

# Úvod do předmětu fyzioterapie v klinických oborech 3

## Pohybová aktivita jako klíčová složka kardiovaskulární rehabilitace u pacientů s ischemickou chorobou srdeční



**doc. Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.**

Katedra pohybových aktivit a zdraví

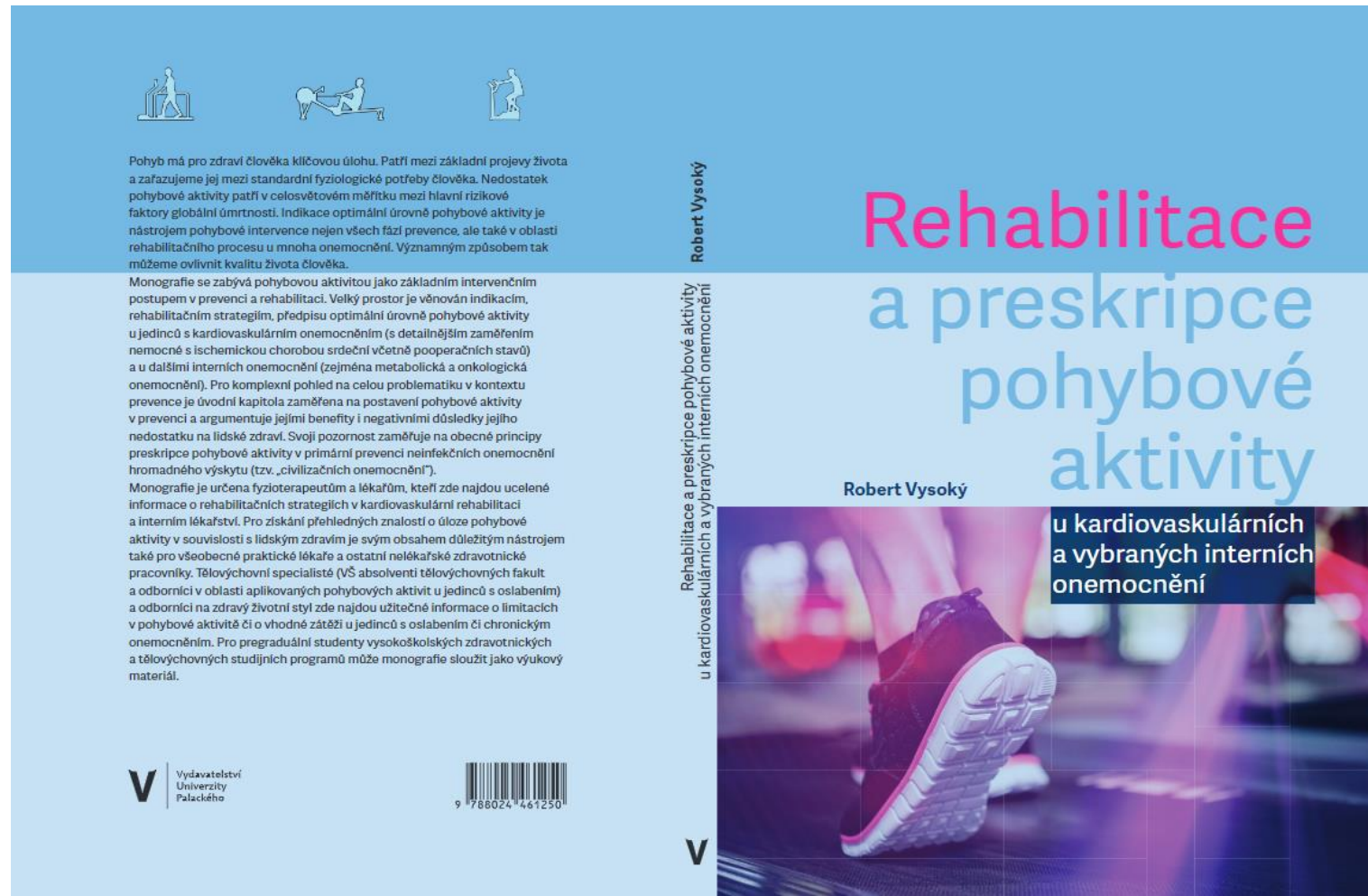
Fakulta sportovních studií

Masarykova univerzita Brno



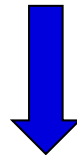
# Doporučená literatura

VYSOKÝ, Robert a Petr KONEČNÝ. *Rehabilitace a preskripce pohybové aktivity u kardiovaskulárních a vybraných interních onemocnění*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2022. ISBN 978-80-244-6125-0.



# Úloha pohybové aktivity v prevenci a rehabilitaci

- Pohyb je známkou života – jedna ze základních fyziologických potřeb.
- Lidský organismus je adaptován na aktivní způsob života.
- Aspekt fylogeneze – střídání statické a dynamické zátěže.
- Současný životní styl omezuje pohybovou aktivitu na minimum – dopad moderní společnosti.
- Životní styl minimálně 60 % světové populace v současnosti - dominuje tzv. „sedentary lifestyle
- **Pohybová inaktivita** jedním z deseti hlavních rizikových faktorů úmrtnosti (3,2 milionu úmrtí ročně).



(Bennie et al., 2013; Bayles et al., 2018; Haileamlak, 2019)

- Představuje tedy **klíčový faktor rozvoje neinfekčních onemocnění** hromadného výskytu a dalších onemocnění – **jeden z hlavních rizikových faktorů ischemické choroby srdeční.**

(Lee et al., 2012)

# Úloha pohybové aktivity v prevenci ischemické choroby srdeční

## Patofyziologické propojení hlavních rizikových faktorů a aterosklerózy

### Neovlivnitelné rizikové faktory aterosklerózy

- věk (riziko ICHS věk 45 let a vyšší u mužů, 55 let a vyšší u žen)
- pohlaví (muži více ohroženi, ženy po menopauze – protektivní vliv estrogenu)
- genetická zátěž (rodinná anamnéza, výskyt IM nebo náhlá smrt pod 55 let otec/ 65 let matka)

### Ovlivnitelné rizikové faktory aterosklerózy

- dyslipidémie (hlavní rizikový faktor aterosklerózy, )
- **nízká úroveň pohybové aktivity (nízká úroveň kardiorepirační zdatnosti)**
- kouření (produkce volných kyslíkových radikálů – aktivace endotelu, hemodynamický stress...)
- hypertenze (zátěž cévní stěny, včetně endotelových bb., arteriální systém)
- diabetes mellitus 2. typu (zvyšuje riziko ICHS 2x u mužů, 4x u žen)
- obezita (participující faktor pro manifestaci HT, DLP a rovněž samostatný nezávislý rizikový faktor ICHS)
- psychosociální faktory

# Úloha pohybové aktivity v prevenci ischemické choroby srdeční

## Zdravotní benefity pravidelné pohybové aktivity ve vztahu k rizikovým faktorům aterosklerózy

Pravidelný pohyb ➡ morfologické a funkční změny ➡ potlačení rizikových faktorů aterosklerózy

<b>Hemodynamická adaptace</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▸ snížení periferní cévní rezistence</li><li>▸ zvýšení enddiastolického objemu</li><li>▸ zvýšení maximálního a submaximálního objemu krve vypuzeného levou komorou srdeční</li><li>▸ zvýšení maximálního srdečního výdeje</li><li>▸ snížení srdeční frekvence při submaximální zátěži</li><li>▸ zvýšení tonu parasymptiku</li></ul>
<b>Metabolická adaptace</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▸ zvýšení počtu a objemu mitochondrií</li><li>▸ zvýšení zásob glykogenu ve svalech</li><li>▸ zlepšení utilizace tuků</li><li>▸ zlepšení odstraňování laktátu</li><li>▸ zvýšení maximální spotřeby kyslíku</li></ul>
<b>Ventilační adaptace</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▸ zvýšení maximální ventilace</li><li>▸ snížení ventilačních nároků při submaximální zátěži</li><li>▸ snížení reakce hemodynamických ukazatelů v oblasti anaerobního prahu</li></ul>

(ACSM'S Clinical Exercise Physiology, 2019; Bayles et al., 2018)

# Ischemická choroba srdeční

## Incidence a klasifikace

- Podstatou je **porucha prokrvení srdečního svalu** (myokardu) nejčastěji na podkladě **aterosklerózy koronárních arterií**.
- Klinickými projevy jsou **angina pectoris** (neboli svíravá bolest na hrudníku), **infarkt myokardu** a náhlá smrt.
- **KVO mortalita** cca **45 až 50 % z celkové mortality**.
- ICHS se podílí cca 50 %.
- 5 až 10 nových případů za 1 rok na 1000 obyvatel, úmrtnost je 2 až 3 úmrtí/rok na 1000 obyvatel.
- Počet infarktů myokardu v ČR cca 30 000/rok.
- **Bolestivé formy:**
  - stabilní (námahová) angina pectoris;
  - akutní koronární syndrom (nestabilní angina pectoris, **akutní infarkt myokardu**)
- **Nebolestivé formy:**
  - němá ischemie;
  - srdeční selhání;
  - arytmie;
  - náhlá smrt (může být předcházena bolestí).

(Souček et al., 2019)

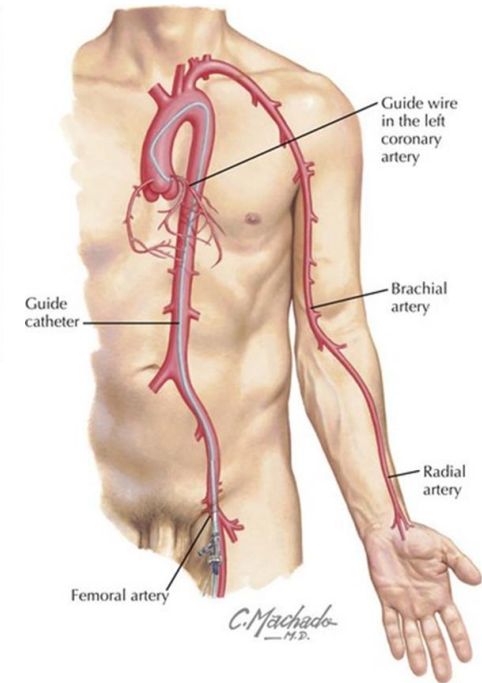
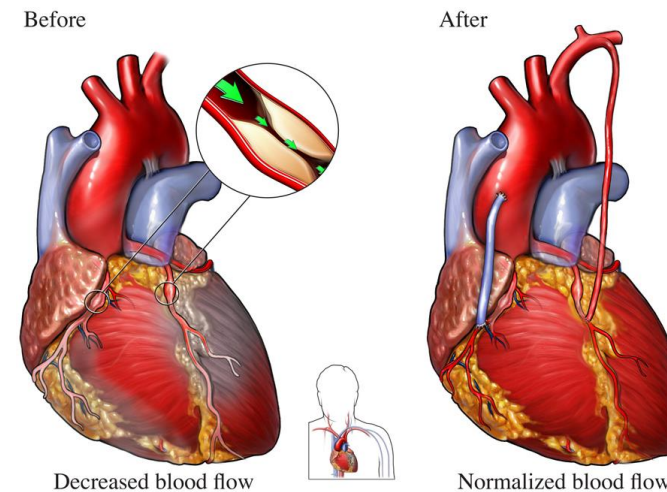
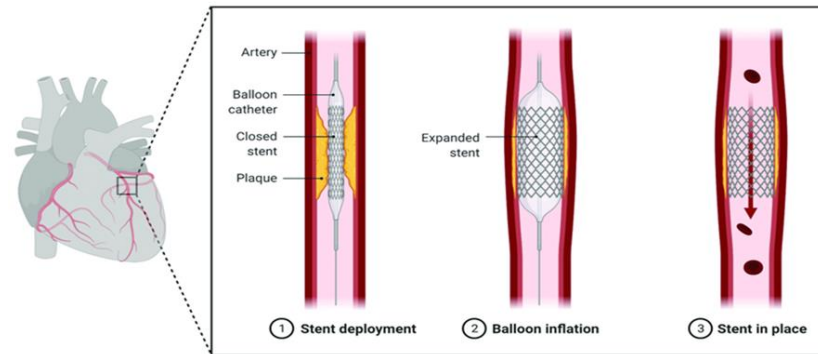
# Ischemická choroba srdeční

## Diagnostika a léčba

- **stenokardie + vegetativní a gastrointestinální symptomatologie** (tachykardie, pocení, nauzea až zvracení, křeče v břiše)
- **anamnéza, fyzikální vyšetření, EKG, biochemické ukazatele, RTG srdce + plic, krevní obraz, minerály, hemokoagulace, echokardiografie**
- **perkutánní koronární intervence, aortokoronární bypass, farmakologická léčba**



- **kardiovaskulární rehabilitace**



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Úvod

### Definice

- *„Proces, pomocí kterého se snažíme o navrácení optimálního fyzického, zdravotního, psychosociálního, sexuálního, profesního a ekonomického stavu u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním.“*  
(WHO, 1964)
- Kardiovaskulární rehabilitační programy upevňují nezastupitelnou úlohu fyzické aktivity v celém léčebném procesu.

### Hlavní cíle

- signifikantní **zlepšení aerobní zdatnosti**;
- **psychologickou adaptaci** na průběh onemocnění;
- základ pro **dlouhodobé změny v pohybových návycích a životním stylu (prognostický aspekt)**;
- udržování **funkční nezávislosti na druhých osobách**.



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Úvod

### Klíčové komponenty

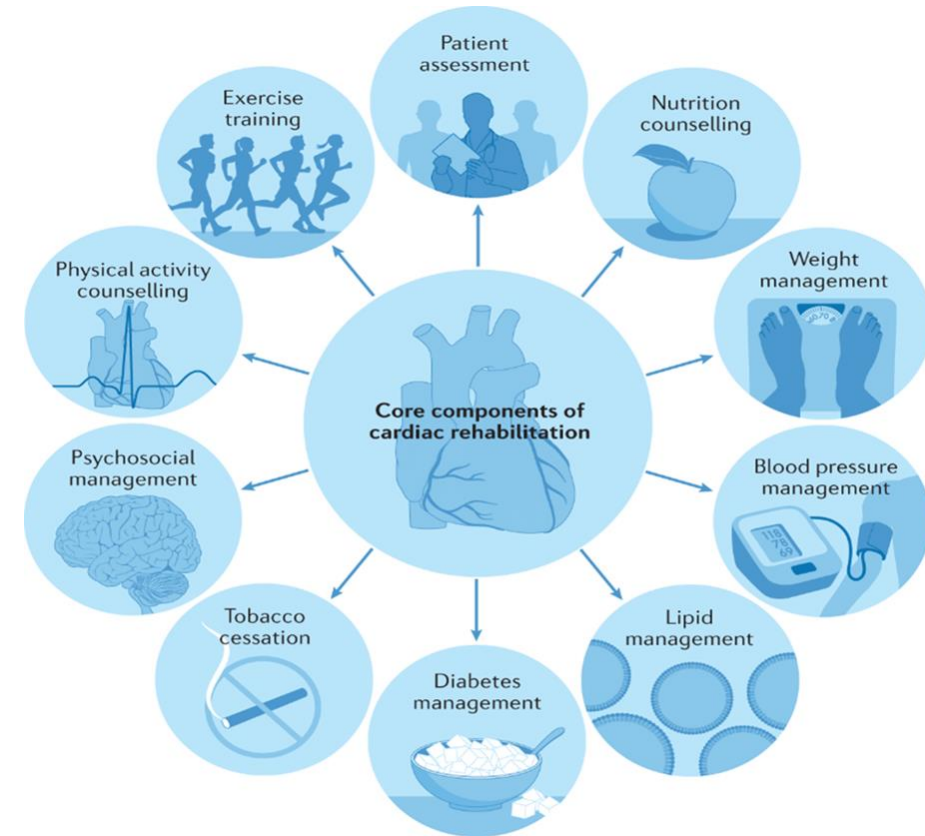
- tréninkové programy, edukace o vhodných pohybových aktivitách a poradenstvím v oblasti sekundární a terciární prevence, v oblasti zdravého životního stylu
- nejúčinnější prostředek k pozitivnímu ovlivnění kvality života nemocných, zlepšení jejich nezávislosti a podpory sociální integrace

### Hlavní náplň

- preskripce racionální a individuálně volené tréninkové aktivity pod odborným dohledem

### Indikace

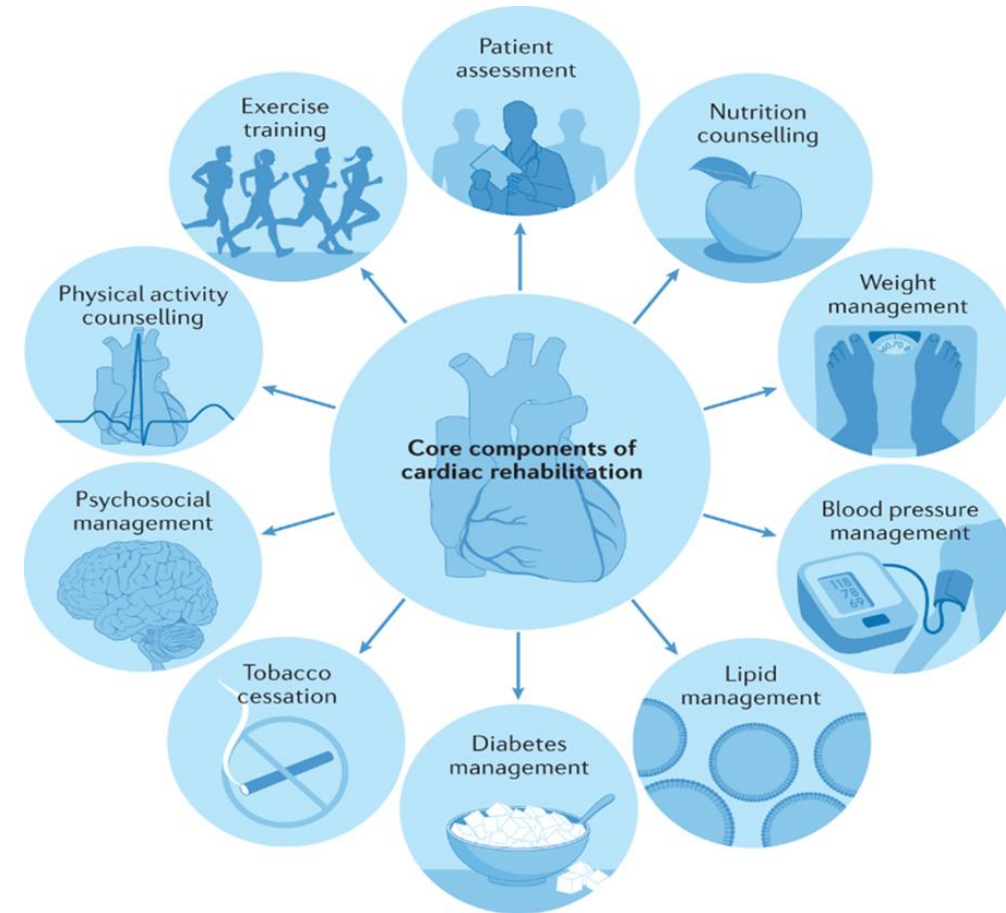
- po akutním infarktu myokardu (nejpočetnější skupina účastníků)
- po perkutánní koronární intervenci (PCI)
- po kardiochirurgické operaci (CABG, výkony na srdečních chlopních, transplantace srdce)
- nemocní s chronickým srdečním selháním



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Kontraindikace zahájení procesu KR

Absolutní kontraindikace	Relativní kontraindikace
Akutní infarkt myokardu	Plicní hypertenze
Nestabilní angina pectoris	Méně významné arytmie
Stenóza kmene levé koronární tepny (pokud je známa)	Srdeční aneuryzma
Elektrická nestabilita myokardu	Méně významná chlopenní vada
Disekce aorty	Zcela asymptomatická těsná chlopenní stenóza
Akutní zánětlivé srdeční onemocnění	Systémová hypertenze (systolický TK > 200 mmHg a diastolický TK > 115 mmHg)
Akutní plicní embolie	Hypertrofická kardiomyopatie
Symptomatická těsná chlopenní stenóza	Atrioventrikulární blokáda II. a III. stupně
Symptomatické srdeční selhání	Porucha metabolismu minerálů
Akutní infekční onemocnění	Špatná spolupráce nemocného
Nekardiální onemocnění znemožňující zatížení	Stav po cévní mozkové příhodě do tří měsíců
Výrazná anémie	



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Pohybová aktivita jako pilíř KR – aspekt prognostický

- KR je převážně založena na vědeckých závěrech, že pravidelný trénink zlepšuje aerobní kapacitu a snižuje riziko recidivujících koronárních příhod a náhlého úmrtí u pacientů s diagnostikovanou ICHS
- zvyšující se úroveň fyzické aktivity je v nepřímém vztahu s kardiovaskulární i celkovou mortalitou
- energetický výdej větší než 2000 kcal/týden - snížení KV mortality o 24 %.

### Studie Myers et al., 2002 (n = 6213)

- rozdělení do pěti skupin podle stupně zdatnosti
- největší mortalita byla zjištěna u nejméně zdatné skupiny
- srovnání 2 skupin (KVO vs. bez KVO)
- nejméně zdatní 4x vyšší riziko úmrtnosti ve srovnání s nejvíce zdatnými
- individuální úroveň aerobní kapacity dokáže výrazněji předvídat mortalitu než všeobecně uznávané faktory (kouření, vysoký krevní tlak, cholesterol a diabetes mellitus)



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Pohybová aktivita jako pilíř KR – kardioprotektivní efekt pravidelného tréninku

Antiaterosklerotický	Psychický	Antitrombotický	Antiischemický	Antiarytmický
↓ triglyceridů	↓ úzkosti	↓ agregace trombocytů	↓ myokardiální spotřeby	↑ vagotonie
↓ LDL-cholesterolu	↓ deprese	↑ fibrinolýzy	↑ koronárního průtoku	↓ adrenergní aktivity
↓ krevního tlaku	↓ stresu	↓ hladiny fibrinogenu	↓ endoteliální dysfunkce	↑ variability srdeční frekvence
↓ obezity	↑ funkční nezávislosti	↓ viskozity krve		
↑ inzulínové senzitivity	↑ sociální integrace			
↓ zánětlivých reakcí	↑ kvality života			

(AACVPR Guidelines for Cardiac Rehabilitation Programs, 2021)

# Kardiovaskulární rehabilitace

## Historický přehled

- První ambulantní tréninkový program v roce 1952.
- Fyzická aktivita začínala ve 2. týdnu hospitalizace ➡ 6. týden hospitalizace dimise (Newman et al., 1952).
- Od 50. let 20. století probíhalo zavádění této nemocniční fáze kardiovaskulární rehabilitace do klinické praxe (Wilhelm Raab a P. D. White v USA, Beckmann a Knipping v Německu a Gottheiner v Izraeli)(Hellerstein, 1957).
- V 60. letech 20. století zřizování koronárních jednotek s monitorováním EKG a hemodynamických parametrů ➡ časnější mobilizace.



Získávání dat o reakcích kardiovaskulárního systému na zátěž indikovanou v rámci kinezioterapie během hospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace.



Dříve doporučovaná imobilizace nemocných byla shledána jako z velké části neopodstatněná (Hellerstein, 1987).



Doporučení pohybové aktivity s postupným návratem k běžným denním činnostem (Naughton et al., 1964).

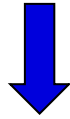
# Kardiovaskulární rehabilitace

## Historický přehled

- Během 70. let 20. století uznání přístupů v kardiovaskulární rehabilitaci → zavádění této léčby do klinické praxe.



- Metodologie KR rozvíjena a rozšiřována do nemocničních a ambulantních rehabilitačních programů.

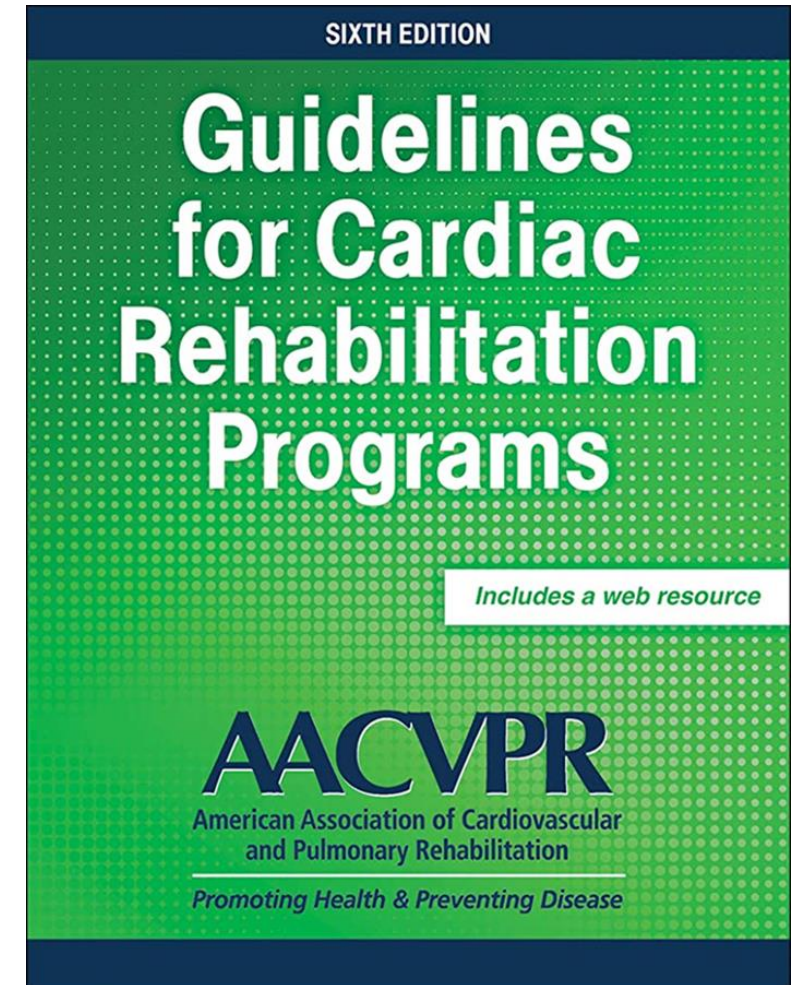


- První pokyny pro kardiovaskulární rehabilitaci byly vydány organizacemi **ACSM** a **The American Heart Association (AHA)**.



- Kardiovaskulární rehabilitace a preskripce pohybové aktivity se začaly dostávat do **povědomí širší veřejnosti**.

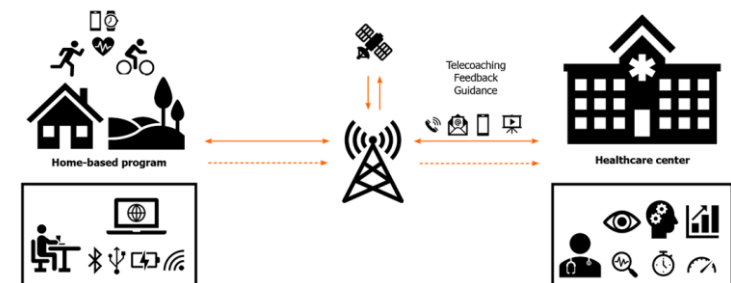
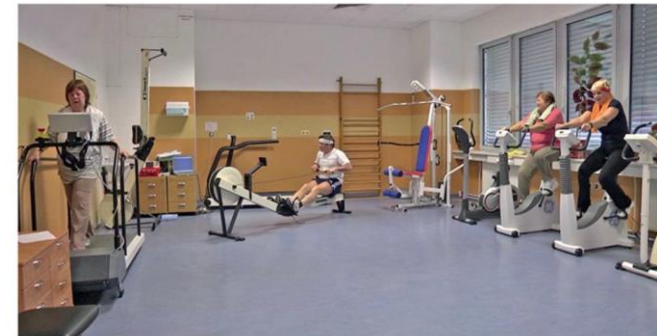
(Hellerstein et al., 1987; Hayes, 1978; ACSM Guidelines, 1975)



# Kardiovaskulární rehabilitace

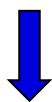
## Historický přehled

- První ambulantní rehabilitační program v rámci posthospitalizační fáze kardiovaskulární rehabilitace v ČR byl zahájen v roce 1993 v tehdejší **Fakultní nemocnici s poliklinikou v Brně-Bohunicích (nyní Fakultní nemocnice Brno, FN Brno)**
- Zakladateli byli **manželé Chaloupkovi** se svým týmem lékařů a fyzioterapeutů.
- 1993 pouze aerobní fáze na rotopedu 20 až 30 minut
- 1997 odporový trénink
- 2007 aerobní trénink na běžeckém pásu
- 2014 respirační trénink (Threshold IMT/PEP)
- 2018 eHealth technologie: rozvoj Telekardiorehabilitace (TKR)
- Do dnešních dnů došlo ke ztrojnásobení délky tréninku a k rozšíření škály aktivit.



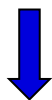
# Vědecký základ kardiiovaskulární rehabilitace

- První metaanalýzy účinků KR od Oldridge et al. (1988) a O'Connora et al. (1989): 10 až 22 randomizovaných, dvojitě zaslepených studií s více než 4300 účastníky



KR může vést k 20 až 25% snížení kardiiovaskulární i celkové mortality.

- První Cochranova metaanalýza účinků KR od Jolliffe et al. (2001) a následně aktualizována výzkumnými týmy Taylora et al. (2004) a Heran et al. (2011).



KR může snížit celkovou mortalitu o 13 až 27 % a kardiiovaskulární mortalitu o 26 až 36 %.

## Europe PMC Funders Group

Author Manuscript

Cochrane Database Syst Rev. Author manuscript; available in PMC 2014 November 13.

Published in final edited form as:

Cochrane Database Syst Rev. ; (7): CD001800. doi:10.1002/14651858.CD001800.pub2.

### Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease

Balraj S Heran<sup>2</sup>, Jenny MH Chen<sup>2</sup>, Shah Ebrahim<sup>3</sup>, Tiffany Moxham<sup>4</sup>, Neil Oldridge<sup>5</sup>, Karen Rees<sup>6</sup>, David R Thompson<sup>7</sup>, and Rod S Taylor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Peninsula College of Medicine and Dentistry, Universities of Exeter & Plymouth, Exeter, UK

<sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Pharmacology and Therapeutics, University of British Columbia, Vancouver, Canada

<sup>3</sup>Department of Non-communicable Disease Epidemiology, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, UK

<sup>4</sup>Wimberly Library, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, USA

<sup>5</sup>University of Wisconsin School of Medicine & Public Health and Aurora Cardiovascular Services, Aurora Sinai/Aurora St. Luke's Medical Center, Milwaukee, Wisconsin, USA

<sup>6</sup>Health Sciences Research Institute, Warwick Medical School, University of Warwick, Coventry, UK

<sup>7</sup>Cardiovascular Research Centre, Australian Catholic University, Melbourne, Australia

#### Abstract

**Background**—The burden of coronary heart disease (CHD) worldwide is one of great concern to patients and healthcare agencies alike. Exercise-based cardiac rehabilitation aims to restore patients with heart disease to health.

**Objectives**—To determine the effectiveness of exercise-based cardiac rehabilitation (exercise training alone or in combination with psychosocial or educational interventions) on mortality, morbidity and health-related quality of life of patients with CHD.

**Search methods**—RCTs have been identified by searching CENTRAL, HTA, and DARE (using *The Cochrane Library* Issue 4, 2009), as well as MEDLINE (1950 to December 2009),

Copyright © 2011 The Cochrane Collaboration.

Contact address: Rod S Taylor, Peninsula College of Medicine and Dentistry, Universities of Exeter & Plymouth, Veysey Building, Salmon Pool Lane, Exeter, EX2 4SG, UK. rod.taylor@pms.ac.uk

**Editorial group:** Cochrane Heart Group.

**Publication status and date:** Edited (no change to conclusions), published in Issue 8, 2011.

**Review content assessed as up-to-date:** 13 June 2010.

#### CONTRIBUTIONS OF AUTHORS

All authors were involved in the conception and design of the update review. Tiffany Moxham developed the search strategy. BSH and JMHC performed study selection, data extraction and risk of bias assessment. BSH and RST wrote the first draft of the update review, and all co-authors contributed to review and editing all additional drafts of the report. All authors approved the final manuscript.

#### DECLARATIONS OF INTEREST

RST, JJ, SE, KR, NO, DT were authors of the original Cochrane review. RST has been a co-investigator on a number of trials of cardiac rehabilitation.



# Vědecký základ kardiiovaskulární rehabilitace

- Dostatečná hladina intenzity zátěže má významný vliv na snížení mortality a reinfarktů, včetně ovlivnění rizikových faktorů KVO.
- Souvislost intenzity zátěže je vztahována k tréninkovému efektu - hodnoty vrcholové spotřeby kyslíku (kardiorespirační (aerobní) zdatnosti)

## Kavanagh et al. (2002), n=12 169

- follow-up 4 až 29 let
- zlepšení  $VO_{2peak}$  na hodnoty 15 až 22 ml/kg/min snižuje riziko kardiiovaskulárního úmrtí o 38 %
- $VO_{2peak} > 22$  ml/kg/min až o 61 %.
- zvýšení o 1 ml/kg/min ➡ 9% zlepšení prognózy.

## Circulation

Volume 106, Issue 6, 6 August 2002; Pages 666-671  
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000024413.15949.ED>



## CLINICAL INVESTIGATIONS AND REPORTS

### Prediction of Long-Term Prognosis in 12 169 Men Referred for Cardiac Rehabilitation

Terence Kavanagh, MD, FRCP(C), Donald J. Mertens, MD, MSc, Larry F. Hamm, PhD, Joseph Beyene, PhD, Johanna Kennedy, RN, Paul Corey, PhD, and Roy J. Shephard, MD, PhD

**ABSTRACT: Background—** Predicting the risk of cardiac and all-cause death in patients with established coronary heart disease is important in counseling the individual and designing risk-stratified rehabilitation and secondary prevention programs. Cox proportional hazards and Kaplan-Meier survival curves were thus completed on initial assessment data obtained from patients referred to an outpatient cardiac rehabilitation center. **Methods and Results—** A single-center prospective observational design took peak cardiorespiratory exercise test data for 12 169 male rehabilitation candidates aged  $55.0 \pm 9.6$  years (7096 myocardial infarctions [MIs], 3077 coronary artery bypass grafts [CABGs], and 1996 documented cases of ischemic heart disease [IHD]). A follow-up of 4 to 29 years (median, 7.9) yielded 107 698 man-years of experience. Entry data were tested for associations with time to cardiac and all-cause death. We recorded 1336 cardiac deaths (953 MI, 225 CABG, and 158 IHD) and 2352 all-cause deaths. A powerful predictor of cardiac and all-cause mortality was measured peak oxygen intake ( $\dot{V}O_{2peak}$ ). For the overall sample, values of  $<15$ ,  $15$  to  $22$ , and  $>22$  mL/kg per minute yielded respective multivariate adjusted hazard ratios of 1.00, 0.62, and 0.39 for cardiac and 1.00, 0.66, and 0.45 for all-cause deaths. For the separate diagnostic categories, apart from  $\dot{V}O_{2peak}$ , the only other significant predictors of cardiac death common to all 3 were smoking and digoxin, and for all-cause death, age, smoking, digoxin, and diabetes. **Conclusions—** Exercise capacity, as determined by direct measurement of  $\dot{V}O_{2peak}$ , exerts a major long-term influence on prognosis in men after MI, CABG, or IHD and can play a valuable role in risk stratification and counseling.

**Key Words:** exercise ■ prognosis ■ coronary disease ■ survival

Received April 18, 2002; revision received May 16, 2002; accepted May 16, 2002.  
© 2002

# Vědecký základ kardiiovaskulární rehabilitace

Cíl: Vliv modifikovaného aerobně-odporového tréninku v rámci II. fáze kardiiovaskulární rehabilitace na vybrané zátěžové parametry a rozdíly ve sledovaných parametrech u jednotlivých věkových skupin u nemocných po akutní koronární příhodě.

- **n = 106** (85 % mužů), věk  $60,4 \pm 10,9$  let, dobrá funkce LKs
- **ICHS**, stp. infarktu myokardu
- modifikovaný 8týdenní aerobně-odporový trénink s frekvencí 3x týdně
- **signifikantní nárůst PT ( $1,8 \pm 0,3$  vs.  $2,0 \pm 0,4$  W/kg) a  $VO_{2peak}$  ( $22,8 \pm 4,5$  vs.  $25,7 \pm 5,5$  ml/kg/min)**
- **signifikantní korelace mezi věkem a průměrnými hodnotami sledovaných parametrů**

Cent Eur J Public Health 2015; 23 (3): 208-213

## PREVENTIVE TRAINING PROGRAMME FOR PATIENTS AFTER ACUTE CORONARY EVENT – CORRELATION BETWEEN SELECTED PARAMETERS AND AGE GROUPS

Robert Vysoký<sup>1,2,3</sup>, Jindřich Fiala<sup>1</sup>, Filip Dosebaba<sup>2,5</sup>, Ladislav Baťalík<sup>2,5</sup>, Svatopluk Nehyba<sup>4</sup>, Ondřej Ludka<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Public Health, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation, Faculty Hospital, Brno, Czech Republic

<sup>3</sup>Department of Health Support, Faculty of Sports Studies, Masaryk University, Brno, Czech Republic

<sup>4</sup>Department of Internal Cardiology Medicine, Faculty of Medicine, Masaryk University, Brno, Czech Republic

<sup>5</sup>Cardiac Rehabilitation, Brno, Czech Republic

### SUMMARY

*Aim:* Interventional cardiovascular training programmes provide a prescription of optimal form and safe intensity. They are part of the second phase of cardiovascular rehabilitation which is a key point in the whole tertiary-preventive care for patients with coronary artery disease. The patients are hemodynamically adapted to a normal physical load, their aerobic capacity is gradually increased, and they learn principles of regular aerobic-resistance exercise. The aim of this study is to assess the impact of modified aerobic-resistance exercise on cardiorespiratory indicators in patients after acute coronary event, and evaluate the differences between monitored parameters in different age groups.

*Methods:* The study was conducted on a group of 106 patients (85% of men) of an average age of  $60.4 \pm 10.9$  years, with left ventricular ejection fraction of  $57.4 \pm 7.2\%$ . All subjects went through an acute coronary event. The time elapsed between the occurrence of a coronary event and the beginning of the training programme was  $35 \pm 8$  days. In patients after coronary artery bypass grafting, the time passed was  $50 \pm 16$  days on average. All patients received a two-month aerobic-resistance training with a frequency of three times a week. The length of a training unit was set to 100 minutes (out of which 60 minutes were allocated to individual aerobic training).

*Results:* A significant negative correlation between age and average values of monitored parameters was observed. Even though the values of all parameters are decreasing with increasing age, a shift towards higher values in all parameters occurred after completing the training programme. The study reveals that there are interindividual differences between the parameter values. A significant difference in individual parameters was found between different age groups. The result of the study shows that a given parameter could characterize each age group. Completing the interventional training programme also led to a significant increase of exercise tolerance ( $1.8 \pm 0.3$  vs.  $2.0 \pm 0.4$  W/kg;  $p < 0.001$ ) and of peak oxygen consumption ( $22.8 \pm 4.5$  vs.  $25.9 \pm 5.5$  ml/kg/min,  $p < 0.001$ ).

*Conclusion:* Interindividual differences between the parameter values have been identified. This could be helpful in methodological conception of preventive training programmes for patients suffering from cardiovascular disease. The mutual connection between the parameter values and age groups does not relate only to a safer training intensity determination, but also to a more precisely targeted application of different training modalities in order to achieve an optimal final training effect.

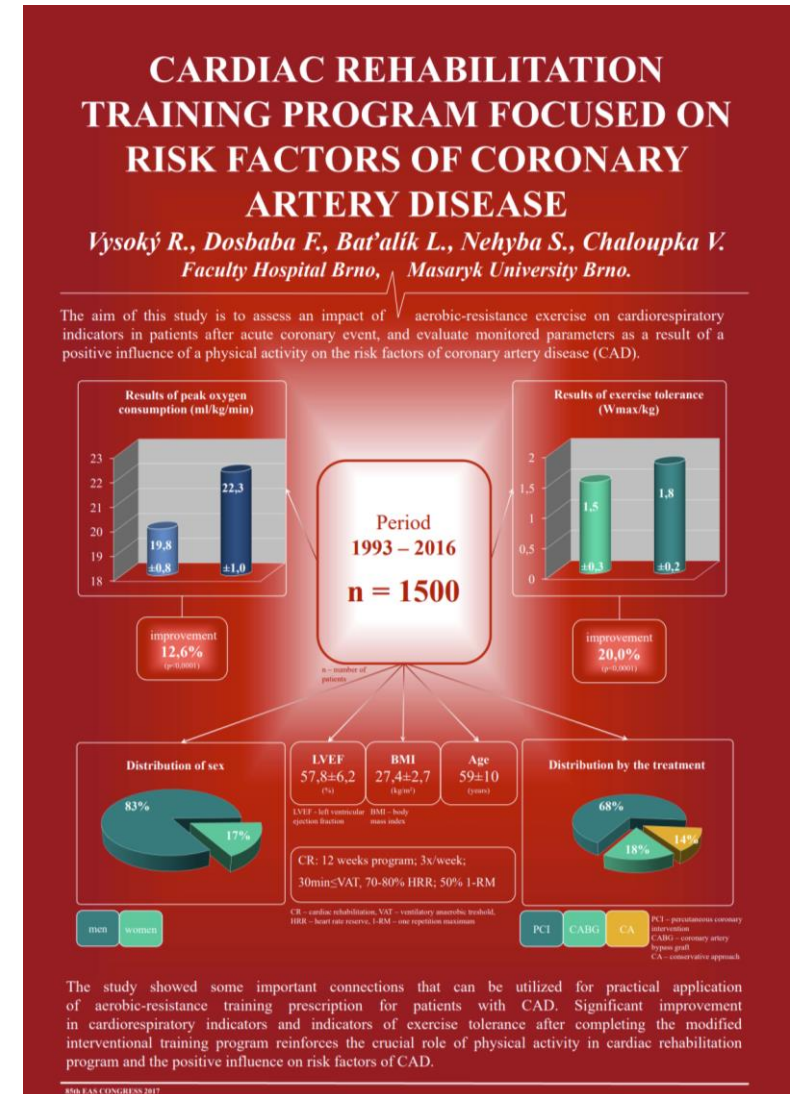
*Key words:* cardiac rehabilitation, secondary prevention, aerobic training, resistance training, aerobic capacity, coronary artery disease, acute coronary event

**Address for correspondence:** R. Vysoký, Department of Public Health, Faculty of Medicine, Masaryk University, Kamenice 5, 625 00 Brno, Czech Republic. E-mail: vysoky.rob@gmail.com

# Vědecký základ kardiiovaskulární rehabilitace

Cíl: Analýza efektu tréninkového programu na vybrané zátěžové parametry u všech nemocných, kteří od roku 1993 podstoupili program kardiiovaskulární rehabilitace ve Fakultní nemocnici Brno.

- **n = 1500** (83 % muži), 59±10, sledování 1993-2016, dobrá funkce LKs
- **ICHS**, stp. infarktu myokardu
- perkutánní koronární intervencí bylo ošetřeno 68 % nemocných, aortokoronárním bypasseem 14 % a 18 % nemocných ze souboru bylo léčeno konzervativním postupem
- **statisticky významné zlepšení vrcholové spotřeby kyslíku z 19,9±4,8 ml/kg/min na 22,2±5,2 ml/kg/min.**



# Kardiovaskulární rehabilitace

## Základní schéma kardiovaskulární rehabilitace



# Metodika pohybové intervence v kardiovaskulární rehabilitaci

- Doporučení lékařem - žádanka (kardiolog, internista, praktický lékař).
- Zahajujeme po propuštění nemocného z hospitalizace (nejdříve 3 až 4 týdny po AIM).
- Po kardiochirurgické operaci za 6-8 týdnů (po KO RTG sternu).
- Ambulantně v podobě ambulantního rehabilitačního tréninkového programu (2 až 3 měsíce/2 až 3x týdně).
- Skupinový trénink, kdy velikost skupin určuje personální zajištění a přístrojové vybavení ambulance (skupiny 4 až 6 pacientů).
- Další formy: lázeňská léčba/domácí rehabilitační program (telekardiorehabilitace).



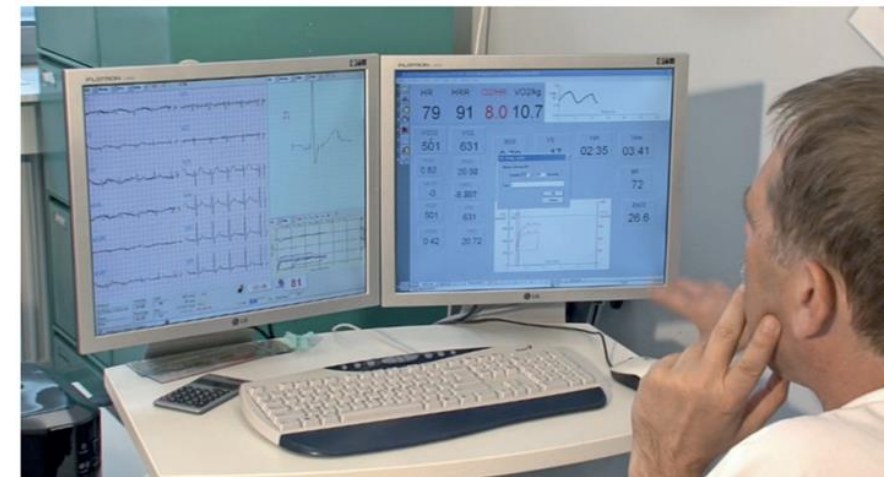
# Metodika pohybové intervence v kardiovaskulární rehabilitaci – vyšetření lékařem před tréninkem

## Zhodnocení klinického stavu

- lékařské vyšetření (ECHO, biochemie krve, 24h TK či EKG Holter, zátěžová echokardiografie)

## Zátěžový test

- před začátkem a na konci kardiovaskulární rehabilitace
- nepostradatelná data o:
  - funkční kapacitě,
  - reakci hemodynamických ukazatelů v zátěži,
  - reziduální myokardiální ischemii a srdečních arytmích vyvolaných při zátěži.
- stanovení tréninkové srdeční frekvence pro aerobní trénink
- spiroergometrie (tzv. „zlatý standard“)
- finální zhodnocení efektu tréninku po ukončení celého cyklu kardiovaskulární rehabilitace



# Metodika pohybové intervence v KR

## Tréninková jednotka: Preskripce pohybové aktivity dle pravidla FITT

### FITT aerobní trénink

- Aerobní trénink je základem KR
- Horním limitem bezpečné tréninkové intenzity: TSF v oblasti anaerobního prahu/70 až 80 % HRR; Borg 14 až 17
- Horním limitem hodnot krevního tlaku: 200/120 mmHg
- Náhlý pokles krevního tlaku provázený symptomy (bledost, závratě, poruchy vědomí) - přerušení tréninku
- 40 až 80 %  $VO_{2peak}$

### FITT odporový trénink

- Odporový trénink zařazujeme zhruba po 4 až 6 tréninkových jednotkách od zahájení celého cyklu KR.
- Před zahájením odporového tréninku provedeme 1-RM test
- 40 až 60 % 1-RM, podle Borg 11 až 13, 2 až 3× týdně, 1 až 3 série po 10 až 15 opakování, 8-10 svalových skupin
- CAVE: Valsalvův manévr

# Metodika pohybové intervence v KR

## Tréninková jednotka: struktura

- délka cca 90 minut
- zhodnocení subjektivních potíží
- měření klidových hemodynamických ukazatelů
- zahřívací fáze („warm up“) (5 až 15 minut)
- **aerobní trénink** (20 až 60 minut)
- odporový trénink (5 až 15 minut)
- měření zátěžových hemodynamických ukazatelů
- relaxační fáze („cool down“) (10 minut)
- měření restitučních hemodynamických ukazatelů
- doporučení pohybových aktivit „pro domo“, konzultace s nemocným





# Metodika pohybové intervence v KR

## Specifika aerobního tréninku na trenažérech

### Rotoped

- první tréninkové jednotky výhradní volba, základ tréninku v KR
- vhodný pro nemocné s pohybovými patologiemi nosných kloubů
- jednoduché stanovení zátěže, otáčky (nad 60 ot./min.), výška sedla

### Běžecský pás

- 3-6,5 km/h, 1-8 %
- indikaci intenzity zátěže chůzí ve venkovním prostředí
- optimalizace motorického projevu jedince (zlepšení stereotypu chůze)
- CAVE patologie kolenních a kyčelních kloubů, poruchy stability při chůzi, ortostatické kolapsové stavy...

### Veslovací trenažér

- intervalový trénink (3x3 ev. 4x3 minutové úseky s 1 min. pauzou)
- komplexnost (účast až 80% svalů)
- nutná odborná korekce provedení pohybu (nebezpečí přetížení C/Th-p a L/S-p)



# Závěry

## Pohybová aktivita u nemocných s ICHS

- klíčová komponenta kardiovaskulární rehabilitace
- její bezpečnost a nezastupitelná úloha prokázána celosvětově stovkami studií
- zvyšuje kardiorespirační zdatnost, pozitivně ovlivňuje morbiditu, mortalitu nemocných
- součástí standardních guidelines léčby a prevence u ICHS
- v rámci I. a II. fáze kardiovaskulární rehabilitace vedená lékařem a fyzioterapeutem
- v rámci stabilizační a udržovací fáze lze i pod vedením nezdravotnických specialistů

# Závěry

## Výzvy do budoucna – aplikovaná praxe

- revize platných českých guidelines pro kardiovaskulární rehabilitaci z roku 2006!
- telemedicínské technologie (využití e-health, umělé inteligence jako pomocného nástroje)
- rozšíření do praxe (zvýšení počtu center realizujících KR)
- fokus na nemocné se srdečním selháním a s komorbiditami
- zapojení nezdravotnických specialistů (kompetence) s univerzitním vzděláním (abs. sportovních fakult)

## Výzvy do budoucna – výzkumné oblasti

- data o realizaci kardiovaskulární rehabilitace v ČR (in cursu)
- EBM o využití respiračního tréninku v KR
- EBM srdeční selhání a posstransplantační pacienti (prehabilitace + post-rhb)

# Reference

1. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. 6th ed Champaign, IL: Human Kinetics, 2021.
2. Bayles MP, Swank AM (eds.). ACSM's Exercise Testing and Prescription (first edition). Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
3. Bennie JA, Chau JY, van der Ploeg HP, Stamatakis E, Do A, Bauman A. The prevalence and correlates of sitting in European adults – a comparison of 32 Eurobarometerparticipating countries. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013; 10: 107.
4. Hayes JR. Evaluating the efficacy of cardiac rehabilitation. *Psychiatr Ann* 1978;8(Oct):100-110.
5. Haileamlak A. Physical Inactivity: The Major Risk Factor for Non-Communicable Diseases. *Ethiop J Health Sci.* 2019.
6. Hellerstein HF, Ford AB. Rehabilitation of the cardiac patient. *JAMA* 1957;164:225-231.
7. Hellerstein HK. Cardiac rehabilitation: a retrospective view. In Pollock ML, ed. *Heart Disease and Rehabilitation.* Boston: Houghton Mifflin Professional; 1987:5096-520.
8. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Jul 6; (7).
9. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, et al. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000; (4).
10. Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, et al. Prediction of long-term prognosis in 12 169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation.* 2002 Aug 6; 106(6): 666–71.
11. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012; 380(9838): 219–229.
12. Myers J, Prakash M, Froehlicher V, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002; 346(11): 793–801
13. Naughton J, Blake B, Poarch A. Modified work capacities studies in individuals with and without coronary artery disease. *J Sports Med Phys Fitness* 1964;4:208-212.
14. Souček Miroslav a Petr SVAČINA. *Vnitřní lékařství v kostce.* Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2289-9.
15. Thompson WR (editor). ACSM's Clinical Exercise Physiology (first edition). Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.
16. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med.* 2004; 116(10): 682–692.
17. VYSOKÝ, Robert a Petr KONEČNÝ. *Rehabilitace a preskripce pohybové aktivity u kardiovaskulárních a vybraných interních onemocnění.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2022. ISBN 978-80-244-6125-0.
18. Vysoký R, Fiala J, Dosbaba F, Baťalík L, Nehyba S, Ludka O. Preventive training programme for patients after acute coronary event – correlation between selected parameters and age groups. *Cent Eur J Public Health.* 2015 Sep; 23(3): 208–13.
19. Vysoký R, Dosbaba F, Baťalík L, Nehyba S, Chaloupka V. Cardiac rehabilitation training program focused on risk factors of coronary artery disease. In 85th Congress of the European-Atherosclerosis-Society (EAS). 2017. ISSN 0021-9150. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.06.352
20. Winnige P, Vysoky R, Dosbaba F, Batalik L. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases. *World J Clin Cases.* 2021 Mar 16; 9(8): 1761–1784. doi: 10.12998/wjcc.v9.i8.1761.

**Děkuji za pozornost**



M U N I

S P O R T