

Význam stanovení viability myokardu před revaskularizací u pacientů s ischemickou kardiomyopatií a systolickou dysfunkcí levé komory srdeční

M. Hutýra¹, T. Skála¹, M. Kamínek², D. Horák³, J. Lukl¹

¹I. interní klinika Lékařské fakulty UP a FN Olomouc, přednosta prof. MUDr. Jan Lukl, CSc.

²Klinika nukleární medicíny Lékařské fakulty UP a FN Olomouc, přednosta doc. MUDr. Miroslav Mysliveček, Ph.D.

³Radiologická klinika Lékařské fakulty UP a FN Olomouc, přednosta prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D.

Souhrn: Chronické levostranné srdeční selhání je celosvětově rozšířený klinický syndrom se závažnými socioekonomickými důsledky. Cílem tohoto přehledového článku je shrnutí současných poznatků o epidemiologii, základních patofyziologických aspektech a některých možnostech léčby ischemické kardiomyopatie, která představuje nejfrekventnější příčinu srdečního selhání ve vyspělých státech. Důraz je kladen na správnou indikaci revaskularizaci myokardu jako kauzální možnost terapie ischemické kardiomyopatie její optimální časování, rizikovost a zejména na význam předoperačního stanovení viability myokardu pomocí v současnosti dostupných zobrazovacích metod.

Klíčová slova: chronické srdeční selhání – ischemická kardiomyopatie – viabilita myokardu – revaskularizace myokardu – zátěžová echokardiografie – zobrazení srdce magnetickou rezonancí – SPECT myokardu

The importance of determining the viability of the myocardium prior to revascularisation in patients with ischaemic cardiomyopathy and left ventricular systolic dysfunction

Summary: Chronic heart failure is a worldwide clinical syndrome with substantial socio-economical impact. The aim of this overview is the summary of contemporary knowledge in epidemiology, elementary pathophysiological implications and some possibilities of treatment of ischemic cardiomyopathy, which represents the most frequent cause of heart failure in developed countries. Emphasis is on the right indication for myocardial revascularization as a causal option of therapy of ischemic cardiomyopathy, timing and risk of revascularization and especially on importance of assessment of viability of myocardium using presently available imaging methods.

Key words: chronic heart failure – ischemic cardiomyopathy – myocardial viability – myocardial revascularization – stress echocardiography – cardiac magnetic resonance imaging – myocardial SPECT

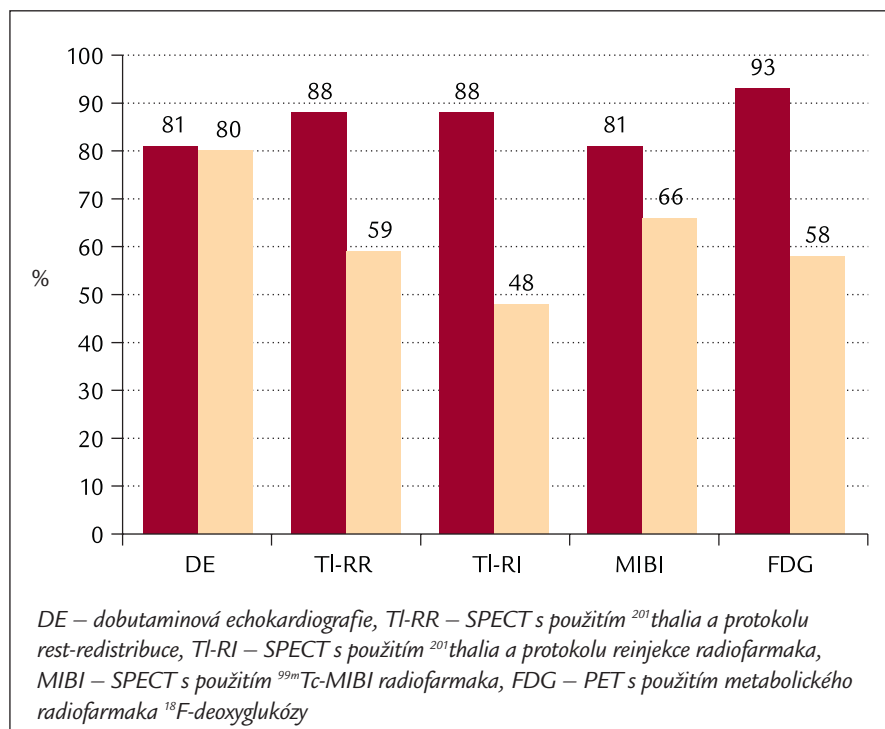
Epidemiologie a možnosti léčby srdečního selhání

Srdeční selhání je klinický syndrom, který ve Spojených státech amerických postihuje ročně zhruba 5 milionů pacientů, je zodpovědný za 1 milion hospitalizací a 300 000 úmrtí [1]. Odhadovaná prevalence i pro ČR se pohybuje okolo 2 % a data z epidemiologických kohortových studií udávají dokonce ještě vyšší výskyt okolo 5 % [2]. Toto onemocnění je navíc v souvislosti s pokrokem léčby akutních koronárních syndromů na epidemiologickém vzestupu a s významným vzestupem nákladů na léčbu [3,4].

Jako nejčastější příčina chronického levostranného srdečního selhání je v průmyslově vyspělých státech, mezi které se počítá i Česká republika, ischemická choroba srdeční (ICHs), což je v kontrastu se stavem před několika desetiletími a situací v rozvojových zemích, kde stále dominuje arteriální hypertenze a chlopenní vady jako základní etiologický faktor levostranného srdečního selhání [3,5]. Tento fakt dokumentuje i metaanalýza 24 multicentrických studií léčby chronického srdečního selhání publikovaných v New England Journal of Medicine během posledních 20 let zahrnující více než

43 000 pacientů s prevalencí ischemické etiologie srdečního selhání u 62 % pacientů [6].

Z celé řady laboratorních, klinických a funkčních prognostických parametrů srdečního selhání lze zdůraznit ejekční frakci levé komory srdeční (EF LK), jejíž každý pokles o 10 % podle výsledků subanalýzy studie CHARM predikuje zvýšení relativního rizika mortality z jakékoliv příčiny o 39 %. Tato nepřiznivá souvislost snížené systolické funkce LK ve vztahu k dlouhodobé prognóze je patrná ve skupině pacientů s EF LK 45 % a nižší, u pacientů s EF LK nad 45 % je mortalitní riziko rela-



Graf. Srovnání senzitivity a specifity (%) nejčastěji používaných zobrazovacích metod v diagnostice viability myokardu (predikce zotavení regionální funkce ischemického segmentu po provedení revaskularizace). Volně podle [7].

tivně stabilní. Z uvedeného je evidentní přímá souvislost a úměra mezi poklesem ejekční frakce LK a zhoršenou prognózou pacientů s levostranným srdečním selháním [7].

Na vzniku srdečního selhání se ICHS podílí celou řadou mechanismů, které lze z hlediska terapeutického ovlivnění a ovlivnění špatné prognózy rozdělit podle ev. reverzibility do 2 skupin. Do první skupiny ireverzibilních procesů lze počítat především myokardiální koagulační nekrózu s následným rozvojem jizvy po prodělaném infarktu myokardu, která vede v delším časovém horizontu k remodelaci LK. Tento proces je potenciálně ovlivnitelný např. pomocí aplikace kmenových buněk a toto téma je v současnosti polem intenzivního výzkumu. Za reverzibilní příčiny srdečního selhání s provázaným patofyziologickým mechanismem s ICHS lze považovat především stunning a hibernaci myokardu, které představují funkční stav adaptace na akutní nebo chronickou ischemii myokardu. Především myokardiální hibernaci s ná-

slednou remodelací LK lze terapeuticky ovlivnit pomocí kardiokirurgické nebo intervenční revaskularizace.

V léčbě srdečního selhání se v posledních 3 desetiletích objevila celá řada léků s prokázaným prognostickým proítem zejména u pacientů se sníženou EF LK, mezi které patří zejména inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu, sartany, beta-blokátory, spironolakton a eplerenon. Dále byl prokázán pozitivní vliv na mortalitu, morbiditu, kvalitu života a funkční parametry pacientů se srdečním selháním pomocí nefarmakologických léčebných metod, jmenovitě pomocí srdeční resynchronizační léčby (SRL). Tento způsob léčby u selektované skupiny potenciálních respondérů pozitivně ovlivňuje progresi srdečního selhání a ev. indukuje reverzní remodelaci LK zejména u pacientů s tzv. desynchronizační kardiomyopatií. Dalším účinným způsobem léčby z hlediska ovlivnění mortality prevencí náhlé srdeční smrti pacientů se srdečním selháním je možnost použití implantabilního kar-

dioverteru-defibrilátoru (ICD), v indikovaných případech i v kombinaci s kardiostimulátorem s možností biventrikulární stimulace. Rozvoj intervenční kardiologie, kardiokirurgických metod revaskularizace myokardu a remodelačních operací na LK v těsné návaznosti na rozvoj intenzivní perioperační péče a kardioanestezie přináší další pozitivní výsledky v léčbě pacientů s ischemickou kardiomyopatií a systolickou dysfunkcí LK.

Patofyziologické aspekty ischemické kardiomyopatie

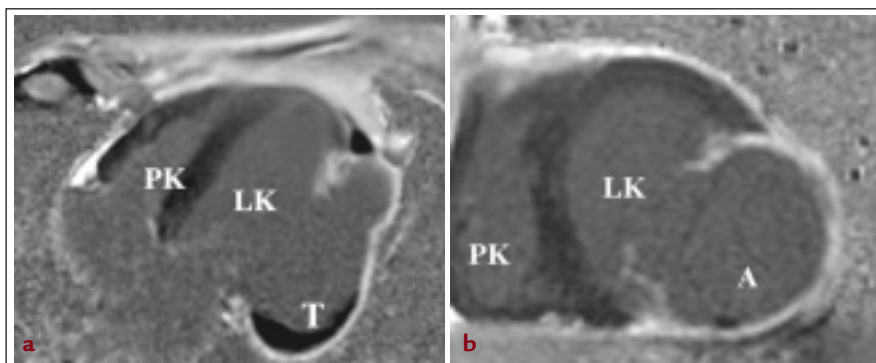
Normální tkáň myokardu s přirozeným poměrným zastoupením zdravých myocytů, pojivové tkáně, adekvátním cévním zásobením a normální tvorbou a převodem elektrických vzruchů v přirozeném srdečním převodním systému ve všech segmentech srdečních komor a síní je klíčová z hlediska zajištění mechanické kontraktilní funkce a normálního plnění jednotlivých srdečních oddílů [8]. Pokud dojde k rozvoji **infarktu myokardu** s následnou přeměnou koagulační nekrózy do jizevnaté a z hlediska mechanické funkce méněcenné tkáně, pak se nejedná pouze o nemoc daného segmentu postiženého infarktem. Z dlouhodobého hlediska je evidentní, že tento proces postihuje i dosud zdravé segmenty, které jsou přetěžovány a které přebírají funkční zodpovědnost za poškozenou část myokardu komory postižené infarktem. Dochází k adaptační remodelaci levé komory srdeční, systolické a diastolické dysfunkci LK, aktivaci neurohumorálních mechanismů a rozvoji srdečního selhání se všemi pro daného pacienta nepříznivými následky.

V případě **hibernace myokardu** se nejedná o definitivně ireverzibilní proces, ale lze této remodelaci zabránit časnou revaskularizací s obnovením adekvátní perfuze, která povede nejen k udržení základní integrity tkáně myokardu, ale i k částečné nebo úplné obnově systolické a diastolické funkce daného segmentu. Hibernace myo-

kardu tak představuje jednu ze 3 základních forem patofyziologické odezvy myokardu na chronickou protrahovanou ischemii při kritickém snížení koronárního průtoku v dané oblasti. Hibernující myokard je charakterizován protrahovanou kontraktilní dysfunkcí, která podle rozsahu postižení levé komory srdeční může být asociována se systolickou a diastolickou dysfunkcí LK, sníženým srdečním výdejem a ev. klinickou manifestací prostřednictvím syndromu srdečního selhání. Ačkoliv je hibernace myokardu zapříčiněná chronickou redukcí průtoku věnčitými tepnami a koronární rezervy, může být podmíněna také opakovanými atakami akutní ischemie s následnou obnovou koronárního průtoku. K obnovení kontraktilní funkce hibernovaného segmentu po zprůchodnění koronárního řečiště dochází asi u 1/3 segmentů do 3 měsíců od revaskularizace a u 1/3 až po více než 14 měsících [9]. V současné době je hibernace myokardu považována nejen za prostý důsledek nutričního a kyslíkového deficitu, ale nahlíží se na ni jako na adaptivní odezvu myokardu k udržení viability v podmínkách redukováného koronárního průtoku. Viabilita myokardu je tedy z tohoto pohledu charakterizována jako stav umožňující podporu základních celulárních funkcí udržující základní strukturální integritu, ale již nedostačující k pokrytí energeticky náročné mechanické kontraktilní funkce.

Stunning (omráčený myokard) je definován jako přechodná kontraktilní dysfunkce viabilního myokardu, která vzniká v důsledku akutní tranzientní ischemie, přičemž **repetitivní stunning** je způsoben opakovanými ischemickými epizodami vedoucími k proloužené dysfunkci daného segmentu myokardu. Omráčený myokard obnoví svou funkci zhruba ve 2/3 do 3 měsíců a jen u 10 % až po 14 měsících od revaskularizace [9].

Ačkoliv je definice jednotlivých ischemických substrátů a stavů viability myokardu poměrně jednoznačně pa-



Obr. 2. Zobrazení magnetickou rezonancí srdce. A: 4dutinová projekce na dlouhou osu levé komory srdeční s patrným objemným aneuryzmatem (A) ztenčené laterální stěny levé komory srdeční v kinematických sekvencích (TrueFISP CINE) s dyskinezi uvedených segmentů a patrným nástěnným trombem v bazálních segmentech aneuryzmatu (T). V kontrastním zobrazení (Gadolinium-DTPA) patrné pozdní syčení stěny v celém rozsahu aneuryzmatu odpovídající transmurální jizvě. B: zobrazení levé komory srdeční v krátké ose.

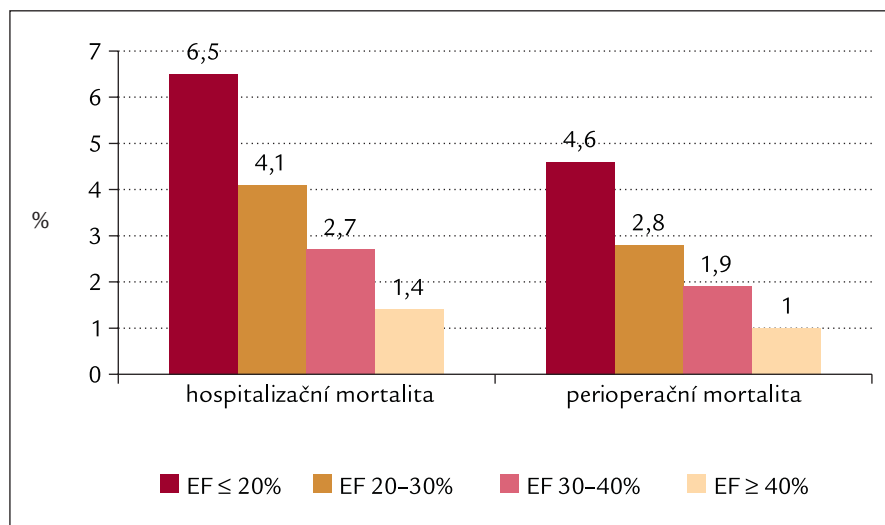
tofyziologicky vymezená, tak lze na základě výsledků experimentálních prací a klinické zkušenosti předpokládat, že uvedené stavy jsou velmi příbuzné, a mohou dokonce paralelně koexistovat.

Zobrazovací metody v diagnostice viability myokardu

Diagnostická přesnost detekce viability myokardu lehce kolísá v závislosti na použité zobrazovací metodě. Z uvedených dat vyplývá relativně stabilní senzitivita a specifita **dobutaminové zátěžové echokardiografie** okolo 80 % v predikci obnovení kontraktility dysfunkčního segmentu po revaskularizaci. Echokardiografické metody založené na ultrazvukové tkáňové charakteristice myokardu jsou zatím ve fázi intenzivního výzkumu a doposud nejsou v praxi běžně použitelné [18]. Rutinně používané **radionuklidové metody** s jednotlivými vyšetřovacími protokoly pomocí metody jednofotonové emisní výpočetní tomografie (SPECT) s použitím perfuzních radiofarmak ($^{201}\text{thallium}$, $^{99\text{m}}\text{technecium-MIBI}$) a především pozitronová emisní tomografie (PET) s metabolickým radiofarmakem (^{18}F -deoxyglukóza) se vyznačují vyšší senzitivitou a lehce sníženou specifitou v detekci viabilního myokardu v porovnání se zátěžovou echokardiografií. Výhodami dobutaminové echo-

kardiografie oproti radionuklidovým metodám jsou především vyšší dostupnost, nulová radiační zátěž a nižší náklady na provedení vyšetření. Radionuklidové metody jsou s výhodou použitelné i u špatně echokardiograficky vyšetřitelných jedinců s neadekvátní delineací kontur endokardu ke kvalitnímu hodnocení regionální kinetiky LK (až 30 % pacientů), jsou méně závislé na subjektivním hodnocení vyšetřujícího lékaře a poskytují komplexní informaci o globální a regionální funkci LK, regionální perfuzi a ev. metabolismu jednotlivých segmentů LK.

Jako velmi slibné se jeví použití **zobrazení magnetickou rezonancí srdce** (MR), která umožňuje nejen zobrazení nepřímých známek jizvy (snížená tloušťka stěny dysfunkčního segmentu myokardu, absence zlepšení kinetiky při farmakologické zátěži dobutaminem), ale umožňuje i přímé tkáňové zobrazení jizvy myokardu, její lokalizace a rozsahu pomocí postkontrastního syčení (fenoménu delayed enhancement). Jako perspektivní se jeví možnost zobrazení perfuze myokardu a ev. přímá neinvazivní MR koronarografie, která je ale v současnosti dominantou spíše multidetektorových CT metod. Jako evidentní trend v této oblasti se do budoucna jeví využití hybridních neinvazivních zobrazovacích metodik podávajících komplexní informaci



Graf 2. Hospitalizační a perioperační mortalita v % u 55 515 pacientů v jednotlivých skupinách podle EF LK, kteří podstoupili kardiochirurgickou revaskularizaci. Volně podle [11].

o stavu, globální a regionální funkci myokardu, jeho tkáňové charakteristice, perfuzi, a dokonce o morfologickém stavu koronárního řečiště. V současnosti jsou již komerčně dostupné **hybridní přístroje** (PET-multidetektorové CT, SPECT-CT) a je zřejmé, že bouřlivý technologický rozvoj v této oblasti přinese další zajímavé a především z klinického hlediska užitečné možnosti.

Ve většině studií byla regrese symptomů srdečního selhání a zlepšení zátěžové kapacity úměrná předoperačnímu rozsahu viabilního myokardu. Velmi důležitou otázkou zůstává **rozsah viabilního myokardu nutný k predikci reverzní remodelace** po provedení revaskularizace. Podle výsledků různých studií za použití většinou nukleárních metodik tato hodnota kolísá v rozmezí mezi 8 do 67 % LK. Za rozumný kompromis cut-off hodnoty predikující relativně přesně navození reverzní remodelace LK (pooperační zvýšení EF LK > 5 %) stanovený pomocí receiver operating curve (ROC) analýzy lze považovat masu viabilního myokardu v rozsahu 25–30 % LK [15].

Je evidentní, že správná předoperační selekce pacientů s rozsáhlou masou hibernujícího myokardu před revaskularizací je klíčová ke stanovení efektu

revaskularizace. Problém je koexistence jizvy a jednotlivých ischemických substrátů u jednoho pacienta, dále délka trvání remodelace LK a její závažnost. Dále nejsou k dispozici data o jednoznačně spolehlivých prediktorech výsledků revaskularizace z hlediska reverzní remodelace a zlepšení systolické a diastolické funkce LK, které představují klíčové markery prognostického benefitu revaskularizovaných nemocných s hibernujícím myokardem.

Periprocedurální riziko revaskularizace u pacientů se systolickou dysfunkcí LK

U pacientů se systolickou dysfunkcí LK je nutné zvažovat nezanedbatelné periprocedurální riziko. Perioperační mortalita aortokoronární bypassové operace jedinců se systolickou dysfunkcí LK se podle různých zdrojů udává v rozmezí od přibližně 5 % u mladších až k 30 % perioperační mortality u starších operovaných pacientů v závislosti na závažnosti systolické dysfunkce, věku, pohlaví, urgentnosti operace, závažnosti koronárního postižení, komplikujících faktorech, komorbiditách a dalších faktorech [9,19]. Podle novějších retrospektivních výsledků amerického registru 55 515 pacientů, kteří podstoupili kardiochirurgickou revaskularizaci, je toto riziko

nižší a je samozřejmě závislé na hodnotě EF LK (graf 2) [11]. Riziko PCI je samozřejmě nižší v porovnání s kardiochirurgickou revaskularizací, ale oproti standardní populaci podstupující koronární intervenci je zvýšené a pohybuje se okolo 2,5–5 % periprocedurální mortality [20]. Perioperační riziko je možné orientačně kvantitativně předoperačně stanovit na základě výpočtu aditivního nebo logistického EuroSCORE rizikové stratifikace a na základě takto stanovené hodnoty predikovaného perioperačního rizika zvážit poměr riziko/profit operace pro daného pacienta [10].

Z výsledků retrospektivní analýzy databáze více než 55 000 pacientů, kteří v letech 1997–1999 ve státě New York podstoupili kardiochirurgickou revaskularizaci myokardu je evidentní, že mortalita ve skupině s EF LK pod 20 % byla více než 4násobná v porovnání se skupinou s EF LK nad 40 %. V absolutních číslech se hospitalizační mortalita pohybovala okolo 6,5 % ve skupině s EF LK pod 20 % a 1,4 % ve skupině s EF LK více než 40 % [11]. V jiných registrech pacientů se systolickou dysfunkcí LK byla 30denní mortalita u pacientů s EF LK ≤ 40 % 9,3 % (DiCarli), perioperační mortalita 9,8 % u pacientů s EF LK ≤ 20 % (Chistakis), 11 % perioperační mortalita u pacientů s EF LK mezi 10–20 % (Carr) [9].

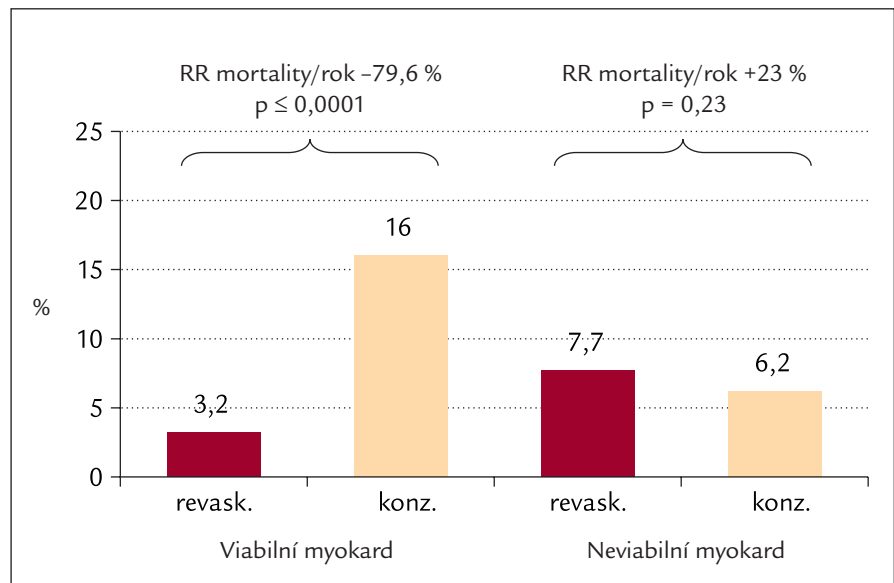
Revaskularizace jako kauzální způsob léčby ischemické kardiomyopatie

Do současné doby nejsou k dispozici výsledky žádné randomizované kontrolované studie, která by nám dala jednoznačnou odezvu, jakým způsobem léčit pacienty se systolickou dysfunkcí LK při ischemické kardiomyopatii bez dominantního syndromu anginy pectoris. Starší registry a většina studií publikovaných v 80. letech minulého století porovnávají revaskularizaci a konzervativní terapii pacientů s ischemickou kardiomyopatií

a systolickou dysfunkcí LK prokázaly superioritu kardiochirurgicky revaskularizované skupiny v porovnání s konzervativně léčenou větví z hlediska 5letého přežívání, přičemž největší prospěch z revaskularizace měli pacienti se závažnější systolickou dysfunkcí LK, extenzivnějším koronárním postižením a závažnějším syndromem anginy pectoris [9,12].

Uvedené starší studie mají však celou řadu limitací, které zahrnují absenci rutinní předoperační selekce pacientů podle viability myokardu, některé studie byly retrospektivní, nerandomizované a observační, většina pacientů měla jako dominantní syndrom anginy pectoris (nikoliv dušnost jako symptom srdeční slabosti), dále nelze vyloučit významný selekční bias (a s tím související problémy s randomizací a hodnocením výsledků studií) a další nezanedbatelné limity [9].

Určitým posunem na tomto poli bylo zveřejnění výsledků metaanalýzy 24 nerandomizovaných studií zahrnující celkový počet 3 088 pacientů s průměrnou EF LK 33 %. Výsledky této metaanalýzy prokázaly signifikantní redukci relativního rizika roční mortality o 80 % z 16 % v konzervativně léčené skupině s předoperačním průkazem viability na 3,2 % v revaskularizované skupině. Z uvedeného sumárního grafu výsledků této metaanalýzy vyplývá významný profit pacientů s předoperačním průkazem viability myokardu a systolickou dysfunkcí LK z revaskularizace a naopak negativní prognostický dopad neprovedení revaskularizace na pacienty s průkazem viabilního myokardu. Naopak není patrný rozdíl v roční mortalitě mezi revaskularizovanou a konzervativně léčenou skupinou u pacientů s předoperačním průkazem neviabilního myokardu. I při omezení metaanalýzy na hodnocení výsledků 9 studií, které poskytovaly dostatečně robustní data podle poměru šancí úmrtí při vedení léčby podle výsledku viability myokardu, tak i tato subanalýza prokázala příznivý efekt provedení revaskularizace



Graf 3. Výsledky metaanalýzy 24 nerandomizovaných studií s celkovým počtem 3 088 pacientů s průměrnou EF LK 33 % s průkazem signifikantní redukce relativního rizika roční mortality o 80 % z 16 % v konzervativně léčené skupině s předoperačním průkazem viability na 3,2 % v revaskularizované skupině. Volně podle [13].

v porovnání s konzervativní léčbou. Většina z analyzovaných studií však izolovaně neprokázala statisticky významný prognostický profit revaskularizace z hlediska zlepšeného přežívání pacientů se systolickou dysfunkcí v revaskularizované skupině. Pouze 2 studie prokázaly signifikantní prognostický prospěch revaskularizace, jedna z nich však byla provedena u skupiny s EF LK nad 50 % [13].

Z hlediska **způsobu revaskularizace** není podle studie AWESOME statisticky významný rozdíl v 3letém přežívání (72 % vs 69 %, $p = \text{NS}$) pacientů revaskularizovaných pomocí perkutánní koronární intervence (PCI) ve srovnání se skupinou léčenou aorto-koronárními bypassy [14]. Pozdní výsledky jsou tak dány spíše technickou schůdností revaskularizace u konkrétního pacienta a kompletností provedené revaskularizace. Zvolený způsob revaskularizace vyplývá z koronarografického nálezu, systolické funkce LK, výsledků zobrazovacích metod zaměřených na stanovení viability myokardu, komorbidit daného pacienta a technické schůdnosti revaskularizace,

která může být provedena chirurgickým nebo katetrizačním způsobem.

Z hlediska **optimálního načasování revaskularizace** je třeba vzít v úvahu i fakt, že hibernace myokardu představuje adaptační děj na stav chronické hypoperfuze myokardu, jehož reverzibilita se s délkou hibernace a stupněm remodelace levé komory srdeční stává pouze relativní. To znamená, že pokud bude hibernovaný dysfunkční myokard dlouhodobě nerevaskularizovaný, bude LK remodelovat až do ireverzibilních stadií, na které pozdní revaskularizace nebude mít vliv. Lze naopak předpokládat, že časná revaskularizace povede k zlepšení dlouhodobé prognózy buď navozením reverzní remodelace LK nebo alespoň prevencí progresu remodelace LK do ireverzibilních stadií refrakterní srdeční slabosti. Nutné je zdůraznění faktu, že cílem revaskularizace není pouze navození reverzní remodelace LK, ale i prevence progresu remodelace LK v důsledku zhoršování systolické a diastolické funkce LK, zabráněním recidivám infarktu a redukcí náhlé srdeční smrti pomocí odstranění po-

tenciálních arytmogenních substrátů atd [9].

Jako důležitá se jeví predikce reverzní remodelace LK po provedení revaskularizace pomocí dostupných zobrazovacích metod. Zatím v tomto ohledu máme k dispozici relativně málo dat ze studií, které by specificky predikovaly úpravu systolické funkce snížením objemu LK. Obecně lze konstatovat, že čím větší masa hibernujícího myokardu je přítomna, tedy čím více dysfunkčních viabilních segmentů je detekováno, tím větší bude navození reverzní remodelace a pozitivní prognostický prospěch.

Závěr

Na základě výsledků dostupných literárních zdrojů lze shrnout, že provedení **revaskularizace viabilního myokardu** u pacientů s ischemickou kardiomyopatií i bez přítomnosti syndromu anginy pectoris je vhodné a zdůvodnitelné jako odstranění potenciálně reverzibilní příčiny srdečního selhání. Revaskularizace u těchto pacientů povede s určitou pravděpodobností k reverzní remodelaci LK a zlepšení kvality života a jejich prognózy. Americká guidelines (ACC/AHA) pro provádění aorto-koronárních bypassových operací z roku 2004 doporučují provedení revaskularizace u těchto pacientů s hemodynamicky významnou stenózou kmene levé koronární tepny, jejím ekvivalentem nebo v případě nálezů proximálního poškození ramus interventricularis anterior s nemocí 2 respektive 3 koronárních tepen (třída doporučení I). U pacientů s rozsáhlou masou viabilního myokardu prokázanou neinvazivní zobrazovací metodou i bez přítomnosti výše uvedených typů koronárního poškození je doporučení k provedení chirurgické revaskularizace ve třídě IIa [16].

Konzervativní léčba pacienta s hibernujícím myokardem je prognosticky velmi nepříznivá a ponechání nerevaskularizované masy viabilního myokardu povede s velkou pravděpodobností k remodelaci LK, projevům

srdečního selhání a z dlouhodobého hlediska k zásadnímu zhoršení prognózy těchto pacientů. **Revaskularizace neviabilního myokardu** je sporná a obecně ji nelze s ohledem na vysoké perioperační riziko a náklady na základě výše uvedených guidelines ACC/AHA doporučit (třída doporučení III) [16].

Nutné je zdůraznění adekvátního provedení předoperačních vyšetření s cílem identifikace viability myokardu a jednotlivých ischemických substrátů, přičemž na základě dostupných literárních údajů není nutné preferovat určitou zobrazovací metodu a záleží na možnostech daného pracoviště a spolupráci jednotlivých klinik provádějících jednotlivá vyšetření. Pomocí technologicky stále dokonalejších neinvazivních zobrazovacích metod a individuálního klinického přístupu k pacientovi bychom měli predikovat výsledek revaskularizace s ohledem na hodnocení poměru rizika a profitu zamýšlené revaskularizační operace. S rozvojem metod intervenční kardiologie, revaskularizačních a remodelačních operačních technik, kardioanestezie a intenzivní perioperační péče lze předpokládat, že provedení revaskularizace jako kauzální léčby pacientů s ischemickou kardiomyopatií bude dostupné pro stále větší část pacientů a povede u nich k zlepšení jejich dlouhodobé prognózy a kvality života. Zatím není zcela jasné, jak velké množství viabilního myokardu respektive poměr hibernujícího, zdravého a neviabilního myokardu je nutný k optimálnímu výsledku revaskularizace, tak aby jednoznačně převážil profit revaskularizace nad riziky této procedury. Další otázkou zůstává jaký stupeň remodelace levé komory představuje již ireverzibilní fázi ischemické kardiomyopatie. Výsledky randomizovaných studií, které definitivně odpoví na některé klíčové otázky týkající se optimální léčebné strategie u pacientů s ischemickou kardiomyopatií a systolickou dysfunkcí LK bez

dominantního symptomu anginy pectoris budou k dispozici v dohledné době.

Literatura

1. American Heart Association. Heart and Stroke Statistics: 2004 Update. Dallas, Texas: American Heart Association 2003. <<http://www.americanheart.org>.>
2. Widimský J et al. Srdeční selhání. 2. ed. Praha: Triton 2004: 23–28.
3. Lloyd-Jones DM. Lifetime risk for developing congestive heart failure: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2002; 106: 3068–3072.
4. Velazquez EJ. Acute heart failure complicating acute coronary syndromes: a deadly intersection. *Circulation* 2004; 109: 440–442.
5. Gheorghiade M. Chronic heart failure in the United States: a manifestation of coronary artery disease. *Circulation* 1998; 97: 282–289.
6. Gheorghiade M et al. Navigating the Crossroads of Coronary Artery Disease and Heart Failure. *Circulation* 2006; 114: 1202–1213.
7. Salomon SD, Anavekar N, Skali H et al. Influence of Ejection Fraction on Cardiovascular Outcomes in a Broad Spectrum of Heart Failure Patients. *Circulation* 2005; 112: 3738–3744.
8. Sheppard N et al. The histology of viable and hibernating myocardium in relation to imaging characteristics. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 428–435.
9. Chareonthaitawee P. Revascularization in Severe Left Ventricular Dysfunction: The Role of Viability Testing. *JACC* 2005; 46: 567–574.
10. Roques F, Michel P, Goldstone AR et al. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003; 24: 882–883.
11. Topkara M et al. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Low Ejection Fraction. *Circulation* 2005; 112: 344–350.
12. Alderman E, Fisher LD, Litwin P et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular dysfunction (CASS). *Circulation* 1983; 68: 785–795.
13. Allman KC, Shaw LJ, Hachamovitch F et al. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with coronary artery disease and left ventricular systolic dysfunction: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1151–1158.

14. Sedlis SP, Ramanathan KB, Morrison DA et al. Outcome of percutaneous coronary intervention versus coronary bypass grafting for patients with low left ventricular ejection fractions, unstable angina pectoris, and risk factors for adverse outcome with bypass (the AWESOME randomized trial and registry). *Am J Cardiol* 2004; 94: 118–120.

15. Bax JJ, van der Wall EE, Harbinson M. Radionuclide techniques for the assessment of myocardial viability and hibernation. *Heart* 2004; 90(Suppl 5): 26–33.

16. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R et al. ACC/AHA 2004 guidelines update for coronary artery bypass graft surgery: a re-

port of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for CABG Surgery). <<http://www.acc.org/clinical/guidelines/cabg/cabg.pdf>>

17. Bax JJ, Poldermans D, Elhendy A et al. Sensitivity, specificity, and predictive accuracies of various noninvasive techniques for detecting hibernating myocardium. *Curr Probl Cardiol* 2001; 26: 141–186.

18. Meluzín J, Toman J. Ultrasonic tissue characterization in cardiology. *Vnitř Lék* 1998; 44: 487–490.

19. Baker DW, Jones R, Hodges J et al. Management of heart failure: The role of

revascularization in the treatment of patients with moderate or severe left ventricular systolic dysfunction. *JAMA* 1994; 272: 1528–1534.

20. Di Sciascio G, Patti G, D'Ambrosio A et al. Coronary stenting in patients with depressed left ventricular function: acute and long-term results in a selected population. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 59: 429–433.

MUDr. Martin Hutýra, Ph.D.

www.fnol.com

e-mail: martinhutýra@seznam.cz

Doručeno do redakce: 18. 10. 2007

Přijato po recenzi: 28. 1. 2008

www.currentjournals.cz