Papírtisk, 2004. 270 s. ISBN 80-244-0876-7.
3. CHALOUPKA, V.; ELBL, L.; NEHYBA, S.; TOMÁŠKOVÁ I. Pohybová aktivita u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. Kardiologická revue. 2003, 1, s. 16-19. Dostupný také z WWW: <[www.kardiologickarevue.cz](http://www.kardiologickarevue.cz)>.
4. ŠPIŠÁK, Ladislav ; RUŠAVÝ, Zdeněk, et al. Klinická balneologie. Praha : Karolinum, 2010. 275 s. ISBN 978-80-246-1654-4.
5. HROMADOVÁ, Danica. Kardiovaskulární onemocnění : Primární a sekundární prevence. Brno : NEPTUN, 2004. 190 s. ISBN 80-902896-8-1.
6. CHALOUPKA, Václav. REHABILITACE NEMOCNÝCH PO INFARKTU MYOKARDU. Medicína pro praxi. 2004, 2, s. 65-68. Dostupný také z WWW: <[www.solen.cz](http://www.solen.cz)>.
7. CHALOUPKA, Václav. SIEGLOVÁ, Jana. ŠPINAROVÁ, Lenka. SKALICKÁ, Hana. KAREL, Ivan. LEISSER, Jiří. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. Cor Vasa 48 (7-8), 2006. K127-145 s. Dostupné z WWW: <[www.kardio-cz.cz/guidelines](http://www.kardio-cz.cz/guidelines)>.
8. MARŠÁLEK, Pavel. REHABILITACE A POHYBOVÁ AKTIVITA po akutních koronárních syndromech. Praha : TRITON, 2006. 125 s. ISBN 80-7254-740-2.
9. KOLÁŘ , Pavel, et al. REHABILITACE V KLINICKÉ PRAXI. Praha : Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

10. CHALOUPKA, Václav; ELBL, Lubomír, et al. Zátěžové metody v kardiologii. Praha : Grada, 2003. 293 s. ISBN 80-247-0327-0.
11. MÍFKOVÁ , L., et al. Kardiovaskulární rehabilitace. Bulletin UNIFY . Duben 2006, 69, s. 27-32.
12. OMÁČKA, Aleš; BAUMGARTNER, Martin . Časná lázeňská rehabilitace pacientů po kardiochirurgických výkonech a infarktu myokardu. Zdravotnické novinky. 2001, 42. Dostupný také z WWW: <www.zdn.cz>.
13. INDIKAČNÍ SEZNAM PRO LÁZEŇSKOU PÉČI O DOSPĚLÉ, DĚTI A DOROST. Dostupné z WWW: <www.nova.medicina.cz>
14. CAPKO, Ján. ZÁKLADY FYZIATRICKÉ LÉČBY. Praha : Grada Publishing, 1998. 394 s. ISBN 80-7169-341-3.
15. LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. Praha : Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
16. RYCHLÍKOVÁ, Eva. MANUÁLNÍ MEDICÍNA : Průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 4. Praha : MAXDORF , 2008. 499 s. ISBN 978-80-7345-169-1.
17. CÍFKOVÁ, Renata, et al. Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku : Společné doporučení českých odborných společností. Cor Vasa 47 (9), 2005. 3-14 s. Dostupné z WWW: <www.kardio-cz.cz/guidelines>.
18. JANDOVÁ, Dobroslava. Balneologie. Praha : Grada, 2009. 399 s. ISBN 978-80-247-2820-9.
19. CHALOUPKA, Václav, et al. Nemocniční, posthospitalizační a lázeňská rehabilitace u nemocných s ICHS. [s.l.] : Cor Vasa 40 (7), 1998. K 243-251 s. Dostupné z WWW: <www.kardio-cz.cz/guidelines>.

20. ŠPINAR, Jindřich; VÍTOVEC, Jiří, et al. ISCHEMICKÁ CHOROBY SRDEČNÍ. Praha : Grada, 2003. 361 s. ISBN 80-247-0500-1.
21. PASTUCHA, Dalibor. Rehabilitace po infarktu myokardu. Praha : Státní zdravotní ústav, 2007. 4 s.
22. MARŠÁLEK, Pavel. Pohybová terapie po akutních srdečních příhodách. Praha : TRITON, 2006. 83 s. ISBN 80-7254-709-7.
23. KNOPPOVÁ, Tereza. prezentace REHABILITACE PO IM. 13.10. 2010
24. DANCHIN, Nicholas; CUZIN, Emmanuel. Srdeční infarkt : Jak mu předcházet a jak se s ním vyrovnat. Praha : Portál, 2006. 120 s. ISBN 80-7367-077-1.
25. KÖLBEL, František , et al. TRENDY SOUDOBE KARDIOLOGIE : Svazek 2. Praha : Galén, 1999. 375 s. ISBN 80-7262-018-5.
26. DÝROVÁ, Jitka; LEPKOVÁ, Hana. Kardiofitness : vytrvalostní aktivity v každém věku. Praha : Grada, 2008. 189 s. ISBN 978-80-247-2273-3.
27. POLLOCK, Michael ; SCHMIDT, Donald H. Heart Disease and Rehabilitation. Human Kinetics, 1995. 488 s. ISBN 978-0873225885.
28. MIKULA, J. Limitující faktory časně rehabilitace po operacích srdce. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2003, 4, s. 133-138. ISSN 1211-2658.
29. CHALOUPKA, V.; ELBL, L.; NEHYBA, S. Silový trénink u nemocných po infarktu myokardu. Vnitřní lékařství. Prosinec 2000, 46, 12, s. 829-834. ISSN 0042-773X.
30. MÍTKOVÁ, L., et al. Intervalový a kontinuální trénink v kardiovaskulární rehabilitaci. Vnitřní lékařství. Leden 2006, 52, 1, s. 44-50. ISSN 0042-773X.
31. CHALOUPKA, V.; ELBL, L. Rehabilitace po infarktu myokardu (III). Kardiologická revue . 2005, 7, s. 187-190. Dostupný také z WWW: <[www.kardiologickarevue.cz](http://www.kardiologickarevue.cz)>.

## Seznam tabulek a obrázků

OBRÁZEK 1

**10LETÉ RIZIKO FATÁLNÍHO KARDIOVASKULÁRNÍHO ONEMOCNĚNÍ V ČR PODLE POHLAVÍ, VĚKU, SYSTOLICKÉHO TK, POMĚRU CELKOVÉHO A HDL- CHOLESTEROLU A KUŘÁCKÝCH NÁVYKŮ.....11**

TABULKA 1

**VLIVY PRAVIDELNÉHO CVIČENÍ 3 .....13**

TABULKA 2

**SUBJEKTIVNÍ VNÍMÁNÍ NÁMAHY DLE BORGA 7 .....14**

TABULKA 3

**STANOVENÍ RIZIKA U NEMOCNÝCH PO INFARKTU MYOKARDU 7.....22**

TABULKA 4

**STRATIFIKACE TĚLESNÉ AKTIVITY.....27**

OBRÁZEK 2

**LOKALIZACE BOLESTÍ U VKS SYNDROMU A NEJČASTĚJŠÍ IRADIACE BOLESTÍ .....38**