proLékaře.cz | 1.11.2026

Tělesný trénink a rehabilitace u srdečního selhání

L. Špinarová
I. interní kardioangiologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně

Souhrn

Je podán přehled o historii, indikaci a způsobech tělesného tréninku u pacientů se srdečním selháním. Tělesný trénink neovlivňuje negativně hemodynamiku či echokardiografické parametry, naopak zlepšuje funkční zdatnost, kvalitu života a humorální odpověď. V metaanalýze studií s rehabilitací pacientů a v multicentrické randomizované studii HF-ACTION byl dokonce prokázán pozitivní vliv tréninku na prognózu pacientů. Limitací však zůstává špatná adherence trénujících jedinců.

Klíčová slova

chronické srdeční selhání – tělesný trénink – funkční zdatnost – adherence

Physical training and rehabilitation of patients with heart failure

Abstract

We describe the history, indication and methods of physical training in patients with heart failure. Physical training does not negatively influence haemodynamic or echocardiographic parameters; on the contrary, it improves the patients' functional capacity, quality of life and neurohumoral response. A meta-analysis of patients with regular rehabilitation and a HF-ACTION multicentric clinical trial confirmed a positive influence of training on the prognosis. The adherence of the patients is probably the strongest limitation.

Keywords

chronic heart failure – physical training – functional capability – adherence

Komplexní léčba srdečního selhání (SS) zahrnuje nejen farmakoterapii a přístrojovou léčbu, ale také léčebnou rehabilitaci.

Historie tréninku u pacientů s chronickým SS

Ještě do počátku 90. let 20. století byla tělesná aktivita pacientům se SS zakazována a obecně byl doporučován klid bez pohybové aktivity.

Vědecký podklad pro takový závěr není dostatečně podložený a bylo jen několik ojedinělých prací, které se zabývaly klidovým režimem. V roce 1963 publikovali Burch et al výsledky klidového režimu na lůžku u 36 pacientů s kardiomegalií. U 11 pacientů se vrátila velikost srdečního stínu do normy, to však vyžadovalo klid 12 měsíců a více. Není proto překvapující, že se objevily trombembolické komplikace a do jednoho roku zemřelo 11 pacientů [1].

V další studii Burch a McDonald popsali výsledky u desíti pacientů s ischemickou kardiomyopatií, kteří měli klid na lůžku 46–552 dnů. Šest jich zemřelo buď v nemocnici, nebo do dvou měsíců od propuštění [2]. Klid na lůžku, který je doveden do takových extrémů, ztrácí svůj praktický význam a může být pro pacienta i nebezpečný. Racionálním podkladem pro trénink a pohybovou aktivitu u pacientů s chronickým SS (CHSS) jsou abnormality na periferii, které jsou podobné jako u netrénovaných jedinců v dekondici.

První nekontrolovanou studii u pacientů po infarktu myokardu (IM) se sníženou funkcí levé komory provedli Lee et al v roce 1979. Bylo dosaženo zlepšení pracovní kapacity, které nebylo provázeno změnou v hemodynamických parametrech [3].

První prospektivní kontrolovaná studie byla publikovaná Coatsem et al v roce1992. Jednalo se o bicyklový trénink u 17 pacientů s ejekční frakcí (EF) 19,6 ± 2,3 %. Trénink byl domácí, s použitím ergometru na 60–80 % dříve určené max. tepové frekvence v trvání 20 min, pět dnů v týdnu, v celkové délce trvání osm týdnů. Došlo ke zvýšení pracovní tolerance, max. spotřeby kyslíku, max. srdečního výdeje při zátěži a zlepšení symptomatologie pacienta. Byl pozorován rovněž posun od sympatické aktivity k vagové [4].

Druhá randomizovaná studie Meyera et al v roce 1996 ukázala podobné výsledky. Jednalo se o 18 pacientů s těžkým CHSS (max. spotřeba kyslíku 12,2 ml/kg/min). Protokol se skládal ze cvičení na bicyklu a běhátku společně s obecnými cviky. Došlo ke zlepšení pracovní kapacity, snížení ventilační odpovědi na zátěž a zlepšení v symptomatologii již za tři týdny tréninku. Čím více byl pacient na počátku symptomatický, tím větší měl z tréninku prospěch [5].

Výběr pacientů

Pacienti, kteří jsou indikováni k tělesnému tréninku, musí být pečlivě vybráni.

Nesmějí být těžce symptomatičtí (NYHA IV), omezení při zátěži anginou pectoris, mít závažné arytmie.

Musí být stabilizovaní na konvenční medikamentózní terapii a ochotni spolupracovat.

proLékaře.cz | 1.11.2026

Tab. 1. Absolutní kontraindikace tělesného tréninku u CHSS.

- progresivní horšení tělesné výkonnosti nebo klidová dušnost v posledních 3–5 dnech
- významná ischemie při nízké zátěži (< 2 METS, 50 W)
- nekontrolovaný diabetes mellitus
- akutní systémové onemocnění nebo horečka
- časná embolie
- tromboflebitida
- aktivní peri nebo myokarditida
- střední nebo těžká aortální stenóza
- regurgitační chlopenní vady vyžadující chirurgickou korekci
- srdeční infarkt před třemi týdny
- nový vznik fibrilace síní

CHSS – chronické srdeční selhání

Tab. 2. Relativní kontraindikace tělesného tréninku.

- >1,8 kg přírůstek na hmotnosti v předchozích 1–3 dnech
- současná terapie dobutaminem
- snížení systolického tlaku v zátěži
- NYHA IV
- komplexní komorové arytmie v klidu nebo při zátěži
- tepová frekvence > 100/min
- preexistující komorbidity

Nejčastěji bývá tělesný trénink indikován u pacientů s chronickou ischemickou chorobou srdeční (ICHS) nebo s dilatační kardiomyopatií. Nedoporučuje se u pacientů s obstrukční chlopenní vadou. U pacientů s CHSS na podkladě regurgitační vady zatím není dostatek zkušeností. U pacientů po akutním IM, kde je přítomna dysfunkce levé komory spojená se srdeční slabostí, se nedoporučuje řízený trénink dříve než po šesti týdnech od vzniku příhody. Nesmí však být přítomna poinfarktová angina pectoris! Kontraindikace absolutní a relativní jsou uvedeny v tab. 1 a 2 [7]. Při výběru tréninku se nejčastěji užívá dynamická zátěž na bicyklovém ergometru. Intenzita se pohybuje mezi 60 a 80 % max. tepové frekvence, doba trvání je doporučována mezi 20 a 60 min 3–5× týdně [6–8].

Zavedení tělesného tréninku nenahrazuje, ale doplňuje základní medikamentózní léčbu. Pacienti nadále pokračují v užívání svých zavedených léků.

Zlepšení aerobní kapacity a symptomů se objevuje během čtyř týdnů s maximem v 16.–26. týdnu. Vysazení pravidelného cvičení však vede rychle ke ztrátě tréninkového efektu.

Typy tréninku

Nejprve se jednalo o rehabilitaci chůzí, na počátku 80. let 20. století o řízený trénink na bicyklovém ergometru.

Je popisováno několik způsobů dynamické zátěže. Nejužívanější je bicyklová ergometrie oběma nohama. Z dalších možností tréninku lze jmenovat chůzi nebo pomalý běh. U pacientů s těžší formou SS se doporučuje alespoň segmentární trénink (případně cvičení svalových skupin horních končetin). Zvláštní formou tréninku je kalistenický trénink, který využívá kombinací různých cviků – známé je např. upravené schéma podle Canadian Air Force. Trénink může být prováděn buď ambulantně za dohledu lékaře, nebo doma. Domácí trénink však vyžaduje značnou motivaci a velmi dobrou spolupráci s pacientem.

Aerobní trénink

Nejvhodnějším způsobem je trénink na rotopedu nebo běhátku.

Aerobní trénink na kole může probíhat jako kontinuální trénink nebo intervalový trénink.

Kontinuální trénink může probíhat jako trénink s konstantní zátěží nebo trénink s konstantní tepovou frekvencí. Posouzení intenzity zátěže lze jednak podle % peak VO_2, % max. tepové frekvence a podle subjektivního vnímání námahy. Užívané hodnoty intenzity zátěže podle spotřeby kyslíku se udávají v širokém rozmezí 40–80 % pVO_2. Počáteční intenzita tréninku, zhruba po dobu čtyř týdnů, odpovídá 40–50 % pVO_2 v trvání 10–15 min. Potom se zvyšuje intenzita na 50–70 % pVO_2 a prodlužuje se doba trvání na 15–20 min a jestliže je dobrá tolerance zátěže – až na 30 min. Je zahájen 10minutovou zahřívací fází a ukončen 10minutovou zchlazovací fází [7,8]. Vhodnou intenzitu je možno hodnotit i podle klasifikace vnímané únavy dle Borga. Doporučuje se intenzita mezi 12 a 15.

Intervalový trénink je výhodnou alternativou u pacientů s CHSS s nízkou tolerancí zátěže, kteří obvykle špatně tolerují kontinuální konstantní zátěž nejen pro symptomy CHSS, ale nezřídka i pro svalovou slabost nebo reakce krevního tlaku. Při intervalovém tréninku se střídají krátké pracovní fáze stanovené tréninkové zátěže s odpočinkovými fázemi při minimální zátěži (0–10 W). Vzájemný poměr a trvání fáze zátěže vs. fáze zotavení může být různý. Pokud je zátěž krátkodobá (30 s), potom může být zátěž relativně vysoká (snesitelná pro transportní systém i pro svaly) bez kyslíkového dluhu a bez elevace krevního laktátu. Perioda odpočinku by měla být nejméně stejná nebo raději 2× delší. Jednou z osvědčených možností je zátěž odpovídající anaerobnímu prahu (ANP) po dobu 30 s, po které následuje perioda zotavení se zátěží 5 W v délce 60 s. Intervalový trénink představuje intenzivnější impulz pro periferní změny bez většího zatížení kardiovaskulárního systému, takže je zvláště vhodný pro nemocné s CHSS s nízkou tolerancí zátěže. Umožňuje použít zátěž stanovenou dle ANP, kterou někdy pacient s výraznějším CHSS formou déletrvajícího kontinuálního tréninku s konstantní zátěží nezvládne (někdy pro slabost a zvýšenou unavitelnost svalstva) [7].

Silový trénink

Je vhodné zařazovat i prvky silového tréninku jako prevenci svalové atrofie, která se při nečinnosti velmi rychle rozvíjí. Symetrické posilování svalstva horních a dolních končetin lépe odráží potřeby nemocných jak pro pracovní, tak pro rekreační pohybové aktivity. Zařazování silových cvičení je vhodné alespoň dvakrát týdně. U pacientů s CHSS se využívá síla 60–80 % max. volní kontrakce s užitím intervalu 60 s práce a vykonáním 12 stahů následovaných 120 s uvolnění. U pacientů s pokročilým CHSS může být silový trénink aplikován segmentárním způsobem se zapojením malých svalových skupin [7].

Nízkofrekvenční elektrická stimulace (NES)

Jde o metodu volby u pacientů s CHSS NYHA III a IV při výrazně snížené funkční kapacitě kardiovaskulárního systému a při deficitu svalových aerobních vláken I. typu. Chronická NES kosterních svalů (obecně < 30 Hz) indukuje procesy totální remodelace svalových vláken, tzv. transformaci „fast-to-slow", při níž dochází až k úplné přeměně původních vláken typu II na vlákna typu I. Standardní protokol NES má následující skladbu: bifázická stimulace o frekvenci 10 Hz, režim 20 s „on" – 20 s „off", 60 min denně (možno zvýšit na 2 × 60 min denně). Technika elektromyostimulace (EMS) je všeobecně dobře tolerována a nezpůsobuje nežádoucí či život ohrožující změny hemodynamických parametrů. Z tohoto důvodu může být EMS využita jako zcela unikátní způsob re-

proLékaře.cz | 1.11.2026

habilitace v případech pokročilých stadií CHSS, kdy jsou jiné formy fyzické aktivity vyloučeny či kontraindikovány [7].

Tělesný trénink zlepšuje kvalitu života, pacienti se cítí lépe a výkonněji. Cítí se rovněž soběstačnější a lépe zvládají své denní aktivity [9]. Při porovnání trénující skupiny a kontrolního souboru došlo ve skupině trénujících k poklesu klidového krevního tlaku a tepové frekvence. Tělesný trénink snižuje aktivitu sympatického a renin-angiotenzinového systému. Alespoň částečně se koriguje variabilita srdeční frekvence a tepová frekvence [10]. Před tréninkem dominuje sympatická aktivace, naopak po tréninku je výraznější převaha vagové aktivity, což může mít praktický pozitivní efekt ve snížení komorových arytmií [10]. Trénink snižuje chronotropní odpověď na zátěž, což znamená lepší ekonomiku srdeční práce a využití kyslíku.

Nedochází ke změnám v centrální hemodynamice ani ke změnám echokardiografických parametrů [11]. Nedochází rovněž k žádnému ovlivnění EF. Nebyla potvrzena obava, že by trénink mohl vést k nepříznivému ovlivnění remodelace levé komory. Podobné výsledky byly potvrzeny také ve studii ELVD (Exercise in Left Ventricular Dysfunction), která zahrnovala pacienty 3–5 měsíců po srdečním infarktu s EF pod 40 %. Po šestiměsíčním tréninku nedošlo ke zvětšení enddiastolického a endsystolického objemu levé komory, zatímco u kontrol se objemy levé komory statisticky významně zvětšily [12].

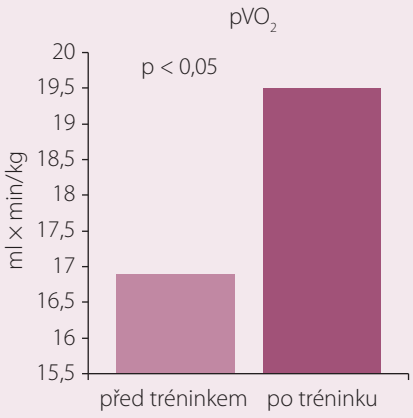
Významné však je, že trénink vedl k zásadnímu zlepšení v zátěžových parametrech vrcholové spotřeby kyslíku, anaerobního prahu, respiračního kvocientu a ke zlepšení pracovní tolerance (obr. 1) [13]. Je snížena minutová ventilace při námaze, pacienti se méně zadýchávají. Není zcela jasné, jaký mechanizmus vede k redukci ventilace po tréninku. Je to snížení hladiny laktátu, která odráží zlepšení průtoku svalem, nebo zvýšená extrakce kyslíku pracujícím svalem či zlepšený svalový metabolizmus? Byly publikovány práce o snížení nervových signálů přicházejících z pracujícího svalu do ventilačních center. Metabolické a hemodynamické zlepšení by tak mohlo snižovat aktivitu ergoreceptorů, a tím zlepšit ventilaci při zátěži [14].

Na význam svalové dysfunkce u pacientů s CHSS poukazuje i práce Opasiche et al [15], kdy byla zjištěna významná korelace mezi max. spotřebou kyslíku a svalovou silou měřenou dynamometricky. Nebyla nalezena žádná korelace mezi svalovou silou a centrální hemodynamikou a parametry systolické a diastolické funkce levé komory. Z toho by bylo možno usuzovat, že za metabolické poruchy ve svalu jsou zodpovědny nehemodynamické parametry, jako je např. metabolická dysfunkce nebo diskrepance mezi hyperkatabolickým stavem a relativně nezměněným nutritivním tokem. Inaktivita prohlubuje dekondici, svalovou slabost, a tím vede k horší toleranci zátěže. Tato teorie podporuje provádění tréninku, aby se mohlo zabránit periferní dysfunkci, a to co nejdříve po diagnóze srdeční dysfunkce.

Vazokonstrikce je způsobena dysfunkcí endotelu se současnou zvýšenou sekrecí vazokonstrikčních působků a cytokinů. Vlivem nedostatečného prokrvení a zvýšení TNF alfa dochází ke svalové atrofii, apoptóze a přestavbě svalu. Převažují anaerobně pracující vlákna typu II oproti aerobně pracujícím červeným vláknům typu I. Tyto změny vedou k poklesu vrcholové spotřeby kyslíku. Pro tuto myšlenku svědčí i změny v aktivitě humorálních působků. Je známo, že trénink snižuje obrat noradrenalinu, avšak existuje velmi málo prací o ovlivnění dalších působků, jako je mozkový natriuretický peptid, endotelin, big endotelin či tumor necrosis faktor [11]. Parametry ovlivněné tělesným tréninkem shrnuje tab. 3 [11].

V doporučeních Evropské i České kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu pacientů s CHSS je pravidelný tělesný trénink jednoznačně doporučen pro jeho efekt na zlepšení funkční kapacity a symptomy [17,18]. Shodný názor je vyjádřen i v doporučeních Evropské asociace pro kardiovaskulární prevenci a rehabilitaci [8] a Pracovní skupiny Kardiovaskulární rehabilitace České kardiologické společnosti [7].

Velkou multicentrickou randomizovanou studií v oblasti tréninku u pacientů s CHSS byla studie HF-ACTION (Heart Failure: A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training), která zahrnula 2 331 relativně mladých (průměrného věku 59 let) stabilních pacientů se středně těžkým až těžkým SS (NYHA II 63 % a NYHA III 35 %) s EF ≤ 35 %. Metodika tréninku spočívala ve 36 tréninkových lekcích pod kontrolou v úvodních třech měsících, následované domácím tréninkem. Medián sledování byl 30 měsíců. V neadjustované analýze vedl trénink k 7% snížení rizika primárního složeného cíle: celkové mortality nebo celkových hospitalizací ($p < 0,13$); v adjustované analýze k 11 % ($p < 0,03$). Byl patrný rovněž 15% pokles rizika sekundárního složeného cíle: kardiovaskulárního úmrtí nebo hospitalizace pro SS (adjustované $p < 0,03$). Nebyla zhoršena bezpečnost. Adherence k tréninku však postupně v rámci domácí fáze klesala. Pouze 38 % pacientů ve cvičící skupině bylo po roce plně adherentních a cvičilo týdně 120 či více minut. Dalších 14 % bylo částečně adherentních s dobou cvičení 70–119 min.



Obr. 1. Rozdíly v trénující skupině [13].

Tab. 3. Parametry ovlivněné tělesným tréninkem (adaptace podle Keteyiana) [16].

Parametr	Olivnění
srdeční výdej	ne
plnící tlaky LK	ne
ejekční frakce LK	ne
pVO_2	zvyšuje
kvalita života	zvyšuje
aktivita sympatiku	snižuje
funkce endotelu	zlepšuje
aktivita oxidativních enzymů ve svalu	zvyšuje
plazmatické cytokiny	pravděpodobně snižuje

LK – levá komora

Obecně jsou důkazy pro prospěšnost tréninku u pacientů se SS, avšak nejsou data pro starší pacienty. Rovněž adherence se projevuje jako limitace dlouhodobé pohybové aktivity. Hraničně pozitivní efekt, který byl dosažen v této velké studii, byl zejména v počátku dán velmi intenzivním tréninkem a je otázkou, zda je reálné tento program provádět i v malých centrech [19].

Metaanalýza studií zabývajících se tréninkem u pacientů s chronickým SS a se sy-

proLékaře.cz | 1.11.2026

stolickou dysfunkcí levé komory danou EF nižší než 35 % (ExTraMATCH) zahrnula 801 pacientů. Aerobní trénink snížil riziko mortality pacientů o 35 % ($p < 0,05$) a kombinovaný cíl rizika mortality nebo hospitalizací o 28 % ($p < 0,05$). Zlepšení prognózy bylo vyšší u pacientů s diagnózou ICHS, nižší EF a pVO_2 a vyšší NYHA třídou. K dosažení pozitivního efektu tréninku byla klíčová adherence stejně jako ve studii HF-ACTION [20].

Závěr

Tělesný trénink je pozitivní pro pacienty se SS, neovlivňuje hemodynamiku či funkci levé komory. Zvyšuje funkční zdatnost, zlepšuje funkci periferních svalů a humorální aktivaci. Je uváděn v rámci Evropských i českých doporučení. Limitací tohoto léčebného postupu zůstává adherence k pohybové aktivitě.

Věnování

Tento článek věnuji svému příteli a spolupracovníkovi prof. MUDr. Jiřímu Vítovcovi, CSc., FESC k jeho významnému jubileu.

Literatura

1. Burch GE, Walsh JJ, Black WC et al. Value of prolonged bed rest in management of cardiomyopathy. JAMA 1963; 183: 71–87.
2. Burch GE, Mc Donald CD. Prolonged bed rest in the treatment of ischemic cardiomyopathy. Chest 1971; 60: 424–430.
3. Lee AP, Ice R, Blessey R et al. Long term effects of physical training on coronary patients with impaired LV function. Circulation 1979; 60: 1519–1526.
4. Coats AJ, Adamopoulos S, Radaelli A et al. Controlled trial of physical training in chronic heart failure: exercise performance, hemodynamics, ventilation and autonomic function. Circulation 1992; 85: 2119–2131.
5. Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S et al. Effect of short term exercise training and activity restriction on functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure. Am J Cardiol 1996; 78: 1017–1022.
6. Coats AJ. Optimizing exercise training for subgroups of patients with chronic heart failure. Eur Heart J 1998; 19 (Suppl O): O29–O34.
7. Chaloupka V, Siegelová J, Špinarová L et al. Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. Cor Vasa 2006; 48: 127–146.
8. Perk J, De Backer G, Gohlke H et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice Authors/Task Force Members. Eur Heart J 2012; 33: 1635–1701. doi: 10.1093/eurheartj/ehs092.
9. Tyni-Lenné R, Gordon A, Sylvén C. Improved quality of life in chronic heart failure patients following local endurance training with leg muscle. J Card Fail 1996; 111–117.
10. Adamopoulos S, Ponikowski P, Cerquetani E et al. Circadian pattern of heart rate variability in chronic heart failure patients. Eur Heart J 1995; 16: 1380–1386.
11. Špinarová L, Toman J, Kára T et al. Tělesný trénink u pacientů s chronickým srdečním selháním: hermodynamika, půdovky. Vnitr Lek 2001; 47: 67–73.
12. Giannuzzi PG, Temporelli PL, Corra U et al. Attenuation of unfavorable remodeling by exercise training in postinfarction patients with left ventricular dysfunction. Results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction (ELVD) Trial. Circulation 1997; 96: 1790–1797.
13. Toman J, Špinarová L, Kára T et al. Tělesný trénink u nemocných s chronickým srdečním selháním: funkční zdatnost a úloha periferie. Vnitr Lek 2001; 47: 74–80.
14. Piepoli M, Volterrani M, Clark ML et al. Contribution of muscle afferents to the hemodynamic, autonomic and ventilatory responses in patients with chronic heart silure: effects of physical training. Circulation 1996; 93: 940–952.
15. Opasich C, Ambrosino N, Felicetti G et al. Heart failure related myopathy. Clinical and pathophysiological insights. Eur Heart J 1999; 20: 1191–1200.
16. Keteyian SJ. Exercise in the management of patients with chronic heart failure. Curr Heart Fail Rep 2010; 7: 35–41. doi: 10.1007/s11897-010-0002-z.
17. Špinar J, Vítovec J, Hradec J et al. Doporučený postup pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání České kardiologické společnosti 2011. Cor Vasa 2012; 54: 161–182.
18. McMurray JV, Adamopoulos S, Anker SD et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J 2012; 33: 1787–1847. doi: 10.1093/eurheartj/ehs104.
19. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL et al. HF-ACTION Investigators. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF- ACTION randomized controlled trial. JAMA 2009; 301: 1439–1450. doi: 10.1001/jama.2009.454.
20. Piepoli MF, Davos C, Francis DP et al. Exercise training meta-analysis of trials in patiens with chronic heart failure (ExTraMATCH). BMJ 2004; 328: 189–196.

Doručeno do redakce: 12. 1. 2016
Přijato po recenzi: 24. 1. 2016

prof. MUDr. Lenka Špinarová, Ph.D., FESC
www.fnusa.cz
lenka.spinarova@fnusa.cz