

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD  
Ústav klinické rehabilitace

Veronika Pátíková

**Možnosti rehabilitační léčby u pacientů s ICHS**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Možnosti rehabilitace u pacientů s ICHS“ vypracovala samostatně. Veškeré prameny a literatura, z nichž jsem čerpala, jsou v práci řádně citovány a uvedeny v seznamu použité literatury.

Šumperk 24.4. 2021

---

podpis

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Robertu Vysokému, Ph.D., za jeho cenné rady, doporučení, podněty i připomínky, a především za jeho trpělivost a ochotu při vedení mé bakalářské práce. Rovněž bych chtěla poděkovat rodině, která mi byla velikou oporou po celou dobu studia.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Název práce v ČJ:** Možnosti rehabilitační léčby u pacientů s ICHS

**Název práce v AJ:** Possibilities of rehabilitation in patients with CAD

**Datum zadání:** 30. 11. 2020

**Datum odevzdání:** 24. 4. 2021

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

**Autor práce:** Veronika Pátíková

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

**Oponent práce:** Mgr. Martina Jiráčková

### **Abstrakt v ČJ:**

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit komplexní pohled na problematiku ischemické choroby srdeční a poukázat na nenahraditelnost kardiovaskulární rehabilitace při léčbě tohoto onemocnění. V této bakalářské práci jsou zahrnuty základní informace o příčině vzniku, klinických příznacích, diagnostických metodách a možnostech terapie ischemické choroby srdeční. Dále jsou zmíněny rizikové faktory, prevence a samotná kardiovaskulární rehabilitace, která je rozdělena na čtyři blíže charakterizované fáze. K vypracování bylo použito celkem 99 zdrojů, z nichž bylo 46 českých a 53 zahraničních. Z celkového počtu zdrojů bylo využito 50 knižních publikací a 49 odborných článků. Ty byly vyhledány na základě anglických ekvivalentů klíčových slov: ischemická choroba srdeční, kardiovaskulární rehabilitace a aerobní trénink v on-line databázích Scholar, PubMed a Science Direct.

### **Abstrakt v AJ:**

The aim of the bachelor's thesis was to create a comprehensive view of the issue of ischemic heart disease and to point out the irreplaceability of cardiovascular rehabilitation in the treatment of this disease. This bachelor's thesis includes basic information about the cause, clinical symptoms, diagnostic methods and treatment options for ischemic heart disease.

Furthermore, risk factors, prevention and cardiovascular rehabilitation itself are mentioned, which is divided into four more closely characterized phases. A total of 99 sources were used for the elaboration, of which 46 were Czech and 53 foreign. Of the total number of sources, 50 book publications and 49 professional articles were used. These were searched based on the English equivalents of the keywords: coronary heart disease, cardiovascular rehabilitation and aerobic training in the online databases Scholar, PubMed and Science Direct.

**Klíčová slova v ČJ:** ischemická choroba srdeční, kardiiovaskulární rehabilitace, aerobní trénink

**Klíčová slova v AJ:** ischemic heart disease, cardiac rehabilitation, aerobic training

## OBSAH

ÚVOD.....	8
1 Ischemická choroba.....	9
1.1 Definice ICHS a její formy.....	9
1.2 Anatomie.....	9
1.3 Etiologie.....	10
1.4 Klinický obraz .....	12
1.5 Diagnostika .....	12
1.6 Léčba.....	13
1.6.1 Farmakologická léčba .....	13
1.6.2 Revaskularizace myokardu .....	14
2 Rizikové faktory ICHS a jejich ovlivnění.....	16
2.1 Prevence.....	16
2.2 Diabetes .....	16
2.3 Dyslipidémie.....	17
2.4 Hypertenze .....	18
2.5 Kouření .....	18
2.6 Obezita.....	19
2.7 Inaktivita .....	20
3 Rehabilitace.....	22
3.1 Historie kardiovaskulární rehabilitace .....	22
3.2 Psychologická a nutriční péče .....	23
3.3 Indikace rehabilitace .....	25
3.4 Zátěžové testy .....	26
3.5 Trénink a jeho parametry.....	30
3.5.1 Intenzita zátěže .....	30
3.5.2 Frekvence a délka tréninku .....	32

3.6	Fáze rehabilitace .....	32
3.6.1	I. fáze – nemocniční .....	32
3.6.2	II. fáze – časná posthospitalizační rehabilitace .....	36
3.6.3	III. a IV. fáze – období stabilizace a udržovací období.....	42
3.7	Telemedicína a telerehabilitace .....	43
	ZÁVĚR.....	45
	SEZNAM ZKRATEK .....	46
	REFERENČNÍ SEZNAM .....	47
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	60
	SEZNAM TABULEK .....	61

## ÚVOD

Kardiovaskulární onemocnění jsou celosvětově nejčastější příčinou úmrtí. Ischemická choroba srdeční je zodpovědná za více než 50 % všech úmrtí. Její příčinou je nejčastěji ateroskleróza věnčitých tepen, což je chronické poškození cévní stěny charakterizované ukládáním tuků. Většině kardiovaskulárních onemocnění lze předcházet řešením rizikových faktorů, k nimž se řadí užívání tabáku, nezdravá strava, obezita a fyzická inaktivita. Nezbytnou součástí komplexní léčby kardiovaskulárních onemocnění je kardiovaskulární rehabilitace. V roce 1993 definovala Světová zdravotnická organizace kardiovaskulární rehabilitaci jako „Souhrn aktivit, pomocí kterých se u nemocných se srdečními chorobami snažíme navrátit a udržovat jejich optimální fyzický, psychický a sociální stav“. Hlavním prostředkem kardiovaskulární rehabilitace je pohybová terapie, která v kombinaci s dodržováním zásad sekundární prevence a změnou životního stylu zlepšuje prognózu jedinců s ischemickou chorobou srdeční.

Cílem této práce bylo sumarizovat poznatky, vytvořit komplexní pohled na problematiku ischemické choroby srdeční a poukázat na nezastupitelné místo kardiovaskulární rehabilitace při léčbě a prevenci tohoto onemocnění.

Bakalářská práce se zabývá možnostmi rehabilitace u pacientů s ischemickou chorobou srdeční a je rozdělena na tři části. První část definuje ischemickou chorobu srdeční, popisuje příčiny jejího vzniku, klinický obraz a informuje o diagnostických a terapeutických metodách. Ve druhé části je shrnuta prevence a rizikové faktory – diabetes, dyslipidémie, hypertenze, kouření, obezita a inaktivita, především jejich ovlivnění pohybovou aktivitou. Závěrečná část je zaměřena na samotnou kardiovaskulární rehabilitaci. Poskytuje přehled indikací i kontraindikací rehabilitace, typů zátěžových testů a popisuje parametry tréninku. Jsou zde charakterizovány jednotlivé fáze kardiovaskulární rehabilitace, včetně fází aerobního tréninku.

K vyhledávání odborných článků byly využity on-line databáze Google Scholar, PubMed a Science Direct. Pro vyhledávání v databázích byla použita klíčová slova: ischemická choroba srdeční, kardiovaskulární rehabilitace, aerobní trénink a jejich anglické ekvivalenty: ischemic heart disease, cardiovascular rehabilitation, aerobic training.



# 1 Ischemická choroba

## 1.1 Definice ICHS a její formy

Ischemická choroba srdeční (ICHS) je hlavní celosvětovou příčinou mortality, podle odhadů Světové zdravotnické organizace byla v roce 2016 příčinou více než 9 milionů úmrtí (Nowbar et al., 2019, s. 2).

Špinar a Vítovec (2003, s. 46) ICHS definují jako „onemocnění, které vzniká na podkladě akutního nebo chronického omezení, případně zastavení přítoku krve vlivem změn na věnčitých tepnách (koronární složka) do určité oblasti srdečního svalu, kde vzniká ischemie až nekróza (myokardiální složka)“.

ICHS se dělí na akutní a chronické formy. K akutním formám se řadí nestabilní angina pectoris a akutní infarkt myokardu, které se sdružují pod pojem akutní koronární syndrom a nejčastěji jsou způsobeny přítomností nestabilního aterosklerotického plátu. Mezi chronické formy ICHS patří stabilizovaná námahová angina pectoris, nemá ischemie, variantní angina pectoris, syndrom X a stavy po infarktu myokardu (IM). Jejich příčinou je stabilizovaná koronární ateroskleróza, cévní spazmy, mikrovaskulární dysfunkce či dysfunkce levé komory (Bulava, 2017, s. 98, 106).

## 1.2 Anatomie

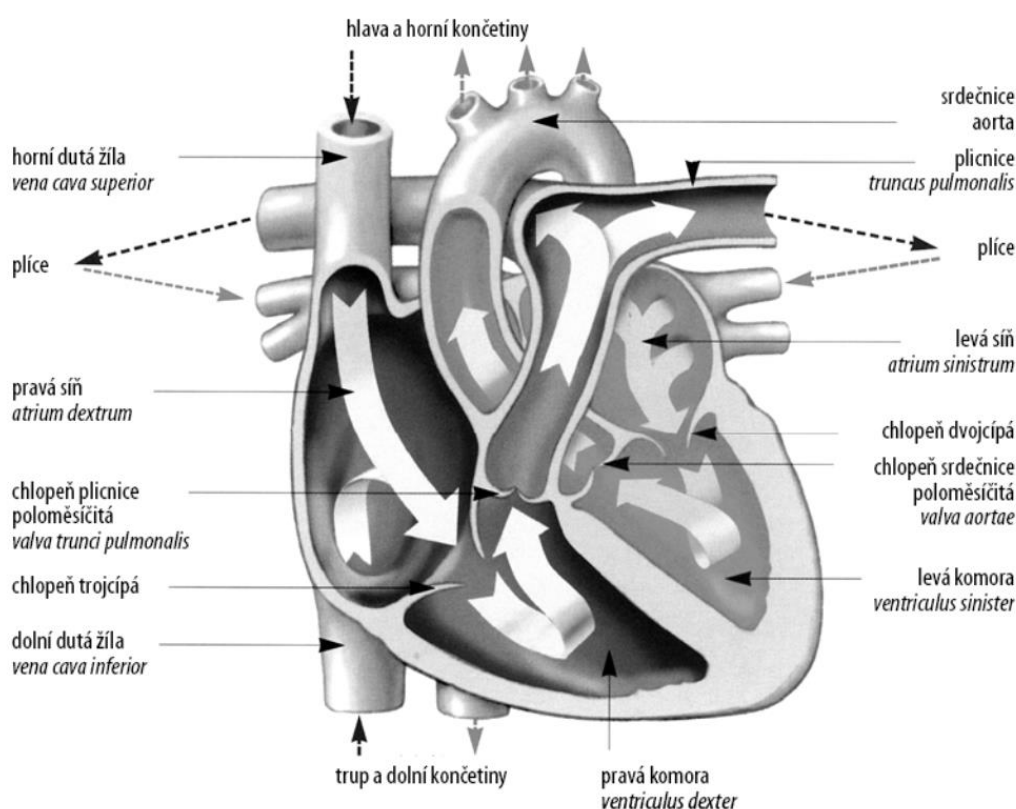
Srdce je nepárový dutý sval kuželovitého tvaru (Kachlík, 2018, s. 82), který je obalen perikardem složeným ze zevního fibrózního listu a vnitřní serózní části (Navrátil, 2017, s. 105). Je uloženo ve středním dolním mezihrudí (Kachlík, 2018, s. 82). Na srdci lze rozeznat základnu (basis cordis), z níž vystupují velké cévy a srdeční hrot (apex cordis) směřující do páteho mezižebří vlevo. Dále přední plochu (facies sternocostalis), dolní plochu (facies diaphragmatica) a dvě plochy boční (facies pulmonalis dextra et sinistra) (Kachlík, 2018, s. 83). Anatomii srdce blíže specifikuje obrázek 1. na straně 10.

Pravá síň (atrium dextrum) je tenkostěnný útvar o objemu asi 80 ml, do něhož ústí horní a dolní dutá žíla (vena cava superior et inferior) (Navrátil, 2017, s. 105). Na mediální stěně se nachází oválná vkleslina (fossa ovalis), jež za vývoje sloužila k převodu okysličené krve přímo do levé síně (Kachlík, 2018, s. 82). Do levé síně o kapacitě asi 60 ml ústí dva páry plicních žil (Navrátil, 2017, s. 105).

Pravá komora (ventriculus dexter) je tenkostěnná struktura, která skrz trojcípou chlopeň (valva tricuspidalis) přijímá krev z pravé síně. Z vrcholu odstupuje plicnice (truncus pulmonalis), která se dělí na dvě plicní tepny (arteria pulmonalis dextra et sinistra) odvádějící odkysličenou krev do plicního řečiště. Levá komora (ventriculus sinister) přijímá krev z levé

síň skrz dvojcípou chlopeň (valva mitralis). Stěna levé komory je 3–4krát silnější než u pravé komory. Z jejího vrcholu odstupuje vzestupná srdečnice (aorta ascendens), která na svém začátku obsahuje srdečnicovou chlopeň (valva aortae) (Kachlík, 2018, s. 84).

Z aorty odstupují koronární tepny. Pravá věnčitá tepna (arteria coronaria dextra) zásobuje spodní stěnu levé komory, horní a zadní část mezikomorového septa a celou pravou komoru a síň. Levá věnčitá tepna (arteria coronaria sinistra) se po odstupu dělí na (RIA), který zásobuje většinu levé komory a přední větší část mezikomorového septa a ramus circumflexus zásobující horní část levé komory a levou síň (Navrátil, 2017, s. 105).



**Obrázek 1** Anatomie srdce (Navrátil, 2019, s. 105)

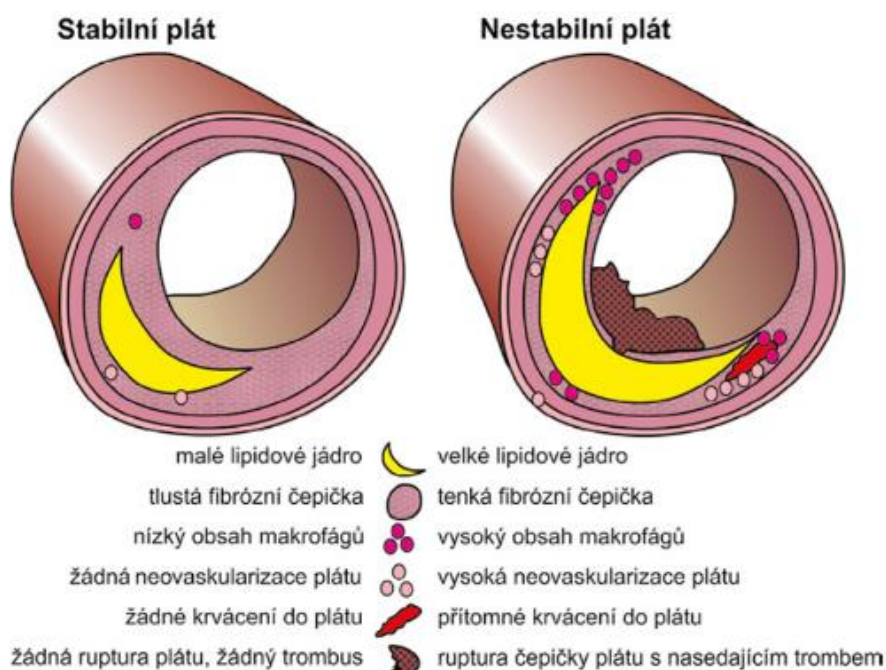
### 1.3 Etiologie

Nejčastější příčina ICHS je ateroskleróza věnčitých tepen (Bulava, 2017, s. 95). Ateroskleróza je chronické zánětlivé onemocnění charakterizované tvorbou aterosklerotických plátů v intimě středně velkých a velkých artérií, což způsobuje zúžení cévní stěny a ztrátu její elasticity (Cilla, Peña a Martínez, 2013, s. 1; Hansson a Hermansson, 2011, s. 204).

Prvním krokem k rozvoji aterosklerózy je endoteliální dysfunkce (Badimon a Vilahur, 2014, s. 618), při níž dochází ke ztrátě rovnováhy mezi vazoaktivními mechanismy (ve prospěch vazokonstrikce) a hemokoagulačními působky (ve prospěch trombotizace)

(Vrablík et al., 2011, s. 120). Propustnost endotelu umožňuje příliv plazmatických složek do subendoteliální oblasti, kde lipoproteiny procházejí různými modifikacemi, včetně oxidace. Chemokiny a adhezni proteiny podporují nábor leukocytů. Monocyty absorbují modifikované lipoproteiny, akumulují lipidy a přeměňují se na makrofágové pěnové buňky, které tvoří tukové pruhy. Jestliže dojde k poklesu LDL-cholesterolu a dalších pro-aterogenních faktorů, mohou tyto časně léze regredovat, v případě hypercholesterolemie naopak rychle progredovat (Camaré et al., 2017, s. 19).

Dalším stádiem je vznik plátů. Stabilní plát se skládá z malého lipidového jádra a silné fibrózní čepičky, je tuhý a pevný (Bulava, 2017, s. 96). Omezuje průtok krve cévou, ale nemá tendenci k ruptuře s následným vznikem trombózy (Vojáček a Kettner, 2017, s. 47). Stabilní aterosklerotické léze v průběhu desetiletí pomalu postupují do pokročilých a nestabilních lézí. Ty jsou charakterizovány tenkou fibrózní čepičkou a velkým nekrotickým jádrem (Schrijvers et al., 2007, s. 470). Nestabilní plát je měkký, křehký a podléhá rupturám. Vlivem ruptury plátu dochází k agregaci trombocytů a vzniku trombu (Bulava, 2017, s. 96). Detailnější rozdíl mezi stabilním a nestabilním plátem znázorňuje obrázek 2.



**Obrázek 2** Složení stabilního a nestabilního plátu (Bulava, 2017, s. 97)

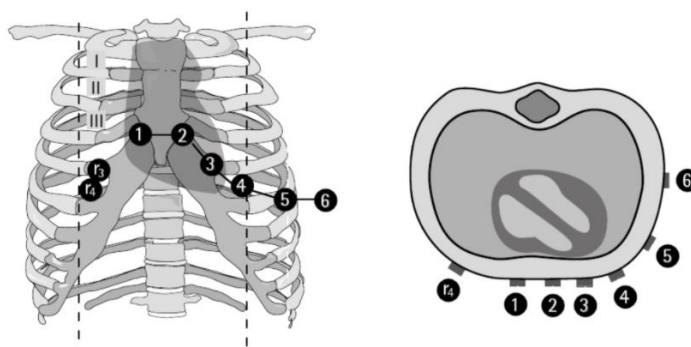
## 1.4 Klinický obraz

Hlavním příznakem ICHS je bolest na hrudi (Sovová a Sedlářová, 2014, s. 95). Bolest je lokalizována na hrudníku v blízkosti sternu s možností propagace do horních končetin, mezi lopatky, do dolní čelisti a epigastria. Je popisována jako tlak, tíseň nebo tíha; někdy jako svírání či pálení. Může být doprovázena dušností, únavou, slabostí, nauzeou či pocitem blížící se smrti. Vyvolávajícím momentem bývá zvýšená námaha, stres nebo chůze na větru a mrazu (Montalescot et al., 2013, s. 2957).

## 1.5 Diagnostika

Vyšetřovací metody jsou v kardiologii rozděleny na metody neinvazivní a metody invazivní (Štefja, 2007, s. 75).

Elektrokardiografie (EKG) je neinvazivní vyšetřovací metoda, která slouží ke sledování elektrické aktivity srdce. Změny srdeční aktivity jsou snímány pomocí elektrod na povrchu těla. V praxi je nejběžnější dvanáctisvodové EKG, které se skládá ze tří bipolárních končetinových svodů (I, II, III), tří zesílených unipolárních končetinových svodů (aVR, aVL, aVF) a šesti unipolárních hrudních svodů (V1-V6), jejichž uložení je znázorněno na obrázku 3. Na základě záznamu se hodnotí srdeční frekvence (SF), srdeční rytmus, sklon elektrické osy srdeční (Kölbel, 2011, s. 31, 34).



**Obrázek 3** Přiložení unipolárních hrudních svodů (vlevo) a přiřazení elektrod k srdci v příčném průřezu (vpravo) (Haberl, 2012, s. 14)

Zátěžové EKG je jednou z nejpoužívanějších metod pro identifikaci ischemie. Lze ji provádět na bicyklovém ergometru nebo běžeckém pásu. Při ergometrii je výkon postupně zvyšován až do průkazu sledovaného EKG jevu, nebo dosažení vrcholu sil vyšetřovaného. Během vyšetření je průběžně monitorováno EKG a krevní tlak (TK) (Mordi et al., 2017, s. 428).

Echokardiografie je neinvazivní vyšetření, které využívá vysílání a odrazu ultrazvukových vln na rozhraní tkání s různou akustickou impedancí. U pacientů s akutním IM

dokáže určit lokalizaci, velikost a stupeň systolického a diastolického poškození (Špinar a Vítovec, 2003, s. 93–95).

Zátěžová echokardiografie je prováděna při dynamické (na běhátku nebo bicyklovém ergometru) nebo farmakologické zátěži (za použití dobutaminu). V průběhu zátěžového testu je snímáno EKG a pravidelně měřen TK (Adámková, 2016, s. 65–66).

Selektivní koronarografie je invazivní metoda, sloužící k vyšetření věnčitých tepen. Vyšetřovanému je pomocí katetru aplikována do koronárního řečiště kontrastní látka (Bulava, 2017, s. 69), která umožní zobrazení cév na rentgenovém zařízení (Špinar a Vítovec, 2003, s. 123). V případě zjištění stenózy je možné navázat perkutánní koronární intervencí (PCI) (Bulava, 2017, s. 69).

Intravaskulární ultrazvukové vyšetření využívá odrazu signálů v jednotlivých vrstvách cévní stěny (Kölbel, 2011, s. 28), což umožňuje zobrazení údajů o vnitřním průřezu tepny, síle cévní stěny a přítomnosti aterosklerotických plátů (Špinar a Vítovec, 2003, s. 99).

Výpočetní tomografie a magnetická rezonance jsou neinvazivní zobrazovací metody se schopností zobrazit struktury v různých rovinách (Bulava, 2017, s. 56). Výpočetní tomografie je metodou pro zobrazení koronárních tepen a aterosklerózy, zatímco magnetická rezonance umožňuje detailní vyšetření levé komory (Dweck et al., 2016, s. 2201).

## **1.6 Léčba**

### **1.6.1 Farmakologická léčba**

Nitráty jsou dilatátory hladkého svalstva. Jejich účinky jsou děleny na srdeční a mimosrdeční. Srdeční účinky spočívají v mírné dilataci koronárních tepen při fixní stenóze. Z mimosrdečních účinků je nejdůležitější cévní dilatace s poklesem žilního tonu, objemu a tlaku v komorách na konci diastoly. Při vyšších dávkách se snižuje periferní cévní odpor. Pokles tlaku vede ke snížení napětí a zlepšení prokrvení subendokardiálních oblastí. Problémem při léčbě nitráty je vznik tolerance, které však lze předejít úpravou dávkovacího režimu (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2017, s. 64).

Beta-blokátory tvoří skupinu léků, které se využívají k léčbě všech forem ICHS s výjimkou vazospastické anginy (Špinar, 2003, s. 281). Mechanismus účinku betablokátorů zahrnuje snížení minutového srdečního výdeje, inhibici tvorby reninu, snížení aktivity centrálního sympatického tonu a periferní sympatické aktivity. Dále snížení žilního návratu a plazmatického objemu, změnu citlivosti baroreceptorů, snížení uvolňování noradrenalinu a zvýšení uvolňování prostaglandinů (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2017, s. 22). Z metaanalýzy

řady klinických studií vyplývá snížení dlouhodobé mortality o 25 % a výskytu náhlé smrti o 30 % (Marek a Vrablík, 2019, s. 9).

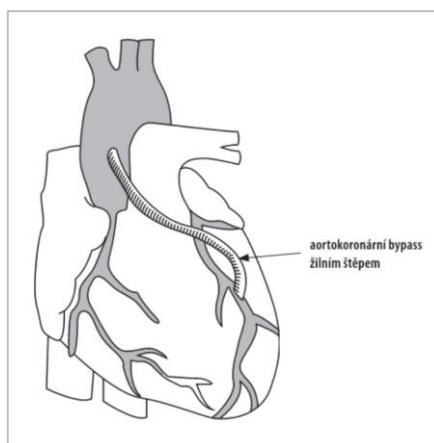
Blokátory vápníkových kanálů jsou látky, které inhibují vstup vápenatých iontů do buněk srdečního svalu a hladkého svalstva cév, což má za následek snížení kontraktility a zpomalení šíření vzruchu (Vítovec, Špinar a Špinarová, 2017). Využívají se v léčbě hypertenze a anginy pectoris, včetně vazospastické (Marek a Vrablík, 2019, s. 6).

### **1.6.2 Revaskularizace myokardu**

Revaskularizace se provádí v případě, že i přes režimovou a medikamentózní léčbu přetrvávají angiózní bolesti, či jiné symptomy vyplývající z ischemie myokardu. O způsobu revaskularizace rozhoduje četnost, morfologie a lokalizace stenóz na koronárních tepnách. V případě postižení jedné či dvou tepen je snaha o provedení koronární angioplastiky, jestliže je postižení vícečetné, provádí se většinou aortokoronární přemostění – bypass (Souček a Svačina, 2019, s. 113–114).

#### **Bypass**

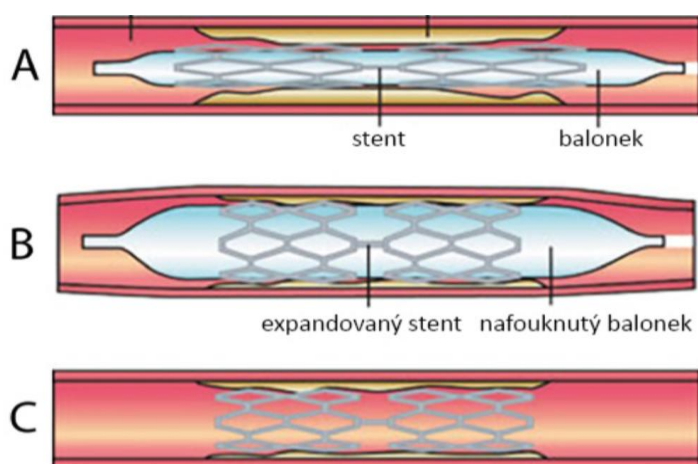
Chirurgickou revaskularizací myokardu se rozumí přemostění vážně zúžených nebo ucpaných koronárních tepen za použití arteriálních nebo žilních štěpů (viz obrázek 4, s. 15). Výhodou tepenných štěpů je lepší dlouhodobá průchodnost, naopak nevýhodou je větší technická a časová náročnost při odběru. Při onemocnění jedné tepny, nejčastěji RIA, je možné provést miniinvazivní revaskularizaci (Slezáková et al., 2019, s. 187). Jako tepenný štěp se nejčastěji využívá levá prsní tepna (a. mamaria interna sinistra) (Táborský et al., 2021a, s. 265), která sestupuje za sternem mezihrudím a zásobuje přední mezižeberní prostory (Kachlík, 2018, s. 91). Další možností je vřetenní tepna (a. radialis), běžící po vnější straně přední plochy předloktí (Kachlík, 2018, s. 92). Žilní štěpy jsou získané odběrem v. saphena magna, eventuálně v. saphena parva. Operace je prováděna v celkové anestezii, obvykle prostřednictvím střední sternotomie. Mímotělní oběh krve zajišťuje systémovou a mozkovou perfuzi (Main a Denehy, 2016, s. 132). Důsledkem operace však může být porucha koagulace, imunitních funkcí, neuropsychických a orgánových funkcí. (Vojáček a Kettner, 2017, s. 205). Za určitých okolností může být operace provedena „off-pump“, tedy bez použití mímotělního oběhu; její výhodou je snížení nežádoucích účinků, morbidit a mortality v souvislosti s mímotělním oběhem (Main a Denehy, 2016, s. 132).



**Obrázek 4** Aortokoronární bypass  
(Čoupková a Slezáková, 2010, s. 179)

### Perkutánní koronární intervence (PCI)

PCI je termín označující srdeční intervence prováděné prostřednictvím katetrizace periferních tepen. Jedná se o dilataci zúžených koronárních tepen balónkovou metodou s umístěním koronárního stentu (viz obrázek 5). Jsou rozlišovány „holé kovové“ stenty nebo stenty uvolňující farmaka, které ve srovnání s „holými kovovými“ stenty snižují riziko nadměrné endoteliální proliferace, ale vyžadují delší trvání duální protidestičkové léčby (Main a Denehy, 2016, s. 131). Prvním krokem PCI je přesná punkce tepny či žíly, po které následuje zavedení atraumatického vodiče do cévního systému. Dalším krokem je zavedení katetru navlečeného na tomto vodiči. Poté se vnitřkem katetru zavádí intervenční instrumentarium přímo do nitra koronární cévy. Nafouknutí balónku je provedeno směsí kontrastní látky a fyziologického roztoku tlakem 0,6 až 2,0 MPa (Vojáček a Kettner, 2017, s. 190).



**Obrázek 5** Princip PCI (Bulava, 2017, s. 71)

- A – do místa plátu je zaveden balonek, na němž je navlečen a stlačen stent
- B – nafouknutím balonku dojde k roztáhnutí stentu
- C – balonek je poté vyfouknut a extrahován, stent zůstává u stěny

## 2 Rizikové faktory ICHS a jejich ovlivnění

Rizikových faktorů ICHS je mnoho, některé lze ovlivnit, jiné nikoli. Mezi ovlivnitelné rizikové faktory patří hypertenze, hypercholesterolémie, diabetes mellitus, kouření, obezita, nedostatek fyzické aktivity, nezdravý způsob stravování a stres. Neovlivnitelnými rizikovými faktory jsou věk, mužské pohlaví, rodinná anamnéza a rasa (Hajar, 2017).

### 2.1 Prevence

Prevenci kardiovaskulárních onemocnění lze definovat jako koordinovaný soubor opatření na úrovni populace nebo zaměřených na jednotlivce, jehož cílem je eliminovat nebo minimalizovat dopad kardiovaskulárních onemocnění a souvisejících komplikací (Táborský et al., 2021, s. 1365). Podle časového horizontu se prevence dělí na primární, sekundární a terciální, přičemž primární je součástí podpory zdraví, sekundární a terciální spíše záležitostí medicínskou (Machová a Kubátová, 2015, s. 13).

Primární prevence je prevence kardiovaskulárních chorob před nástupem klinických projevů onemocnění. Hodnotí individualizované riziko onemocnění a zaměřuje se na prevenci vedoucí k omezení klinických příhod. Primární prevence zahrnuje kontrolu hlavních kardiovaskulárních rizikových faktorů (Gupta a Yusuv, 2019, s. 2).

Sekundární prevence je zdravotní péče určená k prevenci recidivy kardiovaskulárních příhod nebo komplikací s nimi spojených u pacientů s diagnózou kardiovaskulárních onemocnění (Hamilton et al., 2018, s. 1). Zaměřuje se především na snížení dopadu nemoci včasnou diagnostikou před jakýmkoli kritickým a trvalým poškozením (Karunathilake et al., 2018, s. 1).

Cílem terciální prevence je redukovat následky nemocí, jejich důsledky a co nejdéle udržet kvalitu života (Machová a Kubátová, 2015, s. 13). Je zaměřena zejména na rehabilitaci, která má za cíl obnovit ztracené nebo omezené funkce organismu (Čeledová a Čevela, 2010, s. 47).

### 2.2 Diabetes

Diabetes zahrnuje mnoho poruch charakterizovaných hyperglykemií. Podle současné klasifikace existují dva hlavní typy: diabetes mellitus 1. typu a diabetes mellitus 2. typu (World Health Organization, 2019, s. 5).

Diabetes 1. typu (5–10 % případů) je výsledkem buněčně zprostředkované autoimunitní destrukce  $\beta$ -buněk pankreatu, což vede k deficitu inzulínu. Diabetes 2. typu (90–95 % případů) je výsledkem progresivní ztráty sekrece inzulínu, obvykle také s inzulínovou rezistencí



(Colberg et al., 2016, s. 2065). Lidé s diabetem jsou také vystaveni zvýšenému riziku dalších onemocnění včetně onemocnění srdce, periferních tepen a cerebrovaskulárních onemocnění (World Health Organization, 2019, s. 6).

U diabetu 1. typu aerobní trénink zvyšuje kardiorepirační zdatnost, snižuje inzulínovou rezistenci, zlepšuje hladinu lipidů a endoteliální funkci. U jedinců s diabetem 2. typu pravidelný trénink snižuje TK, inzulínovou rezistenci, hladinu A1C (glykovaný hemoglobin) a triglyceridů. Vysoce intenzivní intervalový trénink podporuje rychlé zvýšení oxidační kapacity kosterního svalstva, inzulínovou sensitivitu a kontrolu glykémie u dospělých s diabetem 2. typu. Vysoce intenzivní intervalový trénink lze provádět bez zhoršení kontroly glykémie u diabetu 1. typu (Colberg et al., 2016, s. 2066).

Účinek odporového tréninku na kontrolu glykémie u diabetu 1. typu není jasný. Odporový trénink však může pomoci minimalizovat riziko hypoglykémie vyvolané cvičením u diabetu 1. typu. Pokud se odporový a aerobní trénink provádí v rámci jednoho tréninku, a trénink s odporem je proveden jako první, dochází k menší hypoglykémii, než kdyby tomu bylo naopak. Mezi výhody odporového tréninku u jedinců s diabetem 2. typu patří zlepšení kontroly glykémie, inzulínové rezistence, tukové hmoty, TK a síly (Colberg et al., 2016, s. 2066).

K prevenci nebo oddálení nástupu diabetu 2. typu u vysoce rizikových populací a u pacientů s prediabetem se doporučují strukturované intervence v oblasti životního stylu, které zahrnují alespoň 150 minut fyzické aktivity týdně a změny ve stravě vedoucí ke ztrátě hmotnosti o 5–7 %. Ke zvýšení účinku inzulínu se doporučuje denní cvičení, nebo alespoň nedovolit, aby mezi jednotlivými tréninky uplynuly více než dva dny (Colberg, 2016, s. 2066).

### **2.3 Dyslipidémie**

Dyslipidémie je charakterizována nízkou hladinou lipoproteinů o velké hustotě (HDL), zvýšenou hladinou triglyceridů a zvýšenou koncentrací částic lipoproteinů s nízkou hustotou (LDL) (Bosomworth, 2013, s. 1169).

Bylo prokázáno, že zvýšení fyzické aktivity, může zlepšit lipidový profil, primárně zvýšením HDL a snížením triglyceridů. Zdá se, že více krátkodobých tréninků ve stejný den má mírně větší účinek na dosažení přechodného zvýšení HDL ve srovnání s kontinuálním tréninkem s obdobným trváním. Jak intermitentní, tak kontinuální trénink u sedavých subjektů snižují celkový cholesterol a LDL a zvyšují HDL (Vanhees et al., 2012, s. 1011).

Pro energetický výdej potřebný k dosažení významného zvýšení HDL byla stanovena prahová hodnota asi 1000 kcal, což je ekvivalent běhu přibližně 12 km/ týden. Při mírné hypertriglyceridemii aerobní trénink snižuje triglyceridy přibližně o 30–40 % a zvyšuje HDL

cca o 20 %, zatímco u celkového cholesterolu a LDL dochází jen k mírné úpravě (Vanhees et al., 2012, s. 1012).

Jako efektivní, bezpečná a snadno proveditelná pro většinu jedinců se ukázala fyzická aktivita, která zahrnuje energetický výdej vyšší než 1 000 kcal/týden a je prováděna při intenzitě rovnající se 75–85 % maximální SF (Vanhees et al., 2012, s. 1013).

## 2.4 Hypertenze

Hypertenze je definována jako systolický krevní tlak (TK<sub>S</sub>) > 140 mmHg, a/nebo diastolický tlak (TK<sub>D</sub>) > 85 mmHg. Jak ukazuje tabulka 1, hypertenze je rozdělena do tří kategorií. Optimální krevní tlak je definován jako < 120/80 mmHg (Handler a Coghlan, 2018, s. 42).

**Tabulka 1** Klasifikace krevního tlaku (Handler a Coghlan, 2018, s. 42)

Kategorie	TK <sub>S</sub>	TK <sub>D</sub>
Optimální	< 120 mmHg a/nebo	< 80 mmHg
Normální	120 – 129 mmHg a/nebo	80 – 84 mmHg
Vyšší normální	130 – 139 mmHg a/nebo	85 – 89 mmHg
Hypertenze I. stupně	140 – 159 mmHg a/nebo	90 – 99 mmHg
Hypertenze II. stupně	160 – 179 mmHg a/nebo	100 – 109 mmHg
Hypertenze III. Stupně	> 180 mmHg a/ nebo	> 110 mmHg
Izolovaná systolická hypertenze	> 140 mmHg a	> 90 mmHg

TK<sub>S</sub>, systolický tlak; TK<sub>D</sub>, diastolický tlak

Při dynamickém nebo vytrvalostním tréninku s vysokou intenzitou dochází k mírnému zvýšení středního arteriálního tlaku v důsledku výrazného zvýšení TK<sub>S</sub> a malého zvýšení nebo snížení TK<sub>D</sub>. Dochází k výraznému zvýšení srdeční frekvence, zvýšení tepového objemu a aktivity sympatické eferentní složky srdce a cév.

Při statickém nebo silovém tréninku dochází k výraznému zvýšení středního arteriálního tlaku v důsledku zvýšení jak TK<sub>S</sub>, tak TK<sub>D</sub>. Rovněž dochází k mírnému zvýšení srdeční frekvence a malé změně tepového objemu (Mitchell, 2017, s. 3).

## 2.5 Kouření

Kouření je spojeno se zvýšeným rizikem všech typů kardiovaskulárních onemocnění. Přestat kouřit po IM je považováno za jednu z nejúčinnějších preventivních iniciativ. Osoba,

kteřá se zbaví závislosti na kouření, snižuje riziko ICHS a koronárních pŕíhod (včetně úmrtí) do jednoho roku na polovinu (Handler a Coghlan, 2018, s. 145). Během 10–15let od ukončení léčby se kardiovaskulární rizika blíží riziku nikdy nekouřících jedinců. Tento benefit se vyskytuje u lidí všech věkových kategorií (Sivan et al., 2019, s. 221). Odvykání kouření u pacientů s ICHS snižuje kardiovaskulární riziko až o 36 %. U pacientů se srdečním selháním snižuje odvykání kouření mortalitu stejně nebo více než při léčbě  $\beta$ -blokátory, antagonisty aldosteronu nebo inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu. Pacienti, kteří nadále kouří, mají 3krát vyšší riziko úmrtí ve srovnání s těmi, kteří přestali (Handler a Coghlan, 2018, s. 145).

## 2.6 Obezita

Nadváha a obezita jsou definovány jako abnormální nebo nadměrné hromadění tuku, které může poškodit zdraví (WHO, 2020). Obezita má významné účinky na rizikové faktory ICHS, včetně zvýšení TK, podpory rozvoje hypertrofie levé komory, zhoršení inzulínové rezistence, nepříznivého ovlivnění lipidů v plazmě, zejména zvýšení hladin triglyceridů a snížení hladin HDL cholesterolu. Vede k sedavějšímu způsobu života (Sagiv, 2012, s. 159).

K posouzení nadváhy či obezity lze využít různé možnosti. Nejčastější a nejrozšířenější metodou je index tělesné hmotnosti, označovaný zkratkou BMI (Body mass index), je vyjádřen hmotností v kilogramech dělenou druhou mocninou výšky v metrech.

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m}^2\text{)}}$$

Minimalizuje tedy vliv výšky na tělesnou hmotnost. Zvýšená hodnota BMI zvyšuje riziko úmrtí z kardiální příčiny (Handler a Coghlan, 2018, s. 120). Hodnota BMI nad 30 je již definována jako obezita. Další klasifikaci vypočtených hodnot BMI znázorňuje tabulka 2.

**Tabulka 2** Klasifikace nadváhy a obezity (American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation, 2013, s. 138)

Kategorie	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Normální váha	18,5 – 24,9
Nadváha	25,0 – 29,9
Obezita 1. stupně	30,0 – 34,9
Obezita 2. stupně	35,0 – 39,9
Obezita 3. stupně	≥ 40

BMI, body mass index

Pro jednoduchou klasifikaci byl řadu let používán WHR index (Waist-to-hip ratio), který hodnotí poměr mezi obvodem pasu a obvodem boků. Uvádělo se, že hranicí androidní obezity

u mužů je poměr nad 1,0 a u žen nad 0,85. Míru rizika na základě WHR popisuje tabulka 3. Dnes je index prakticky opuštěn, jelikož měření pouhého obvodu pasu se ukázalo významnější (Svačina, 2008, s. 98).

**Tabulka 3** Míra rizika plynoucí z WHR (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, 2013, s. 79)

	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>
<b>Nízké riziko</b>	≤ 0,95	≤ 0,80
<b>Středně vysoké riziko</b>	0,96 – 1,0	0,81 – 0,85
<b>Vysoké riziko</b>	> 1,0	> 0,85

Obvod pasu je užitečný antropometrický prediktor, který koreluje s abdominální obezitou. Zvětšení obvodu pasu o 1 cm je spojeno se zvýšením rizika budoucích kardiovaskulárních onemocnění o 2 % (Jones et al., 2020, s. 131). U mužů by měla být naměřená hodnota menší než 87 cm a u žen menší než 65 cm. Velikost pasu větší než 100 cm u mužů a 88 cm u žen naznačuje vysoké riziko diabetu 2. typu, ischemické choroby srdeční, hypertenze a metabolického syndromu (Handler a Coghlan, 2018, s. 121).

## 2.7 Inaktivita

Pohybová inaktivita je chápána jako nedosažení dostatečného množství středně až vysoce intenzivní pohybové aktivity ve smyslu neplnění specifických doporučení pro pohybovou aktivitu (Sigmundová a Sigmund, 2015, s. 10). Je jedním z hlavních modifikovatelných rizikových faktorů globální úmrtnosti s odhadovaným 20% až 30% zvýšeným rizikem úmrtí ve srovnání s fyzicky aktivními jedinci (Fletcher et al., 2018, s. 1622). Je provázána snížením objemu cirkulující krve i celkového objemu červených krvinek. Dalším projevem inaktivity je vyplavování vápníku z kostí (až 1,5 g týdně) a snížená citlivost na inzulin i tolerance glukózy (Máček a Radvanský, 2011, s. 31).

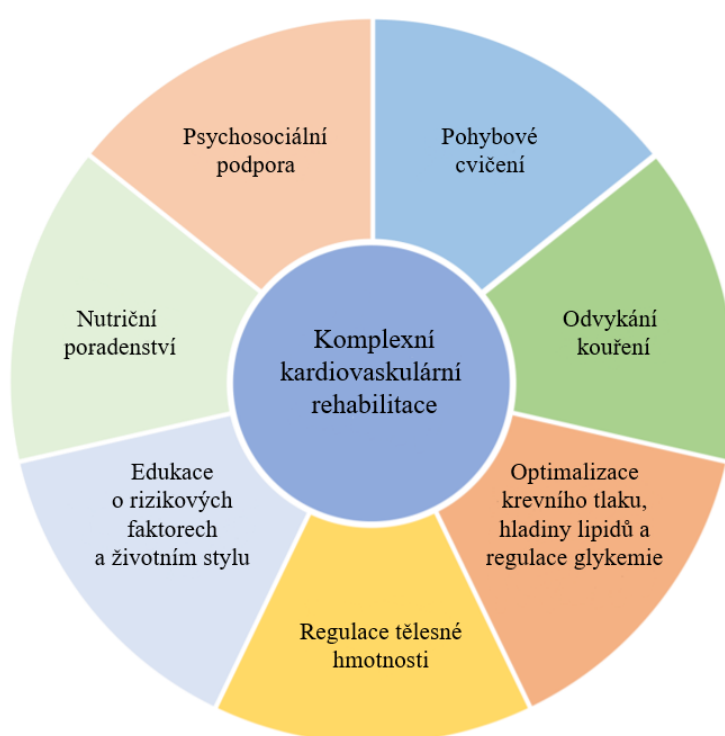
Epidemiologické studie prokázaly, že sedavý způsob života má nepříznivý vliv na celkový zdravotní stav a zvyšuje morbiditu i mortalitu nejen u kardiovaskulárních onemocnění, ale i u řady dalších chorob. Naopak mírné zvýšení fyzické aktivity u osob středního a vyššího věku vede ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění (Štejfa, 2007, s. 235). Kromě toho existují silné důkazy, že dostatečná fyzická aktivita snižuje míru deprese, zvyšuje kardiorespirační a svalovou zdatnost, vede ke zlepšení tělesného složení a kognitivních funkcí (Sagiv, 2012, s. 581).

Maximální příjem či spotřeba kyslíku představuje základní parametr zdatnosti a výkonnosti člověka. Odráží kapacitu plic, schopnost srdce a krve transportovat kyslík k pracujícímu svalu a využít jej při zatížení (Heller, 2018, s. 43). V klidu je spotřeba kyslíku přibližně 3,5 ml/kg/min a tato hodnota je označována jako metabolický ekvivalent nebo 1 MET. Je to tedy maximální množství kyslíku, které může osoba dopravit do organismu během dynamické zátěže a které se i přes pokračující zátěž již dále nezvyšuje (Chaloupka, 2008, s. 92). Nízká hodnota  $VO_2\text{max}$  zvyšuje prevalenci úmrtí a existují přesvědčivé důkazy, že nižší aerobní zdatnost je spojena se zvýšenou mortalitou u mužů i žen, a to nezávisle na jiných rizikových faktorech (Booth, Roberts a Laye, 2012, s. 1165). Úroveň aerobní kapacity pod 5 MET u dospělých je spojena s vysokým rizikem mortality (Ross et al., 2016, s. 657). Nedávné studie zjistily, že každé zvýšení metabolického ekvivalentu o jednu jednotku bylo spojeno se snížením rizika celkové mortality o 8–20 % a kardiovaskulární rehabilitace vyvolala průměrné zvýšení vrcholové spotřeby kyslíku o 5,4 ml/kg za minutu (Winnige et al., 2021, s. 1765).

### 3 Rehabilitace

Kardiovaskulární rehabilitace je komplexní multidisciplinární program (viz obrázek 6), individuálně přizpůsobený potřebám pacientů s kardiovaskulárním onemocněním (Servey a Stephens, 2016, s. 37).

Světová zdravotnická organizace definuje kardiovaskulární rehabilitaci jako „součet aktivit a intervencí nutných k zajištění co možná nejlepších fyzických, mentálních a sociálních podmínek tak, aby pacienti s chronickým nebo post-akutním kardiovaskulárním onemocněním mohli vlastními silami udržet nebo obnovit své správné místo ve společnosti“ (Heron et al., 2015, s. 2).



**Obrázek 6** Základní komponenty komplexní kardiovaskulární rehabilitace (Winnige et al., 2021, s. 1764)

#### 3.1 Historie

##### kardiovaskulární rehabilitace

V první polovině 20. století se pacientům po IM doporučoval dlouhodobý klid na lůžku (Špinar a Vítovec, 2003, s. 334), který často vedl k vážným problémům s de kondicí, poklesu funkční kapacity a zvýšení morbidity a mortality (Mampuya, 2012, s. 38). V roce 1944 Levine upozornil na nižší žilní návrat vsedě než vleže a o 8 let později spolu s Lownem publikoval, že sed (po týdnu od akutních příznaků) má příznivý účinek na rekonvalescenci. Tyto názory však

nebyly akceptovány. Moderní koncepci prosadili Hellerstein a Ford, kteří poukázali na nutnost komplexního přístupu (Špínar a Vítovec, 2003, s. 334).

Počátky kardiovaskulární rehabilitace v České republice sahají až do roku 1993 a jsou spojeny se jmény doc. MUDr. Václava Chaloupky, CSc. a jeho manželky Šárky Chaloupkové. Fakultní nemocnice Brno byla jedním z prvních pracovišť v České republice, kde se ambulantně řízený trénink stal součástí léčby kardiologických pacientů. Pracoviště nabízí rehabilitaci od akutního lůžka až po udržovací fázi. Tréninkového programu se účastní především jedinci po IM, který byl zpočátku řešen konzervativně či chirurgicky (aortokoronárním bypassem). Postupně od roku 1994 byli do programu indikováni také pacienti po PCI. V počátcích tohoto rehabilitačního programu byla délka tréninku dva měsíce (3krát týdně), vzhledem k rozvoji poznatků v této problematice se jeho délka prodloužila až na tři měsíce (3krát týdně). V současné době je pro dosažení potřebné adaptace na zátěž považováno za optimální absolvování minimálně 24 tréninků. Došlo také ke zvýšení délky kombinovaného tréninku z původních 20–40 minut na nynějších 45–60 minut na hranici anaerobního prahu. V roce 2007 byla prodloužena aerobní fáze a zařazen trénink na běžeckém trenažéru. V současnosti je využíván tzv. kombinovaný trénink, který se skládá z kombinace bicyklového ergometru, veslovacího trenažeru a běžeckého trenažeru, spolu s odporovým tréninkem. Mimo jiné došlo také k rozšíření modalit a míst provádění tréninku. V České republice je kvůli vysokému počtu pacientů a nízkému počtu pracovišť s ambulantními programy nedostačující síť center kardiovaskulární rehabilitace, což je však do jisté míry nahrazeno léčbou lázeňskou, která byla od roku 1978 realizována jako tzv. koronární program, tedy doléčování nemocných po IM pohybovou rehabilitací, dietoterapií a využíváním lázeňských procedur (Špínar a Vítovec, 2007, s. 215). Po ukončení standardní délky kardiovaskulární rehabilitace (po 2–3 měsících) mohou pacienti ve FN Brno pokračovat III. a IV. fází kardiorehabilitace (Dosebaba, Vysoký a Bařalík, s. 2017, 23–27).

Dalším pracovištěm, které má z historického pohledu velkou tradici se řadí Kardiovaskulární rehabilitace na Klinice tělovýchovného lékařství a rehabilitace Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně (Vysoký, 2015, s. 69).

### **3.2 Psychologická a nutriční péče**

Komplexní přístup ke zlepšení péče o pacienty by měl vzít v úvahu psychologický dopad nemoci, včetně behaviorálních a několika psychologických faktorů, jako jsou deprese, úzkost, hněv nebo stres, které byly empiricky spojeny s nárůstem rizika kardiovaskulárních onemocnění (Magán et al., 2020, s. 2).

U zdravé populace zvyšuje deprese riziko ICHS 1,5–2krát. U pacientů s diagnostikovanou ICHS zvyšuje riziko IM 1,5–4,5krát. Deprese je spojena s vyšším výskytem ICHS a větší počet nedávných stresujících životních událostí zvyšuje riziko nově vzniklé kardiovaskulární choroby. V poslední době některé globální studie zjistily, že pozitivní emoce mohou snížit desetiletý výskyt ICHS (Zhang, Chen a Ma, 2018, s. 2).

Zdravá strava snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění. Obecné zásady zdravé výživy jsou shrnuty v tabulce 4.

**Tabulka 4** Obecné zásady zdravé výživy (Abreu, Schmidt a Pepoi, 2020, s. 89)

Nasycené mastné kyseliny tvoří méně než 10 % celkového energetického příjmu	Ryba alespoň třikrát týdně, včetně dvou porcí mastných ryb
Červené maso (hovězí maso 1–2krát týdně, skopové/jehněčí maso jednou za měsíc) a vařené maso na 70–100 g týdně	Spotřeba alkoholických nápojů by měla být omezena na 20 g alkoholu/den pro muže a 10 g alkoholu/ den pro ženy
< 5–6 g soli denně	Vejce omezena na 4–6 týdně
30–45 g vlákniny denně nejlépe z celozrnných produktů	Trans-nenasycené mastné kyseliny < 1 % z celkového energetického příjmu
200 g ovoce denně (2–3 porce)	Potraviny bohaté na vlákninu
200 g zeleniny denně (2–3 porce)	Sýr omezen na 30–40 g denně
Náhrada másla margarínem bohatým na omega-3 mastné kyseliny	Extra panenský olivový olej, čaj, kakao a sója

#### Princip středomořského stravování

Středomořský způsob stravování bývá kromě zlepšení subklinické aterosklerózy a rizika kardiovaskulárních onemocnění spojován se snížením lipidů v séru, TK, inzulínové rezistence, arteriální ztuhlosti a oxidačního stresu. U pacientů s kardiovaskulárním onemocněním nebo diabetem snižuje výskyt recidivujícího IM a cerebrovaskulárních příhod (Shen et al., 2015, s. 427).

Středomořská strava je charakterizována vysokou konzumací olivového oleje, který tvoří základ tohoto způsobu stravování. Dále využívá vysokého příjmu potravin rostlinného původu (ovoce, zelenina, luštěniny, ořechy a celozrnné obiloviny), mírnou spotřebu mořských plodů, drůbeže, vajec a mléčných výrobků (zejména jogurtů a sýrů, nikoli plnotučného mléka, másla nebo smetany) a nízkou spotřebu sladkostí, červeného masa a mastných výrobků. Součástí je



konzumace červeného vína, které se v mírném množství podává k hlavnímu jídlu (Martínez-González et al., 2015, s. 6).

#### DASH dieta

DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) je dietní přístup, který podporuje konzumaci ovoce, zeleniny, nízkotučných mléčných výrobků, celozrnných potravin, drůbežího masa, ryb a ořechů. Naopak omezuje konzumaci červeného masa, sladkostí a slazených nápojů, celkového tuku, nasycených tuků a cholesterolu. DASH dieta tedy podporuje vyšší příjem ochranných živin, jako jsou draslík, vápník, hořčík, vláknina a rostlinné bílkoviny, a současně nižší příjem rafinovaných sacharidů a nasycených tuků (Siervo et al., 2015, s. 1).

Výsledky metaanalýzy prokázaly její příznivé účinky na rizikové faktory a prevenci kardiovaskulárních onemocnění. DASH dieta vedla ke zlepšení TK<sub>S</sub> a TK<sub>D</sub> spolu s významným snížením koncentrací celkového cholesterolu a LDL. Nedošlo však k ovlivnění koncentrace triglyceridů, glukózy a HDL. Odpovědi jak TK<sub>S</sub>, tak TK<sub>D</sub> na DASH dietu byly vyšší u účastníků s vyšším TK nebo BMI na začátku (Siervo et al., 2015, s. 8).

#### Vegetariánská strava

Vegetariánská strava má příznivé účinky na změnu sérových lipidů, je prospěšná při snižování TK, zlepšuje kontrolu glykemie a citlivost na inzulín, redukuje hmotnost a snižuje mortalitu a pravděpodobnost vzniku kardiovaskulárních onemocnění (Dominique Ashen, 2013, s. 735).

Existují rozdílné typy vegetariánské stravy. Nejprísnejším druhem je veganská strava, která vylučuje všechny produkty živočišného původu. K dalším druhům se řadí lakto-ovo-vegetariánská strava, která zahrnuje konzumaci mléčných výrobků a vajec, pesco-vegetariánská strava, při které nedochází ke konzumaci žádného masa mimo ryby, a semi-vegetariánská strava, která zahrnuje příležitostnou konzumaci masa (Olfert a Wattick, 2018, s. 2). Nejdůležitějším aspektem kteréhokoli z těchto typů diety je zdůraznění celozrnných produktů, ovoce a zeleniny, luštěnin a ořechů a snížení nasycených tuků a trans-tuků (Olfert a Wattick, 2018, s. 1).

### 3.3 Indikace rehabilitace

Mezi indikace ke kardiovaskulární rehabilitaci patří

- ischemická choroba srdeční,
- chronické srdeční selhání,
- ischemická choroba dolních končetin,
- kardiochirurgická operace nebo intervence,

- srdeční transplantace,
- diabetes mellitus a metabolický syndrom,
- pacient s implantovaným kardiostimulátorem a implantabilním kardioverter-defibrilátorem (Sovová, 2020, s. 5).

K absolutním kontraindikacím se řadí

- nestabilní angina pectoris,
- manifestní srdeční selhání,
- disekující aneurysma aorty,
- těžká aortální stenóza,
- regurgitační vady vyžadující chirurgickou korekci,
- akutní perikarditida nebo myokarditida,
- suspektní plicní embolie,
- flebotrombóza, akutní tromboflebitida,
- akutní infekce,
- akutní systémová onemocnění,
- dekompenzovaný diabetes mellitus,
- $TK_S > 200$  mmHg,  $TK_D > 115$  mmHg,
- symptomatická hypotenze.

Relativními kontraindikacemi kardiiovaskulární rehabilitace jsou supraventrikulární arytmie s klidovou SF  $> 120$ /min, sinusová tachykardie  $> 120$ /min, závažné komorové arytmie a pokles TK při zátěži (Táborský, 2014, s. 264).

### 3.4 Zátěžové testy

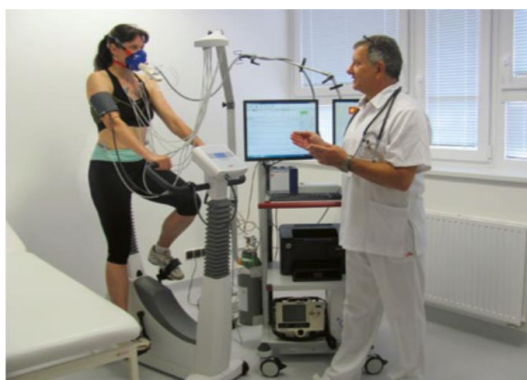
Zátěžová vyšetření mají v kardiologii nezastupitelné místo. Pomocí těchto testů je možné zjistit reakci kardiiovaskulárního systému na akutní zatížení a určit intenzitu zátěže, při níž k dané reakci dochází (Táborský et al., 2021a, s. 385).

K indikacím zátěžových testů se řadí posouzení funkční zdatnosti či funkčního omezení, posouzení prognózy u nemocných se srdečním selháním, stanovení optimální intenzity tréninkové zátěže pro kardiiovaskulární rehabilitaci, diferenciální diagnostika plicní a kardiální dušnosti (Várnay et al., 2020, s. 25). Dalšími indikacemi jsou diagnostika ICHS, pacienti s vazospastickou anginou pectoris, pacienti s nestabilní anginou pectoris, pacienti po akutním IM k určení prognózy a pacienti s ICHS, u kterých došlo k významné změně klinického stavu (Táborský et al., 2021a, s. 399).

Absolutními kontraindikacemi jsou akutní srdeční selhání, akutní IM, akutní cévní mozková příhoda, akutní plicní embolie, celkové akutní infekční a horečnaté onemocnění, nestabilní angina pectoris, závažná forma srdeční arytmie, významná chlopenní vada, dekompenzovaná arteriální hypertenze, kardiomyopatie (Adámková, 2016, s. 65), globální respirační insuficience, těžké neurologické a ortopedické postižení a těžká plicní hypertenze (Várnay et al., 2020, s. 25).

K relativním kontraindikacím zátěžových testů patří méně až středně významné arytmie, srdeční a cévní aneurysma, závažná hypertenze, některé dekompenzované metabolické poruchy (např. diabetes mellitus), ortopedické nebo neurologické limitace, některé psychické poruchy a špatná spolupráce s pacientem (Várnay et al., 2020, s. 26).

K zatížení pacienta se nejčastěji používá bicyklový ergometr (obrázek 7) nebo běhátko, z nichž každý má své výhody a nevýhody (viz tabulka 5). U pacientů po amputaci dolních končetin, paraplegických pacientů nebo natolik obézních jedinců, kteří překročí nosnost běhátko či ergometru, je možné použít rumpál (Táborský et al., 2021a, 387).



**Obrázek 7** Spiroergometrické vyšetření na bicyklovém ergometru (Várnay et al., 2020, s. 28)

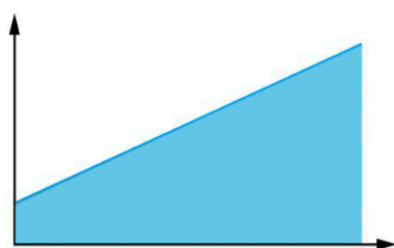
**Tabulka 5** Výhody a nevýhody ergometrů (Táborský et al., 2021a, s. 387)

	<b>Výhody</b>	<b>Nevýhody</b>
<b>Bicyklový ergometr</b>	Kvalitnější záznam EKG křivky, snazší měření TK, přesnost, nižší pořizovací náklady	Únava m. quadriceps u netrénovaných jedinců, menší zapojení svalů horní poloviny těla
<b>Běhátko</b>	Fyziologičtější zatížení pacienta přirozenějším pohybem, zapojení větších svalových skupin i na horních končetinách	Horší možnost přesného dávkování zátěže, možná nejistota pacientů a riziko pádu, hlučnost

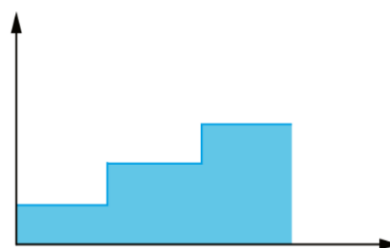
EKG, elektrokardiograf; TK, krevní tlak

Existuje celá řada zátěžových protokolů. V současné době je v České republice nejčastěji používán rampový protokol (viz obrázek 8), pro který je charakteristické kontinuální zvyšování zátěže. Umožňuje vyšetření maximálního dosaženého příjmu kyslíku a stanovení obou ventilačních práhů (Várnay et al., 2020, s. 28). Z čistě metabolického hlediska je první ventilační práh vlastně aerobním prahem a druhý ventilační práh představuje anaerobní práh (Várnay et al., 2020, s. 194). Stanovení ventilačních práhů umožňuje zjistit dominantní způsob získávání energie při různých intenzitách zatížení a je nezbytné pro určení vhodné intenzity tréninku. Výhodou rampového protokolu je lineární závislost příjmu kyslíku na výkonu (Várnay et al., 2020, s. 28).

Celková doba testu by měla trvat 8 až 12 minut. U kardiologických pacientů je nejčastěji volena stupňovaná zátěž (viz obrázek 9), s jednotlivými stupni o délce tři minuty. U většiny osob je první stupeň zátěže o intenzitě 0,5 W/kg. U pacientů se srdečním selháním se začíná zátěží 0,25 W/kg a u aktivně sportujících jedinců je možné nastavit zátěž na 1 W/kg, což odpovídá chůzi po rovině o rychlosti 5,5 km/h (Táborský et al., 2021a, s. 390).



**Obrázek 8** Rampový protokol  
(Táborský et al., 2021a, s. 390)



**Obrázek 9** Stupňovaná zátěž  
(Táborský et al., 2021a, s. 390)

Dvě až tři hodiny před testem by vyšetřovaný neměl jíst a měl by pít jen vhodné nápoje. Dvanáct hodin před testem nepít alkohol, kávu a kouřit. A alespoň 10 minut před začátkem testu být v klidu. Před samotným testem lékař zhodnotí klidové 12svodové EKG vleže a v sedě a zkontroluje klidovou srdeční frekvenci a TK (Várnay et al., 2020, s. 25). Poté je spuštěn zvolený zátěžový protokol. Během vyšetření je měřen TK a kontinuálně monitorována SF a EKG křivka (Adámková, 2016, s. 57). Společně s nimi je lékařem sledováno případné opocení, cyanóza, bledost či poruchy vědomí a zjišťováno subjektivní vnímání zátěže.

O ukončení zátěže rozhoduje lékař, který se opírá o dosažené, tzv. konečné body testu. Z tohoto hlediska se rozlišují dva typy zátěžových testů (Várnay et al., 2020, s. 27).

Prvním typem jsou maximální zátěžové testy. Jedná se o testy, kdy je dosaženo maximální spotřeby kyslíku nebo maximální SF. Za maximální testy jsou označovány i testy do subjektivního maxima, proto jsou někdy označovány jako testy symptomy limitované (Táborský et al., 2021a, s. 391). Tento typ zátěžového testu však musí být ukončen v případě,

že se objeví některé z určitých kritérií, která jsou důvodem ukončení testu (Várnay et al., 2020, s. 27).

Mezi důvody pro ukončení testu patří:

- celkové vyčerpání (RPE dle Borgovy škály 18–19),
- výrazná dušnost,
- svalová únava dolních končetin,
- stenokardie, ischemie na EKG,
- závažné dysrytmie,
- hypertenzní reakce při zátěži (> 240/120 mmHg) nebo pokles TK<sub>S</sub> ve srovnání s předchozími hodnotami,
- poruchy vědomí, ztráta pohybové koordinace nebo jiné neurologické důvody,
- ortopedické důvody,
- technické příčiny,
- špatná spolupráce s vyšetřovaným,
- přání vyšetřovaného ukončit test (Várnay et al., 2020, s. 27).

Druhým typem jsou submaximální zátěžové testy, které jsou ukončeny plánovaně dříve, než je dosaženo pacientova maxima (Táborský et al., 2021a, s. 391). Důvodem ukončení je dosažení předem stanovených konečných bodů testu (Várnay et al., 2020, s. 27). Jsou bezpečnější, ale poskytují méně informací (Táborský et al., 2021a, s. 391).

Po ukončení zátěžové fáze nastává fáze zotavovací, která dle rizikovosti testu trvá obvykle 5–10 minut (Várnay et al., 2020, s. 28). V jejím průběhu je stále kontinuálně monitorován EKG záznam, SF a měřen TK (nejčastěji v minutových intervalech), jelikož během zotavné fáze může dojít k manifestaci symptomatických, či asymptomatických ischemických změn. Normalizace sledovaných hodnot znamená ukončení zotavné fáze (Adámková, 2016, s. 57).

### Chodecké testy

Existuje několik variant chodeckých testů, některé z nich jsou určeny časem, jiné mají předem danou vzdálenost.

#### Šestimínutový test chůze

Test je prováděn na ploché 30 až 50 metrů dlouhé trati, se kterou byl pacient seznámen. Je důležité používat jednoduché, standardizované pokyny, jelikož výsledek zkoušky může ovlivnit několik vnějších faktorů (např. velmi krátká či kruhová trať pro chůzi,

nestandardizovaná povzbuzení nebo absence cvičné zkoušky). Bezprostředně před testem účastník 15 minut odpočívá. Test spočívá v měření vzdálenosti, kterou je vyšetřovaný schopen ujít za šest minut, přičemž je mu dovoleno zastavit a udělat přestávku na odpočinek. Nejčastěji měřenými fyziologickými parametry jsou srdeční frekvence, TK, saturace krve kyslíkem a vnímaná námaha pomocí Borgovy stupnice. Během testu kráčí testující za vyšetřovaným, aby neovlivňoval rychlost chůze, a zaznamenává jakékoli klinické projevy (bolest, kulhání, dušnost, palpitace, mdloby, poruchy rovnováhy atd.), které mohou ovlivnit kvalitu testu nebo dokonce způsobit jeho předčasné ukončení. Dále se mezi testy chůze s pevnou dobou trvání řadí 2minutový test chůze, který je vhodný pro pacienty s těžkou motorickou poruchou, k hodnocení pacientů bezprostředně po operaci srdce a po amputaci dolní končetiny, 5minutový test chůze, 9minutový test chůze a 12minutový test chůze (Casillas et al., 2013, s. 562–565).

Chodecký test na 400 m

Tento test byl poprvé navržen jako alternativa k šestiminutovému testu, přičemž subjekty po 2minutové rozcvičce překonaly vzdálenost 400 metrů při libovolně zvolené rychlosti. U zdravých starších osob byla rychlost testu a srdeční frekvence významně vyšší než u šestiminutového testu. Vědci toto pozorování vysvětlili tím, že stanovení vzdálenosti (nikoli délky) přimělo subjekty k co nejrychlejší chůzi (Casillas et al., 2013, s. 565).

### **3.5 Trénink a jeho parametry**

#### **3.5.1 Intenzita zátěže**

K předpisu intenzity je možné využít procenta maximální srdeční frekvence nebo tepové rezervy (Tighe a Gentile, 2019, s. 340).

Nejpřesnější a nejspolehlivější metodou stanovení parametrů pro rehabilitaci je spiroergometrie (Mífková et al., 2015, s. 145). Jestliže není spiroergometrické vyšetření k dispozici, je možné využít tzv. nepřímých metod, které ovšem vycházejí z hodnot zdravé populace a u kardiologických pacientů nemusí být platné (Mífková et al., 2015, s. 145).

První, nejméně přesnou a pro kardiaky nevhodnou variantou je výpočet maximální srdeční frekvence ( $WH_{max}$ ) podle vzorce  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$  (Mífková et al., 2015, s. 146).

Dalšími rovnicemi pro výpočty  $SF_{max}$  jsou

- $SF_{max} = 210 - (0,5 \times \text{věk})$ ,
- $SF_{max} = 202 - (0,55 \times \text{věk})$  u mužů,
- $SF_{max} = 216 - (1,09 \times \text{věk})$  u žen (Benson a Connolly, 2012, s. 32).

Dle cílové relativní intenzity zatížení pro trénink se zvolí určité % z predikované  $SF_{max}$ . V případě, že bude zvoleno 70 %, hodnota tréninkové srdeční frekvence ( $SF_{trén}$ ) se vypočítá podle vzorce  $SF_{trén} = 0,7 \times SF_{max}$  (Mífková et al., 2015, s. 146).

Další, o něco přesnější metoda výpočtu  $SF_{trén}$  je skutečně změřená maximální dosažená srdeční frekvence ( $SF_{peak}$ ) u konkrétního pacienta při ergometrickém vyšetření. Vzorec pro výpočet  $SF_{trén}$  je stejný jako u předchozí varianty, ale místo predikované  $SF_{max}$  je použita skutečně dosažená  $SF_{peak}$  (Mífková et al., 2015, s. 146).

Třetí možností je určení  $SF_{trén}$  z rezervy srdeční frekvence (HRR), která je dána jako rozdíl maximální dosažené hodnoty a klidové hodnoty ( $HRR = SF_{peak} - SF_{klid}$ ). Dle cílové relativní intenzity zátěže se zvolí určité % z HRR pro trénink pacienta (Mífková et al., 2015, s. 146). Výpočet tepové frekvence podle tepové rezervy je dán vzorcem

$$SF_{trén} = (SF_{peak} - SF_{klid}) \times (0,7 - 0,8) + SF_{klid}$$

Intenzita zátěže se může blížit anaerobnímu prahu, který se u kardiaků pohybuje zhruba kolem 70–80 % tepové rezervy, ale nemělo by dojít k jeho překročení (Chaloupka et al., 2006, s. 129).

Poslední variantou je subjektivní vnímání zátěže (RPE – ratio of perceived exertion) dle Borgovy škály (viz tabulka 6) (Mífková et al., 2015, s. 147), kde skóre 6 představuje odpočinkovou aktivitu bez námahy a skóre 20 představuje vyčerpávající cvičení (Morishita et al., 2018, s. 2). Tato metoda slouží pouze jako orientační a nemůže být jediným kritériem volby tréninkové intenzity (Mífková et al., 2015, s. 147).

**Tabulka 6** Borgova škála – míra vnímané zátěže (Niebauer, 2017, s. 105)

Bodová škála	Vnímaná zátěž
6	
7	Velmi, velmi lehká
8	
9	Velmi lehká
10	
11	Docela lehká
12	
13	Poněkud těžká
14	
15	Těžká
16	
17	Velmi těžká
18	
19	Velmi, velmi těžká
20	

### **3.5.2 Frekvence a délka tréninku**

Současné pokyny pro fyzickou aktivitu naznačují, že dospělí jedinci by měli dosáhnout 150 až 300 minut týdně aerobní aktivity střední intenzity nebo 75 až 150 minut týdně intenzivní aerobní aktivity. Pokud je prováděn trénink o střední intenzitě, doporučená frekvence je pět až sedm dní v týdnu, zatímco u intenzivního tréninku se doporučuje 3–5krát týdně (Tighe a Gentile, 2019, s. 340). Další možností je tzv. intermitentní trénink, který zahrnuje kratší aktivity v rozmezí 10–15 min v průběhu dne (Chaloupka et al., 2006, s. 130). Kromě aerobního tréninku je doporučován i trénink silový, a to alespoň 2krát týdně. Pro dospělé nad 65 let je vhodný vyvážený trénink, který zahrnuje jak aerobní, tak silovou složku (Tighe a Gentile, 2019, s. 337). Délka aerobního tréninku by se měla pohybovat mezi 20 a 60 minutami, aby bylo dosaženo efektu tréninku (Tighe a Gentile, 2019, s. 344).

## **3.6 Fáze rehabilitace**

### **3.6.1 I. fáze – nemocniční**

Fáze I. neboli nemocniční rehabilitace spočívá v časně progresivní mobilizaci stabilního kardiologického pacienta na úroveň potřebnou k opuštění nemocnice a v návratu k běžným denním aktivitám (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 12). Jedná se o kombinaci pasivních a aktivních cviků s respirační fyzioterapií. Následuje rychlá mobilizace, cviky vsedě, ve stoje a chůze s postupným zvyšováním zátěže (Táborský et al., 2021, s. 1557). Důležitá je také edukace pacientů o rizikových faktorech a zahájení změny jejich životního stylu (Winnige et al., 2021, s. 1763).

První fáze začíná, jakmile je pacient po akutní příhodě stabilizován, obvykle po 24–48 hodinách (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 31). Před jejím zahájením dochází k zařazení pacienta do skupiny s komplikovaným, či nekomplikovaným průběhem. Ke stratifikaci dochází na základě tří hlavních parametrů, kterými jsou stav funkce levé komory, přítomnost rekurentní ischemie a elektrická stabilita myokardu. Rehabilitace u obou skupin probíhá obdobným způsobem, avšak u pacientů s komplikovaným průběhem jsou zvolena přísnější kritéria k přerušení zátěže a tréninková jednotka je zpočátku zkrácena na 3–5 minut, zatímco u skupiny s nekomplikovaným průběhem je čas stanoven na 5–10 minut (Vymazalová a Mífková, 2016).

Základem rehabilitační péče po kardiochirurgických operacích na jednotce intenzivní péče je respirační fyzioterapie, která brání rozvoji pooperačních dechových komplikací (Kolář, 2009, s. 574).



## Airway clearance techniques (ACT)

Techniky hygieny dýchacích cest slouží k odstraňování zadržované bronchiální sekrece (Main a Denehy, 2016, s. 250). K technikám ACT je řazena autogenní drenáž, aktivní cyklus dechových technik a kontrolované dýchání.

### Autogenní drenáž

Základními principy autogenní drenáže jsou odlepit, sesbírat a evakuovat uvolněné hleny z periferních dýchacích cest do centrálních (Neumannová a Kolek, 2012, s. 113). Autogenní drenáž zahrnuje pomalé plynulé inspirium nosem zakončené inspirační pauzou, po které následuje pomalé dlouhé a svalově podpořené expirium přes otevřené cesty dýchací (Kolář, 2009, s. 260).

### Aktivní cyklus dechových technik

Aktivní cyklus dechových technik obsahuje tři samostatné techniky dýchání, kterými jsou kontrolované dýchání, cvičení na zvýšení hrudní pružnosti a technika silového výdechu. Celý cyklus je možné opakovat a délku složek přizpůsobit individuální potřebě (Main a Denehy, 2016, s. 266).

Kontrolované dýchání je klidové odpočinkové dýchání o dechovém objemu přibližně 500 ml (Neumannová a Kolek, 2012, s. 114). Dýchání je zacílené do dolní hrudní oblasti, přičemž současně dochází k uvolnění horní části hrudníku a relaxaci svalů ramenních pletenců. Přiložením dlaní do oblasti bránice lze podpořit relaxační pohyby dýchání. Technika umožňuje zotavení z únavy a zmírňuje dušnost, která může vznikat během aktivnějších složek cyklu (Main a Denehy, 2016, s. 266). V průběhu kontrolovaného dýchání je pozorována dechová vlna, která má při inspiriu i expiriu kaudokraniální směr (Neumannová a Kolek, 2012, s. 114).

Cvičení na zvýšení hrudní pružnosti je dechové cvičení s důrazem na hluboký pomalý nádech nosem, často kombinovaný s inspirační pauzou, na kterou navazuje pasivně provedený výdech (Main a Denehy, 2016, s. 266). Techniku je možné provádět ve vzpřímeném sedu, při kterém dochází k rozvíjení hrudníku do všech stran, nebo vleže na boku či dalších polohách, kdy je umožněno rozvíjení omezené oblasti (Neumannová a Kolek, 2012, s. 115). Počet je často omezen na 3–4 cvičení, která je vhodné prokládat technikou kontrolovaného dýchání, což má za následek minimalizaci hyperventilace nebo únavy pacientů (Main a Denehy, 2016, s. 267).

Technika silového výdechu je složena z kontrolovaného dýchání a jednoho až dvou usilovných výdechů následujících po inspiriu a inspirační pauze (tzv. huffing). Při technice silového výdechu dochází k posunu periferně umístěného bronchiálního sekretu centrálním směrem (Main a Denehy, 2016, s. 268).

## Dechová gymnastika

Dechová gymnastika využívá pohybů, které lze využít k relaxaci, pro zlepšení pohyblivosti hrudníku, optimalizaci dechové vlny, zlepšení ventilace a zlepšení adaptace na postupnou zátěž. Dechovou gymnastiku lze využít v různých modifikacích (Neumannová a Kolek, 2012, s. 109).

Dechová gymnastika statická je zaměřena na zlepšení ventilace a obnovení dechových pohybů v co největším možném rozsahu. Pozornost je kladena především na dechové pohyby, hloubku nádechu a výdechu bez doprovodného souhybu ostatních částí těla (Neumannová a Kolek, 2012, s. 110). Dechová aktivita je soustředěna do oblasti hrudníku, břicha, zad a pánve. Statickou dechovou gymnastiku je možné provádět v různých polohách těla, nejčastěji však vsedě nebo vleže na zádech. Vzájemná poloha končetin a trupu ovlivňuje náročnost jednotlivých cviků (Kolář, 2009, s. 264).

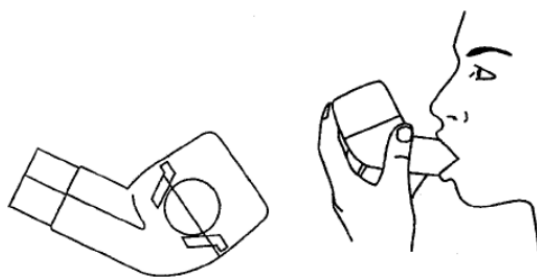
Při dynamické dechové gymnastice, jejíž základ tvoří dechová gymnastika statická, jsou dechové pohyby hrudníku doplněny o pohyby ostatních částí těla (Neumannová a Kolek, 2012, s. 110). Nejprve jsou k výdechu přidány pohyby pánve, dolních končetin, ramenních pletenců a paží, trupu a hlavy (Kolář, 2009, s. 264).

Mobilizační dechová gymnastika kombinuje dýchání, polohy těla a segmentové pohyby trupu a končetin. Dochází ke svalovému protažení s následným uvolněním a automobilizací kloubních blokad (Kolář, 2009, s. 264).

## Instrumentální techniky

### Flutter (PARI O-PEP)

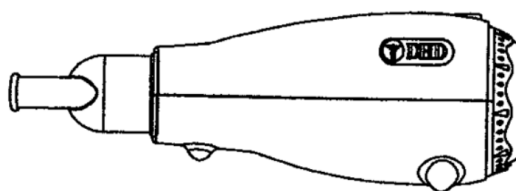
Je malé zařízení složené z ústní části a perforovaného krytu, který obklopuje kuličku z nerezové oceli, spočívající v kruhovém konu (viz obrázek 10, s. 35). Během výdechu dochází ke kmitavému pohybu kuličky, čímž střídavě otevírá a uzavírá průchod vzduchu a vytváří tak pozitivní výdechový tlak v rozmezí 18–35 cm H<sub>2</sub>O. Flutter se běžně používá ve vzpřímené poloze vsedě, ale může být využit i v jiných polohách za předpokladu, že lze dosáhnout efektivní oscilace. Nádech probíhá nosem nebo ústy dýcháním kolem náustku. Po pomalé a o něco hlubší inspiraci než obvykle následuje zadržení dechu na 2–3 sekundy a poté následuje expirace přes Flutter. Během výdechu by měl pacient pociťovat vibrace uvnitř hrudní stěny (Main a Denehy, 2016, s. 280), které vedou k usnadnění pohybu bronchiální sekrece a efektivní expektoraci (Neumannová a Kolek, 2012, s. 122). Počet nádechů za cyklus a počet cyklů závisí na objemu sekretů a úrovni únavy a dušnosti pacienta (Main a Denehy, 2016, s. 280).



**Obrázek 10** Flutter (Volsko, DiFiore a Chatburn, 2003, s. 125)

### Acapella

Je dechová pomůcka sloužící k uvolnění a snadnějšímu odstranění sekrece (Main a Denehy, 2016, s. 282) a zároveň při jejím využívání dochází k posilování výdechových svalů (Neumannová a Kolek, 2012, s. 124). Acapella (viz obrázek 11) umožňuje nastavení velikosti odporu a frekvence individuálně pro každého pacienta a je možné ji používat s náustkem či obličejovou maskou. Není závislá na poloze stejně jako Flutter, avšak ve srovnání s ním produkuje Acapella účinnější oscilace při nižším průtoku vzduchu, což může rozšířit její využití (Main a Denehy, 2016, s. 282).



**Obrázek 11** Acapella (Volsko, DiFiore a Chatburn, 2003, s. 125)

### RC-Cornet

Pomůcka RC-Cornet se skládá z náustku, zakřivené trubice a gumové rourky uvnitř trubice (Main a Denehy, 2016, s. 281). Expirace trubicí rozkmitá gumovou rourku, která opakovanými nárazy vytváří odpor o velikosti 5–20 cm H<sub>2</sub>O (Kolář, 2009, s. 262). Cyklus inspirace a expirace lze opakovat 8–10krát a poté následuje technika silového výdechu k maximalizaci odstraňování bronchiálního sekretu (Main a Denehy, 2016, s. 282). Výhodou je funkční nezávislost na poloze pacienta (Kolář, 2009, s. 262).

U nekomplikovaného IM je strategie kardiovaskulární rehabilitace za předpokladu elektrické stability, bez známek ischemie a hemodynamické stability následovná. První den je prováděna kinezioterapie vleže na lůžku, popřípadě v sedu (Vysoký, 2014, s. 7). Měla by obsahovat cvičení dorso-plantární flexe nohy, jako účinnou prevenci trombózy, a dechovou gymnastiku (Maršálek, 2006, s. 23). Druhý den se provádí kinezioterapie vleže na lůžku, vsedě,

ve stoje, je také povolena krátká chůze kolem lůžka (Vysoký, 2014, s. 7), a během dne střídat odpočinek vleže na lůžku a vsedě v křesle (Maršálek, 2006, s. 25). Od třetího dne dochází k postupnému navyšování zátěže, podle reakce TK, SF a subjektivních pocitů. Od pátého až šestého dne je přidána kinezioterapie ve stoji a chůze do schodů (Vysoký, 2014, s. 7). Výstup do schodů začíná pacient po 5-10 schodech, v závislosti na toleranci je množství schodů přidáváno až do zvládnutí 1-2 poschodí (Maršálek, 2006, s. 26).

### **3.6.2 II. fáze – časná posthospitalizační rehabilitace**

Fáze II. odpovídá strukturovanému, multidisciplinárnímu programu, jehož cílem je dodržování zásad sekundární prevence a zvýšení tělesné zdatnosti a výkonnosti pacienta (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 12). Tréninkový program by měl být zahájen co nejdříve (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 32) a pod pečlivým lékařským dohledem, který zahrnuje fyzické vyšetření, sledování SF, TK a rytmu před, během tréninku a po něm (Niebauer, 2017, s. 94).

Kardiovaskulární rehabilitace by měla být založena na aerobním vytrvalostním tréninku. (Niebauer, 2017, s. 95). Délka, intenzita a frekvence tréninku by měla začínat na nízké úrovni a postupně se zvyšovat. Primárním cílem je prodloužení doby tréninku a zvýšení jeho frekvence; v případě, že jsou tyto změny dobře tolerovány, lze zvýšit i intenzitu (Niebauer, 2017, s. 96). Tréninková jednotka se skládá zpravidla ze čtyř fází – zahřívací fáze, vytrvalostní aerobní fáze, posilování a relaxační fáze (Vymazalová a Mífková, 2016).

#### **3.6.2.1 Zahřívací fáze**

Zahřívací fáze zahrnuje 10–15 minut cvičení se zátěží menší intenzity (Vymazalová a Mífková, 2016) a dynamického vytrvalostního charakteru (Várnay et al., 2020, s. 246). Jejím účelem je optimální příprava lidského organismu na další fáze rehabilitačního programu. Dochází k procvičení periferních kloubů i páteře a zvýšením teploty svalů se zabraňuje jejich zranění. Vhodná je aktivita dynamického vytrvalostního charakteru (Várnay et al., 2020, s. 246). Na konci zahřívací fáze by pacienti měli dosáhnout SF do 20 tepů za minutu pod dolní hranicí předepsaného rozsahu  $SF_{trén.}$ . Pokud se místo monitorování SF využívá subjektivní vnímání zátěže, hodnota na Borgově škále by neměla přesáhnout stupeň 11 (Main a Denehy, 2016, s. 610).

Dynamický strečink je orientován na konkrétní funkci svalu při pohybu, přičemž jsou prováděny specifické pohyby končetin s cílem zvětšení rozsah pohybu v kloubu. Dynamický strečink je obecně charakteristický kývavými pohyby, skoky nebo pohyby, při nichž je moment síly přenášen na končetiny, nebo pohyby většího rozsahu, než je běžné. Aktivuje také

proprioceptivní reflexní reakci. Správná aktivace proprioceptorů spojená s udržováním svalového tonu umožňuje nervům, které aktivují svalové buňky, fungovat rychleji, což umožňuje svalům rychlejší a silnější kontrakce. Svalová vřeténka mají rychlou dynamickou složku a pomalou statickou složku, které poskytují informace nejen o rozsahu změny délky, ale také o rychlosti změny délky. Rychlé změny délky mohou vyvolat strečový nebo myotatický reflex, který se pokouší odolat změně délky svalu tím, že způsobí smrštění nataženého svalu. Pomalejší protažení umožní svalovým vřetenům uvolnit se a přizpůsobit se novým, delším délkám (Nelson a Kokkonen, 2020, s. 5–6).

### 3.6.2.2 Vytrvalostní aerobní fáze

Aerobní trénink tvoří hlavní část tréninkové jednotky. Pro trénink jsou nejčastěji využívány bicyklové ergometry. Aerobní trénink může probíhat také formou tzv. cirkulujícího tréninku, který kombinuje různé typy trenažérů (veslovací a eliptický trenažér, stepper, běhátko). Cirkulující trénink je oproti klasickému náročnější, jelikož dochází k zapojení svalstva horních i dolních končetin a trupu (Várnay et al., 2020, s. 246). Dochází ke střídání jednotlivých způsobů zátěže po 10–15 minutách, což podporuje rozvoj síly i vytrvalosti (Chaloupka, 2006, s. 130).

Ve II. fázi kardiovaskulární rehabilitace se jako standardní postup doporučuje aerobní vytrvalostní trénink na bicyklovém ergometru (viz obrázek 12). Výhodou této tréninkové formy je, že umožňuje přesné dávkování zátěže, nezávisle na tělesné hmotnosti pacienta. Minimální pohyb v horní části těla navíc umožňuje monitorovat TK a EKG na vysoce kvalitní úrovni. Ergometrii lze provádět ve vzpřímené poloze, nebo vleže, a k dispozici jsou speciální bezpečnostní pomůcky pro usnadnění aktivity pacientů se zvláštními potřebami, například u extrémně obézních osob, u starších pacientů s nejistotou nebo pacientů po cévní mozkové příhodě. Trénink by měl být prováděn 3–5krát týdně (Niebauer, 2017, s. 107).



**Obrázek 12** Trénink na bicyklovém ergometru (Karel a Skalická, 2009, s. 187)

V závislosti na preferencích pacienta a toleranci tréninku lze do tréninkového programu přidat další formy pohybové aktivity, jako je chůze, Nordic walking, pomalé běhání a jízda na kole (Niebauer, 2017, s. 113).

### Nordic walking

Nordic Walking je forma fyzické aktivity, při níž je běžná chůze doplněna o speciální hole (Pellegrini et al., 2017, s. 234). Technika je navržena tak, aby napodobovala běžecké lyžování, které vyžaduje značný rozsah paží (McGovern, 2020, s. 107). Zatímco při běžné chůzi se zapojuje přibližně 45 % svalů, u Nordic walkingu dochází k zapojování až 90 % všech svalů těla (Schwanbeck, 2014, s. 13). Využití holí také umožňuje rychlejší chůzi s vyšší intenzitou (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 62).

Při chůzi na rovině je tělo v mírném předklonu, který se při zvyšující rychlosti zvětšuje. Pohyb rukou začíná za tělem při extendované horní končetině, poté pokračuje dopředu a nahoru až do fáze opory, přičemž dochází k postupné flexi v loketním kloubu. Ruka se po celou dobu odrazu pohybuje podél těla, v závěrečné fázi odpichu se dlaň otevírá a horní končetina se napíná daleko dozadu. Dolní končetiny pracují stejně jako při běžné chůzi. Došlap je proveden přes patu a chodidlo je přes vnější hranu odvinuto až k bříšku palce. Odpich by měl být provázen odrazem kontralaterálního chodila. Poté dochází k vykročení zadní dolní končetiny. Mezitím co se zadní horní končetina uvolněně pohybuje vpřed, druhá horní končetina začíná odpich pomocí aktivní extenze v loketním kloubu. Zadní dolní končetina se flektuje v kolenním kloubu a směřuje dopředu (Škopek, 2010, s. 34–37).

Při chůzi do kopce se intenzita i dynamika pohybu zvětšuje, trup je více nakloněn dopředu a zapojují se více svaly horní poloviny těla, zadní strany stehů a lýtků. Naopak při chůzi z kopce se intenzita i dynamika pohybu snižuje a kroky jsou výrazně kratší (Škopek, 2010, s. 38).

### Jogging

Jogging je neúčinnější forma aerobního vytrvalostního tréninku. Lze jej simulovat na běžeckém pásu, který je vhodnější pro skupinový trénink pacientů s nízkou úrovní kondice (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 62). U pacientů s dobrou tolerancí zátěže je jogging optimální formou pro zlepšení aerobní vytrvalostní kapacity a pozitivní ovlivnění kardiovaskulárních rizikových faktorů (Niebauer, 2017, s. 107).

Aerobní vytrvalostní trénink by měl být doplněn dvěma nebo třemi tréninky s dynamickým odporem.

### 3.6.2.3 Posilování

Silový trénink slouží jako prevence rozvoje svalové atrofie (Várnay et al., 2020, s. 246). Posilovací fáze se doporučuje přidat po 14 dnech vytrvalostního aerobního tréninku (Chaloupka et al., 2006, s. 130).

Před jeho zařazením je vhodné ověřit reakci TK na statickou zátěž pomocí tzv. handgrip testu (Várnay et al., 2020, s. 246). Za fyziologickou reakci TK jsou považovány hodnoty do 180/120 mmHg. V případě normální reakce se dále stanovuje intenzita metodou 1-RM (one repetition maximum) (Vymazalová a Mífková, 2016).

Test 1-RM je definován jako jedno opakování daného cviku provedeného v plném rozsahu pohybu s maximální zátěží (Vymazalová a Mífková, 2016). Z hodnoty 1-RM je poté stanovena tréninková intenzita zátěže (Várnay et al., 2020, s. 246).

Jako počáteční intenzita je doporučována intenzita, která odpovídá 30–40 % 1-RM pro horní část těla a 50–60 % 1-RM pro boky a dolní končetiny. Jak jednotlivec postupuje, zátěž tréninku lze zvýšit až na 50–80 % 1-RM. Je-li určení 1-RM považováno za nevhodné, lze vztah zátěže a opakování pro odporový trénink přiblížit tabulkou 7 (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 66).

Posilovací trénink se obvykle skládá ze 4–10 cviků, které jsou prováděny v 1–5 sériích po 8–15 opakováních. Mezi jednotlivými sériemi se doporučuje půlminutová až minutová pauza (Várnay et al., 2020, s. 246).

**Tabulka 7** Charakteristika oblastí dynamického odporového tréninku (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 66)

Intenzita	Nízká	Střední	Vysoká
Cíl tréninku	Zvýšení svalové vytrvalosti	Zvýšení síly a výkonu	Zvýšení síly a výkonu
Maximální počet opakování	> 15	8–15	< 8
% 1-RM	< 60 %	60–80 %	> 80
RPE	≤ 10	11–14	≥ 15

1-RM, one repetition maximum; RPE, ratio of perceived exertion

### 3.6.2.4 Fáze relaxace

Cílem relaxační fáze je postupný přechod organismu do klidového stavu. K relaxaci je možné využít cvičení velmi nízké intenzity, statický strečink, pomalou chůzi nebo relaxační techniky (Várnay et al., 2020, s. 246).

Statický strečink je nejčastěji používanou technikou protahování, lze jej provést buď aktivně nebo pasivně, za pomoci vnější síly. Při statickém strečinku dochází k prodlužování určitého svalu nebo skupiny svalů, dokud pacient nepocítí zvýšené napětí nebo mírný diskomfort, poté v pozici setrvá (obvykle 15 až 60 sekund). To umožňuje postupné prodloužení svalů, fascií, vazů a šlach, ale také může vést ke snížení schopnosti nervů správně aktivovat sval. Prodloužení svalové a kloubní pojivové tkáně vede ke ztrátě svalového napětí, což spolu se sníženou vzrušivostí může vést ke snížení svalové výkonnosti. Důkazy naznačují, že pravidelné protahování po dobu minimálně 10 minut tři nebo čtyři dny v týdnu vede ke zvýšené flexibilitě, síle, vytrvalosti a mobilitě a také k udržování hladiny glukózy a glykovaného hemoglobinu v krvi (Nelson a Kokkonen, 2020, s. 5).

#### Relaxační techniky

Autogenní trénink je přístup odvozený od autohypnózy. Pochází ze 30. let, kdy Johannes Schultz zjistil, že někteří pacienti se naučili uvádět se do lehkého transu tím, že se soustředili na představu tíhy a tepla. Autogenní trénink učí relaxovat tělo i mysl. Předpokladem pro nácvik tréninku je snížená vnější stimulace, což znamená že trénink by měl probíhat v klidném prostředí s tlumeným osvětlením. Druhým předpokladem je postoj pasivního soustředění. To znamená nevyučovat si žádnou změnu. V případě, že se při pasivním soustředění do mysli dostanou rušivé myšlenky, lze je ignorovat nebo jemně zavrhnout (Donagy a Payne, 2010, s. 172–173). K jednotlivým fázím autogenního tréninku patří:

- navození pocitu tíže v končetinách
- navození pocitu tepla v končetinách
- klidný a pravidelný tep srdce
- koncentrace na klidný dech
- navození pocitu tepla v břiše
- navození pocitu chladu na čele (Stackeová, 2018, s. 187).

Tyto fráze jsou opakovány, aby se zdůraznil jejich účinek a odlákala pozornost od vnějšího prostředí (Donagy a Payne, 2010, s. 173).

Další relaxační technikou je Jacobsonova progresivní svalová relaxace. Základním principem této techniky je, že pokud chce člověk relaxovat tělo a mysl, musí mít uvolněné kosterní svalstvo (Donagy a Payne, 2010, s. 56). Spočívá v izometrické kontrakci určité svalové skupiny, po níž následuje relaxace, během které si jedinec musí uvědomovat pocity ve svalech (Stackeová, 2018, s. 182).



## Lázeňská léčba

Lázeňská léčba je soubor zdravotnických činností a postupů, včetně léčebné rehabilitace a výchovy ke zdravému způsobu života, který vede k prevenci onemocnění, navrácení zdraví nebo stabilizaci nemoci. Česká lázeňská medicína v rámci komplexního přístupu v sobě spolu s aplikací přírodních léčivých zdrojů integruje fyzioterapii, fyzikální léčbu, dietoterapii, farmakoterapii, fytoterapii, ergoterapii, klimatoterapii, psychoterapii, edukaci a mnoho dalších (Jandová, 2009, s. 8–9).

Základní léčebnou, balneologickou léčebnou procedurou v kardiologických lázních jsou uhličitá koupele (Špinar a Vítovec, 2007, s. 221).

Vodní uhličitá koupel přírodní obsahuje kyselinu uhličitou nebo volný oxid uhličitý. Teplota vody koupele je 32–34° po dobu 20 minut a poté následuje suchý ovin po dobu 20–30 minut pro dosažení žádoucího klinického efektu. Ve vodní uhličitá koupeli dochází k:

- poklesu TK<sub>S</sub> a TK<sub>D</sub>,
- poklesu SF a prodloužení doby diastoly,
- vzestupu minutového objemu srdce (o 30–50 %),
- vzestupu systolického objemu,
- poklesu celkového periferního odporu oběhu.

Podle tíže onemocnění myokardu se využívá ponoření do koupele poloviční, přičemž dochází k ovlivnění pouze dolní poloviny těla. Dále se používá napuštění van do tří čtvrtin (po čtvrté mezižebří), nebo je pacient ponořený po šíji (Třískala a Jandová, 2019, s. 30).

V České republice se mezi lázně specializující se na kardiiovaskulární rehabilitaci řadí Poděbrady, Teplice nad Bečvou, Františkovy Lázně, Konstantinovy Lázně a Libverda. K dalším lázním věnujícím se léčbě oběhových nemocí, patří Hodonín, Karlova Studánka, Karviná, Kynžvart, Klimkovice, Lednice, Luhačovice a Mariánské Lázně (Navrátil, 2019, s. 163).

Další možností jsou jodové koupele, které jsou využívány k léčbě pohybového a kardiiovaskulárního aparátu. Zlepšují látkovou výměnu, periferní prokrvení a vlivem snížení tonu arterií dochází k poklesu tlaku (Navrátil, 2019, s. 123). Nejdůležitější je účinek na pokles TK, který je výraznější u hypertoniků (Třískala a Jandová, 2019, s. 31).

### 3.6.3 III. a IV. fáze – období stabilizace a udržovací období

Po dokončení II. fáze by měl pacient nadále pokračovat v pravidelné fyzické aktivitě a pozměněném životním stylu, který zahrnuje zanechání kouření, zdravou výživu a psychickou pohodu (Abreu, Schmid a Piepoli, 2020, s. 32).

Při vysazení pravidelného tréninkového programu dochází ke ztrátě efektu, a proto by se měl udržovací trénink stát součástí životního stylu (Vymazalová a Mífková, 2016). Je prokázáno, že nízká fyzická zdatnost je nezávislým prediktorem kardiovaskulární mortality. U osob s nízkou fyzickou zdatností a normální hmotností („unfit and unfat“) mají horší prognózu než obézní jedinci (bez diabetu 2. typu a hypertenze) s dobrou fyzickou zdatností („fit and fat“) (Várnay et al., 2020, s. 247). Fáze IV. je poslední částí kardiorehabilitačního cyklu a není časově omezena (Táborský, 2014, s. 262).

Při podpoře pravidelné fyzické aktivity lze správné pochopení toho, jak samostatně hodnotit frekvenci, intenzitu a dobu tréninku, posílit pomocí zařízení, které tyto informace zaznamenává (Jones et al., 2020, s. 280).

#### Pedometr

Krokoměry jsou přenosná elektronická zařízení detekující pohyb, která počítají každý krok uživatele (Jenny, Krause a Armstrong, 2020, s. 214), ale nezaznamenávají intenzitu fyzické aktivity. Mohou být však použity společně se subjektivním vnímáním námahy například pomocí Borgovy stupnice (Jones et al., 2020, s. 280). Modely krokoměrů se liší svou přesností, již ovlivňuje mnoho faktorů – například nesprávné nošení krokoměru. Mezi další důvody jejich nepřesnosti patří extrémně pomalé nebo nekonzistentní tempo a chybné počítání kroků v reakci na vibrace, například uvnitř pohybujícího se vozidla. Jednoduché pedometry obvykle využívají odpružené rameno páky, které se pohybuje nahoru a dolů v reakci na vertikální pohyby, čímž otevírá a zavírá elektronický obvod, který počítá kroky (Jenny, Krause a Armstrong, 2020, s. 219).

Pedometry se obvykle nosí na opasku či na botě, nebo jsou integrovány do náramkových hodinek (Jenny, Krause a Armstrong, 2020, s. 214). Bylo také vyvinuto mnoho aplikací pro chytré telefony, které umožňují používat mobilní telefon jako krokoměr, ačkoli přesnost je závislá na tom, jak je při chůzi zařízení umístěno (Jones et al., 2020, s. 280).

#### Akcelerometry

Zatímco krokoměry počítají kroky provedené v průběhu času, akcelerometry sledují jak provedené kroky, tak intenzitu pohybu. Akcelerometr je elektromechanické zařízení založené na ose snímající pohyb, které hlásí intenzitu pohybu výpočtem sil zrychlení ve vztahu

ke gravitaci a převádí výsledky na počty (Jenny, Krause a Armstrong, 2020, s. 214). Kromě počtu provedených kroků a intenzity, lze zaznamenávat srdeční frekvenci, čas strávený pohybovou aktivitou, vzdálenost, energetický výdej a pohyb během spánku (Jones et al., 2020, s. 280). Základní (jednoosé jednotky) jsou citlivé pouze na pohyb ve vertikální rovině, zatímco pokročilejší modely (biaxiální nebo triaxiální jednotky) mohou sledovat také předozadní a boční pohyb. V závislosti na modelu může být zařízení připevněno k botě, připojené k tělu pomocí popruhu, nebo jednoduše připnuté k pasu. Jsou také běžně zabudovány do chytrých hodinek a chytrých telefonů (Jenny, Krause a Armstrong, 2020, s. 214).

Krokoměry i akcelerometry mohou účinně podporovat trvalé dodržování pravidelné fyzické aktivity při dlouhodobé udržovací fázi rehabilitačního procesu (Jones et al., 2020, s. 281).

### **3.7 Telemedicína a telerehabilitace**

#### Telemedicína

Za zlatý standart je považována definice Světové zdravotnické organizace, která diferencuje čtyři formy telemedicíny:

- konzultace mezi vzdáleným pacientem a poskytovatelem zdravotních služeb,
- telemonitoring zdravotnických a diagnostických dat,
- přenos dat/ snímků k poskytovateli zdravotních služeb,
- konzultace mezi poskytovateli zdravotních služeb za účelem řízení případu (Táborský et al., 2021b, s. 1594).

Telemedicína je tedy poskytování služeb zdravotní péče prostřednictvím využívání inovativních technologií, zejména informačních a komunikačních technologií, v situacích, kdy zdravotnický pracovník a pacient nebo dva odborníci nejsou na stejném místě (Caldarola, 2017, s. 229–230). Hlavním přínosem je poskytování bezpečnější a kvalitnější zdravotní péče, možnost okamžitě reagovat na měnící se stav pacienta a tím odvrátit hrozící zhoršení zdravotního stavu, který by ve většině případů jinak vyžadoval hospitalizaci (Adámková, 2016, s. 47). Telemedicína zahrnuje bezpečný přenos informací a lékařských údajů ve formě textu, zvuku, obrazu nebo jiných způsobů prevence, diagnostiky, léčby a následného sledování pacienta (Caldarola, 2017, s. 230). Telemedicína však v žádném případě nenahrazuje řádné klinické vyšetření za fyzické přítomnosti pacienta. Je určena pro chronické pacienty se známými diagnózami, léčbou a dalšími důležitými údaji. V současné době existuje v České republice velká řada komunikačních platforem mezi lékařem a pacientem. Většina z nich je

převzatá ze zahraničí, některá pracoviště však vyvinula vlastní systémy. Příkladem může být TM aplikace Fakultní nemocnice Olomouc, resp. Národního telemedicínského centra FNOL, která slouží ke komunikaci lékař–pacient a pacient–lékař v řadě oborů (Táborský et al., 2021b, s. 1595).

### Telerehabilitace

Telerehabilitace je definována jako vzdálené poskytování rehabilitačních služeb prostřednictvím telekomunikačních technologií, včetně telefonické, internetové a videokonferenční komunikace mezi pacientem a poskytovatelem zdravotní péče. Zahrnuje komplexní program s více komponenty, jako je telemonitoring, telecoaching a e-learning (Frederix et al. 2017, s. 2). Mimo jiné má také potenciál oslovit jedince, kteří žijí ve velké vzdálenosti od rehabilitačního centra (Thorup et al., 2016, s. 2).

Huang a kol. přezkoumali účinnost především telefonních intervencí v oblasti medicíny versus péče v rehabilitačních centrech u pacientů s nízkým až středním rizikem ICHS. Z hlediska zátěžové kapacity, kardiiovaskulárních rizikových faktorů, úmrtnosti, kvality života a psychosociálního stavu nezjistili rozdíl mezi první a druhou strategií poskytování péče (Frederix et al. 2017, s. 2).

## ZÁVĚR

Ischemická choroba srdeční je celosvětově hlavní příčinou úmrtí. Její nejčastější příčinou je ateroskleróza věnčitých tepen, což je chronické poškození cévní stěny charakterizované ukládáním tuků. Ischemickou chorobu srdeční lze řešit zlepšením životního stylu, farmakoterapií, intervenční léčbou či léčbou chirurgickou. Nezbytnou součástí komplexní léčby představuje kardiovaskulární rehabilitace, která by měla probíhat za přítomnosti kompletního interdisciplinárního týmu, složeného mimo jiné také z nutričního terapeuta, psychologa či specialisty v odvykání kouření.

Rehabilitační proces se zpravidla skládá ze čtyř fází a je zahájen již během hospitalizace. Cílem této hospitalizační fáze je zabránit dekonduci a edukovat pacienta o rizikových faktorech a změně životního stylu. Na ni navazuje časná poshospitalizační fáze, jejímž základem je aerobní vytrvalostní trénink, který pozitivně ovlivňuje hypertenzi, diabetes mellitus, dyslipidémii a abdominální obezitu. Tréninková jednotka se skládá z fáze zahřívací, jejímž účelem je optimální příprava organismu na další fáze rehabilitačního programu. Vytrvalostní aerobní fáze, tvořící hlavní část tréninkové jednotky, při níž jsou nejčastěji využívány bicyklové ergometry. V závislosti na preferencích pacienta lze do tréninkového programu zařadit i jiné formy pohybové aktivity. Jako prevence rozvoje svalové atrofie by měl být aerobní trénink doplněn tréninkem s dynamickým odporem. A na závěr tréninkové jednotky je zařazena fáze relaxace, jejímž cílem je postupný přechod organismu do klidového stavu. II. fáze kardiovaskulární rehabilitace může probíhat také formou lázeňské léčby. Další možností může být dálkově řízený program kardiovaskulární rehabilitace prostřednictvím telekomunikačních technologií, který je alternativou k ambulantním programům u pacientů s nízkým až středním rizikem ischemické choroby srdeční. V průběhu III. a IV. fáze dochází ke stabilizaci a udržení tréninkových návyků spolu se změnami životního stylu.

Fyzická aktivita snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění, a to přímo i nepřímo tím, že ovlivňuje ostatní rizikové faktory. Mezi mechanismy, jimiž dochází k pozitivnímu ovlivnění rizik, patří snížení krevního tlaku, úprava hladin krevních lipidů, snížení inzulínové rezistence a v neposlední řadě pokles hmotnosti.

Závěrem lze říci, že kardiovaskulární rehabilitace má své nezastupitelné místo v prevenci a léčbě nejen ischemické choroby srdeční, ale všech kardiovaskulárních onemocnění.

## SEZNAM ZKRATEK

ACT – z angl. airway clearance techniques (techniky hygieny dýchacích cest)

BMI – body mass index

EKG – elektrokardiografie

HDL – z angl. high density lipoprotein (lipoprotein s vysokou hustotou)

HRR – z angl. heart rate reserve (rezerva srdeční frekvence)

ICHS – ischemická choroba srdeční

IM – infarkt myokardu

LDL – z angl. low density lipoprotein (lipoprotein s nízkou hustotou)

PCI – perkutánní koronární intervence

RIA – ramus interventricularis anterior

RPE – z angl. rate of perceived exertion

SF – srdeční frekvence

SF<sub>peak</sub> – vrcholová srdeční frekvence

SF<sub>max</sub> – maximální srdeční frekvence

SF<sub>trén</sub> – tréninková srdeční frekvence

TK – krevní tlak

TK<sub>D</sub> – diastolický krevní tlak

TK<sub>S</sub> – systolický krevní tlak

## REFERENČNÍ SEZNAM

ABREU, A., SCHMID, J. P., PIEPOLI, M. 2020. *ESC Handbook of Cardiovascular Rehabilitation: A practical clinical guide*. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-884930-8.

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

AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR & PULMONARY REHABILITATION. 2013. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs* (5<sup>th</sup> edition). Human Kinetics. ISBN 978-1-4504-5963-1.

BADIMON, L., VILAHUR, G. 2014. Thrombosis formation on atherosclerotic lesions and plaque rupture. *Journal of Internal Medicine* [online]. 276(6), 618-632 [cit. 2020-11-30]. ISSN 09546820. Dostupné z: doi:10.1111/joim.12296

BENSON, R., CONNOLLY, D. 2012. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4036-2.

BOOTH, F. W., ROBERTS, C. K., LAYE, M. J. 2012. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology* [online]. 2(2), 1143–1211 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: doi:10.1002/cphy.c110025

BOSOMWORTH, N. J. 2013. Approach to identifying and managing atherogenic dyslipidemia: A metabolic consequence of obesity and diabetes. *Canadian family physician Medecin de famille canadien* [online]. 59(11), 1169-1180 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3828092/>

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

CALDAROLA, P., GULIZIA, M. M., GABRIELLI, D., SICURO, M., DE GENNARO, L., GIAMMARIA, M., GRIECO, N. B., GROSSETO, D., MANTOVAN, R., MAZZANTI, M., MENOTTI, A., BRUNETTI, N. D., RUSSO, G., GENSINI, G. F. 2017. ANMCO/SIT Consensus Document: telemedicine for cardiovascular emergency networks. *European Heart Journal Supplements* [online]. 19(suppl\_D), D229-D243 [cit. 2021-03-21]. ISSN 1520-765X. Dostupné z: doi:10.1093/eurheartj/sux028

CAMARÉ, C., PUCELLE, M., NÈGRE-SALVAYRE, A., SALVAYRE, R. 2017. Angiogenesis in the atherosclerotic plaque. *Redox Biology* [online]. 12, 18-34 [cit. 2020-11-30]. ISSN 22132317. Dostupné z: doi:10.1016/j.redox.2017.01.007

CASILLAS, J. M., HANNEQUIN, A., BESSON, D., BENAÏM, S., KRAWCOW, C., LAURENT, Y., GREMEAUX, V. 2013. Walking tests during the exercise training: Specific use for the cardiac rehabilitation. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 56(7-8), 561-575 [cit. 2021-03-19]. ISSN 18770657. Dostupné z: doi:10.1016/j.rehab.2013.09.003

CILLA, M., PEÑA, E., MARTÍNEZ, M. A. 2013. Mathematical modelling of atheroma plaque formation and development in coronary arteries. *Journal of The Royal Society Interface* [online]. 11(90), 1 [cit. 2020-11-30]. ISSN 1742-5689. Dostupné z: doi:10.1098/rsif.2013.0866

COLBERG, S. R., SIGAL, R. J., YARDLEY, J. E., RIDDELL, M. C., DUNSTAN, D. W., DEMPSEY, P. C., HORTON, E. S., CASTORINO, K., TATE, D. F. 2016. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* [online]. 39(11), 2065-2079 [cit. 2021-02-18]. ISSN 0149-5992. Dostupné z: doi:10.2337/dc16-1728

ČELEDOVÁ, L., ČEVELA, R. 2010. *Výchova ke zdraví: vybrané kapitoly*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3213-8.



ČOUPKOVÁ, H., SLEZÁKOVÁ, L. 2010. *Ošetrovatelství v chirurgii I*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3129-2.

DOMINIQUE ASHEN, M. 2013. Vegetarian Diets in Cardiovascular Prevention. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine* [online]. 15(6), 735-745 [cit. 2021-02-18]. ISSN 1092-8464. Dostupné z: doi:10.1007/s11936-013-0266-1

DONAGHY, M., PAYNE, R. A. 2010. *Payne's handbook of relaxation techniques* (4<sup>th</sup> edition). Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-7020-3112-0.

DOSBABA, F., VYSOKÝ, R., BAŘALÍK, L. 2017. Téměř čtvrt století Kardiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno, aneb 1500 pacientů v ambulantním programu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*. 26(1), 22-28. ISSN 1210-5481.

DWECK, M. R., WILLIAMS, M. C., MOSS, A. C., NEWBY, D. E., FAYAD, Z. A. 2016. Computed Tomography and Cardiac Magnetic Resonance in Ischemic Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 68(20), 2201-2216 [cit. 2020-12-03]. ISSN 07351097. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2016.08.047

FLETCHER, G. F., LANDOLFO, C., NIEBAUER, J., OZEMEK, C., ARENA, R., LAVIE, C. J. 2018. Promoting Physical Activity and Exercise. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 72(14), 1622-1639 [cit. 2021-03-24]. ISSN 07351097. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2018.08.2141

FREDERIX, I., SOLMI, F., PIEPOLI, M. F., DENDALE, P. 2017. Cardiac telerehabilitation: A novel cost-efficient care delivery strategy that can induce long-term health benefits. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. 24(16), 1708-1717 [cit. 2021-03-23]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/2047487317732274

GUPTA, R., YUSUF, S. 2019. Challenges in management and prevention of ischemic heart disease in low socioeconomic status people in LLMICs. *BMC Medicine* [online]. 17(1) [cit. 2021-02-16]. ISSN 1741-7015. Dostupné z: doi:10.1186/s12916-019-1454-y

HABERL, R. 2012. *EKG do kapsy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4192-5.

HAJAR, R. 2017. Risk factors for coronary artery disease: Historical perspectives. *Heart Views* [online]. 18(3), 109-114 [cit. 2021-02-16]. ISSN 1995-705X. Dostupné z: doi:10.4103/HEARTVIEWS.HEARTVIEWS\_106\_17

HAMILTON, S. J., MILLS, B., BIRCH, E. M., THOMPSON, S. C. 2018. Smartphones in the secondary prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *BMC Cardiovascular Disorders* [online]. 18(1) [cit. 2021-02-17]. ISSN 1471-2261. Dostupné z: doi:10.1186/s12872-018-0764-x

HANDLER, C., COGHLAN, G. 2018. *Preventing Cardiovascular Disease in Primary Care*. CRC Press. ISBN 978-1-138-03154-8.

HANSSON, G. K., HERMANSSON, A. 2011. The immune system in atherosclerosis. *Nature Immunology* [online]. 12(3), 204-212 [cit. 2020-11-30]. ISSN 1529-2908. Dostupné z: doi:10.1038/ni.2001

HELLER, J. 2018. *Zátěžová funkční diagnostika ve sportu: východiska, aplikace a interpretace*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-3359-6.

HERON, N., KEE, F., DONNELLY, M., TULLY, M. A., CUPPLES, M. E. 2015. Systematic review of the use of behaviour change techniques (BCTs) in home-based cardiac rehabilitation programmes for patients with cardiovascular disease – protocol. *Systematic Reviews* [online]. 4(1) [cit. 2021-02-18]. ISSN 2046-4053. Dostupné z: doi:10.1186/s13643-015-0149-5

CHALOUPKA, V. 2008. Aerobní kapacita u nemocných s ischemickou chorobou srdeční. *Kardiologická revue*, 10(3), 92-95.

CHALOUPKA, V., SIEGELOVÁ, J., ŠPINAROVÁ, L., SKALICKÁ, H., KAREL, I., LEISSER, J. 2006. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et vasa*

[online]. 48(7-8), K127-K145 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://actavia.e-coretvasa.cz/pdfs/cor/2006/07/02.pdf>

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

JENNY, S. E., KRAUSE, J. M., ARMSTRONG, T. 2020. *Technology for Physical Educators, Health Educators, and Coaches: Enhancing Instruction, Assessment, Management, Professional Development, and Advocacy*. Human Kinetics Publishers. ISBN 978-1-4925-8934-1.

JONES, J., BUCKLEY, J., FURZE, G., SHEPPARD, G. (eds.). 2020. *Cardiovascular Prevention and Rehabilitation in Practice*. ISBN 978-1-1184-5868-6.

KACHLÍK, D. 2018. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-8024640587.

KAREL, I., SKALICKÁ, H. 2009. Kardiovaskulární rehabilitace u nemocných po chirurgické revaskularizaci myokardu. *Intervenční a akutní kardiologie*. 8(4), 186-190.

KARUNATHILAKE, S. P., GANEGODA, G. U. 2018. Secondary Prevention of Cardiovascular Diseases and Application of Technology for Early Diagnosis. *BioMed Research International* [online]. 1-9 [cit. 2021-02-17]. ISSN 2314-6133. Dostupné z: doi:10.1155/2018/5767864

KOLÁŘ, P. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KÖLBEL, F. 2011. *Praktická kardiologie*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1962-0.

MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-695-3.

MAGÁN, I., CASADO, L., JURADO-BARBA, R., BARNUM, H., REDONDO, M. M., HERNANDEZ, A. V., BUENO, H. 2020. Efficacy of psychological interventions on psychological outcomes in coronary artery disease: systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine* [online]. 1-15 [cit. 2021-02-19]. ISSN 0033-2917. Dostupné z: doi:10.1017/S0033291720000598

MACHOVÁ, J., KUBÁTOVÁ, D. 2015. *Výchova ke zdraví. 2., aktualizované vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5351-5.

MAIN, E., DENEHY, L. 2016. *Cardiorespiratory Physiotherapy: Adults and Paediatrics*. Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-7020-4731-2.

MAMPUYA, W. M. 2012. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovascular diagnosis and therapy* [online]. 2(1), 38-49 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3839175/pdf/cdt-02-01-038.pdf>

MAREK, J., VRABLÍK, M. 2019. *Markova farmakoterapie vnitřních nemocí. 5., zcela přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 9788024750781.

MARŠÁLEK, P. 2006. *Pohybová terapie po akutních srdečních příhodách*. Praha: Triton. ISBN 80-7254-709-7.

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A., SALAS-SALVADÓ, J., ESTRUCH, R., CORELLA, D., FITÓ, M., ROS, E. 2015. Benefits of the Mediterranean Diet: Insights From the PREDIMED Study. *Progress in Cardiovascular Diseases* [online]. 58(1), 50-60 [cit. 2021-02-20]. ISSN 00330620. Dostupné z: doi:10.1016/j.pcad.2015.04.003

MCGOVERN, D. 2020. *The Complete Guide to Competitive Walking Racewalking, Power Walking, Nordic Walking and More!*. ISBN 978-0-9662176-3-6.

MÍFKOVÁ, L., VÁRNAY, F., HOMOLKA, P., JANČÍK, J., PANOVSÝ, R., DOBŠÁK, P., SIEGELOVÁ, J., ŠPINAROVÁ, L. 2015. Přímé versus nepřímé metody stanovení intenzity zatížení v kardiiovaskulární rehabilitaci. *Kardiologická revue – Interní medicína* [online]. 17(2), 141-148 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2015-2/prime-versus-neprime-metody-stanoveni-intenzity-zatizeni-v-kardiiovaskularni-rehabilitaci-52105>

MITCHELL, J. H. 2017. Abnormal cardiovascular response to exercise in hypertension: contribution of neural factors. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* [online]. 312(6), R851-R863 [cit. 2021-02-17]. ISSN 0363-6119. Dostupné z: doi:10.1152/ajpregu.00042.2017

MONTALESCOT, G., et al. 2013. ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. 2013. *European Heart Journal* [online]. 34(38), 2949-3003 [cit. 2021-03-25]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: doi:10.1093/eurheartj/eh296

MORDI, I., BADAR, A., IRVING, R., WEIR-MCCALL, J., HOUSTON, G., LANG, C. 2017. Efficacy of noninvasive cardiac imaging tests in diagnosis and management of stable coronary artery disease. *Vascular Health and Risk Management* [online]. 13, 427-437 [cit. 2020-12-02]. ISSN 1178-2048. Dostupné z: doi:10.2147/VHRM.S106838

MORISHITA, S., TSUBAKI, A., NAKAMURA, M., NASHIMOTO, S., FU, J. B., ONISHI, H. 2018. Rating of perceived exertion on resistance training in elderly subjects. *Expert Review of Cardiovascular Therapy* [online]. 17(2), 135-142 [cit. 2021-02-19]. ISSN 1477-9072. Dostupné z: doi:10.1080/14779072.2019.1561278

NAVRÁTIL, L. 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory. 2., zcela přepracované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0210-5.

NAVRÁTIL, L. 2019. *Fyzikální léčebné metody pro praxi.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0478-9.

NELSON, A. G., KOKKONEN, J. 2020. *Stretching anatomy*. Human Kinetics Publishers. ISBN: 978-1-4925-9364-5.

NEUMANNOVÁ, K., KOLEK, V. 2012. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2617-8.

NIEBAUER, J. 2017. *Cardiac Rehabilitation Manual* [online]. Cham: Springer International Publishing [cit. 2021-03-04]. ISBN 978-3-319-47737-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-47738-1

NOWBAR, A. N., GITTO, M., HOWARD, J. P., FRANCIS, D. P., AL-LAMEE, R. 2019. Mortality From Ischemic Heart Disease. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* [online]. 12(6), 2, [cit. 2020-11-29]. ISSN 1941-7713. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375

OLFERT, M. D., WATTICK, R. A. 2018. Vegetarian Diets and the Risk of Diabetes. *Current Diabetes Reports* [online]. 18(11) [cit. 2021-02-21]. ISSN 1534-4827. Dostupné z: doi:10.1007/s11892-018-1070-9

PELLEGRINI, B., PEYRÉ-TARTARUGA, L. A., ZOPPIROLI, CH., BORTOLAN, L., SAVOLDELLI, A., MINETTI, A. E., SCHENA. 2017. Mechanical energy patterns in nordic walking: comparisons with conventional walking. *Gait & Posture* [online]. 51, 234-238 [cit. 2021-03-06]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2016.10.010

ROSS, R., BLAIR, S. N., ARENA, R., CHURCH, T. S., DESPRÉS, J.-P., FRANKLIN, B. A., HASKELL, W. L., KAMINSKY, L. A., LEVINE, B. D., LAVIE, C. J., MYERS, J., NIEBAUER, J., SALLIS, R., SAWADA, S. S., SUI, X., WISLØFF, U. 2016. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [online]. 134(24), 653-699 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: doi:10.1161/cir.0000000000000461

SAGIV, M. S. 2012. *Exercise Cardiopulmonary Function in Cardiac Patients*. Springer Science & Business Media. ISBN 978-1-4471-2887-8.

SERVEY, J. T., STEPHENS, M. 2016. Cardiac Rehabilitation: Improving Function and Reducing Risk. *American Family Physician* [online]. 94(1), 37-43 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2016/0701/afp20160701p37.pdf>

SHEN, J., WILMOT, K. A., GHASEMZADEH, N., MOLLOY, D. L., BURKMAN, G., MEKONNEN, G., GONGORA, M. C., QUYYUMI, A. A., SPERLING, L. S. 2015. Mediterranean Dietary Patterns and Cardiovascular Health. *Annual Review of Nutrition* [online]. 35(1), 425-449 [cit. 2021-02-20]. ISSN 0199-9885. Dostupné z: doi:10.1146/annurev-nutr-011215-025104

SCHRIJVERS, D., DEMEYER, G., HERMAN, A., MARTINET, W. 2007. Phagocytosis in atherosclerosis: Molecular mechanisms and implications for plaque progression and stability. *Cardiovascular Research* [online]. 73(3), 470-480 [cit. 2020-11-30]. ISSN 00086363. Dostupné z: doi:10.1016/j.cardiores.2006.09.005

SCHWANBECK, K. 2014. *The ultimate Nordic pole walking book*. Meyer & Meyer Verlag. ISBN: 978-1-78255-043-3.

SIERVO, M., LARA, J., CHOWDHURY, S., ASHOR, A., OGGIONI, C., MATHERS, J. C. 2015. Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition* [online]. 113(1), 1-15 [cit. 2021-02-18]. ISSN 0007-1145. Dostupné z: doi:10.1017/S0007114514003341

SIGMUNDOVÁ, D., SIGMUND, E. 2015. *Trendy v pohybovém chování českých dětí a adolescentů*. Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4840-4.

SIVAN, M., PHILLIPS, M., BAGULEY I., NOTT, M. 2019. *Oxford Handbook of Rehabilitation Medicine* (3<sup>rd</sup> edition). Oxford University Press. ISBN 9780191088261.

SLEZÁKOVÁ, L., ČOUPKOVÁ, H., MARCIÁN, P., MARCIÁNOVÁ, V., PŘIKRYLOVÁ, L., RÁŽKOVÁ, L. 2019. *Ošetrovatelství v chirurgii. 2., přepracované a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2900-8.

SOUČEK, M., SVAČINA, P. 2019. *Vnitřní lékařství v kostce.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2289-9.

SOVOVÁ, E. 2020. Co je to komplexní kardiovaskulární rehabilitace? *Kardiologická revue – Interní medicína* [online]. 22(1), 5-7 [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2020-1-12/co-je-to-komplexni-kardiovaskularni-rehabilitace-121887/download?hl=cs>

SOVOVÁ, E., SEDLÁŘOVÁ, J. 2014. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství. 2., rozšířené a doplněné vydání.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4823-8.

STACKEOVÁ, D. 2018. *Cvičení na bolavá záda. Druhé, rozšířené a doplněné vydání.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0411-6.

SVAČINA, Š. 2008. *Klinická dietologie.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2256-6.

ŠKOPEK, M. 2010. *Nordic walking.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3242-8.

ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J. 2003. *Ischemická choroba srdeční.* Praha: Grada. ISBN 80-247-0500-1.

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



ŠTEJFA, M. 2007. *Kardiologie. 3., přepracované. a doplněné. vydání.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1385-4.

TÁBORSKÝ, M. 2014. *Kardiologie pro interní praxi.* Praha: Mladá fronta. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3361-9.

TÁBORSKÝ, M., KAUTZNER, J., LINHART, A., HATALA, R., GONCALVESOVÁ, E., HLIVÁK, P. ed. 2021a. *Vyšetřovací metody. II.* Praha: Grada. ISBN 987-80-271-4072-5.

TÁBORSKÝ, M., KAUTZNER, J., LINHART, A., HATALA, R., GONCALVESOVÁ, E., HLIVÁK, P. ed. 2021b. *Preventivní kardiologie. VIII.* Praha: Grada. ISBN 987-80-271-4073-2.

THORUP, C., HANSEN, J., GRØNKJÆR, M., ANDREASEN, J. J., NIELSEN, G., SØRENSEN, E. E., DINESEN, B. I. 2016. Cardiac Patients' Walking Activity Determined by a Step Counter in Cardiac Telerehabilitation: Data From the Intervention Arm of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* [online]. 18(4) [cit. 2021-03-23]. ISSN 1438-8871. Dostupné z: doi:10.2196/jmir.5191

TIGHE, D. A., GENTILE, B. A. 2019. *Pocket Guide to Stress Testing* [online]. [cit. 2021-02-19]. ISBN 9781119481775. Dostupné z: doi:10.1002/9781119481737

TŘÍSKALA, Z., JANDOVÁ, D. 2019. *Medicína přírodních léčivých zdrojů: minerální vody.* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2297-4.

VANHEES, L., GELADAS, N., HANSEN D., KOUIDI, E., NIEBAUER, J., REINER, Ž., CORNELISSEN, V., ADAMOPOULOS, S., PRESCOTT, E., BORJESSON, M. 2012. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR (Part II). *European Journal of Preventive Cardiology*

[online]. 19(5), 1005-1033 [cit. 2021-02-17]. ISSN 2047-4873. Dostupné z: doi:10.1177/1741826711430926

VÁRNAY, F., HOMOLKA, P., MÍFKOVÁ, L., DOBŠÁK, P. 2020. *Spiroergometrie v kardiologii a sportovní medicíně*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2552-4.

VÍTOVEC, J., ŠPINAR, J., ŠPINAROVÁ, L. 2017. *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění. 3., zcela přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4713-2.

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

VOLSKO, T. A., DIFIORE, J. M., CHATBURN, R. L. 2003. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. *Respiratory care* 48(2), 124-130.

VRABLÍK, M., JANOTOVÁ, M., MOTYKOVÁ, E., PRUSÍKOVÁ, M. 2011. Endoteliální dysfunkce – první stadium aterosklerózy. *Medicína pro praxi* [online]. 8(3), 119-122 [cit. 2020-11-30]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/03/05.pdf>

VYMAZALOVÁ, L., MÍFKOVÁ, L. 2016. *Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR* [online]. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4-1-10-rtf-8fcc1.pdf?redir>

VYSOKÝ, R. 2014. *Aplikovaná fyzioterapie II*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-7161-2.

VYSOKÝ, R. 2015. *Kardiovaskulární rehabilitace po akutní koronární příhodě*. Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav ochrany a podpory zdraví. Vedoucí práce doc. MUDr. Jindřich FIALA, CSc.

WILLIAMS, B., MANCIA, G., SPIERING, W., AGABITI ROSEI, E., AZIZI, M., BURNIER, M., CLEMENT, D. L., COCA, A., DOMINICZAK, A., KAHAN, T., MAHFOUD, F., REDON, J., RUILOPE, L., ZANCHETTI, A., KERINS, M., KREUTZ, R., LAURENT, S., MCMANUS, R., NARKIEWICZ, K., RUSCHITZKA, F., SCHMIEDER, R. E., SHLYAKHTO, E., ABOYANS, V., DESORMAIS, I. 2018. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* [online]. 39(33), 3021-3104 [cit. 2021-02-17]. ISSN 0195-668X. Dostupné z: doi:10.1093/eurheartj/ehy339

WINNIGE, P., VYSOKY, R., DOSBABA, F., BATALIK, L. 2021. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases. *World Journal of Clinical Cases* [online]. 9(8), 1761-1784 [cit. 2021-03-27]. ISSN 2307-8960. Dostupné z: doi:10.12998/wjcc.v9.i8.1761

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2019. *Classification of diabetes mellitus. 2019.* [online] s. 5-6 [cit. 2021-02-18]. ISBN 978-92-4-151570-2. Dostupné z: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325182/9789241515702-eng.pdf>

ZHANG, Y., CHEN, Y., MA, L. 2018. Depression and cardiovascular disease in elderly: Current understanding. *Journal of Clinical Neuroscience* [online]. 47, 1-5 [cit. 2021-02-19]. ISSN 09675868. Dostupné z: doi:10.1016/j.jocn.2017.09.022

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> Anatomie srdce .....	10
<b>Obrázek 2</b> Složení stabilního a nestabilního plátu .....	11
<b>Obrázek 3</b> Přiložení unipolárních hrudních svodů a přiřazení elektrod k srdci .....	12
<b>Obrázek 4</b> Aortokoronární bypass .....	15
<b>Obrázek 5</b> Princip PCI .....	15
<b>Obrázek 6</b> Základní komponenty komplexní kardiiovaskulární rehabilitace .....	22
<b>Obrázek 7</b> Spiroergometrické vyšetření na bicyklovém ergometru.....	27
<b>Obrázek 8</b> Rampový protokol .....	28
<b>Obrázek 9</b> Stupňovaná zátěž .....	28
<b>Obrázek 10</b> Flutter.....	35
<b>Obrázek 11</b> Acapella.....	35
<b>Obrázek 12</b> Trénink na bicyklovém ergometru.....	37

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Klasifikace krevního tlaku .....	18
<b>Tabulka 2</b> Klasifikace nadváhy a obezity .....	19
<b>Tabulka 3</b> Míra rizika plynoucí z WHR.....	20
<b>Tabulka 4</b> Obecné zásady zdravé výživy .....	24
<b>Tabulka 5</b> Výhody a nevýhody ergometrů.....	27
<b>Tabulka 6</b> Borgova škála – míra vnímané zátěže.....	31
<b>Tabulka 7</b> Charakteristika oblastí dynamického odporového tréninku.....	39