Kontrastní zátěžová echokardiografie u asymptomatické chronické významné aortální regurgitace*

Tomáš Marek, Petr Fridl, Petr Lupínek, Věra Lánská*, Josef Kautzner

Klinika kardiologie, *Statistické oddělení, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika

Marek T, Fridl P, Lupínek P, Lánská V*, Kautzner J (Klinika kardiologie, *Statistické oddělení, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika). **Kontrastní zátěžová echokardiografie u asymptomatické chronické významné aortální regurgitace.** *Cor Vasa* 2006;48(5):173–178.

Cíl: Predikce krátkodobého vývoje onemocnění – vznik symptomů či klidové systolické dysfunkce levé komory v průběhu 18měsíčního sledování u dosud asymptomatických či minimálně symptomatických mužů s významnou chronickou aortální regurgitací a dilatací levé komory, kteří dosud splňují kritéria konzervativní léčby.

Soubor a metoda: Celkem 49 mužů s asymptomatickou významnou chronickou aortální regurgitací, bez jiných kardiálních či závažnějších extrakardiálních onemocnění, podstoupilo kontrastní zátěžovou echokardiografii. Byly hodnoceny echokardiografické parametry levé komory v klidu a při zátěži, tolerance zátěže a její hodnoty. Získané údaje byly vztaženy k vývoji onemocnění v následujících 18 měsících.

Výsledek: Klidové parametry remodelace levé komory neumožňují identifikovat rizikové pacienty. Zátěžové parametry jsou přínosnější, kdy u pacientů s poklesem zátěžové ejekční frakce levé komory o více než 6 % lze predikovat s 83% senzitivitou a 76% specificitou vznik symptomů v následujících 18 měsících konzervativního sledování.

Závěr: Kontrastní zátěžová echokardiografie má potenciál identifikovat rizikové pacienty ve skupině mužů s asymptomatickou chronickou významnou aortální regurgitací, kteří dosud splňují kritéria konzervativní léčby.

Klíčová slova: Chronická aortální regurgitace – Kontrastní zátěžová echokardiografie

Marek T, Fridl P, Lupínek P, Lánská V*, Kautzner J (Department of Cardiology, *Statistics Unit, Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague, Czech Republic). **Contrast exercise echocardiography in asymptomatic severe chronic aortic regurgitation.** *Cor Vasa* 2006;48(5):173–178.

Background: Prediction of resting systolic dysfunction or progression of symptoms during a follow-up period of 18 months in asymptomatic men with chronic severe aortic regurgitation and left ventricular dilatation meeting the criteria for conservative treatment.

Methods: 49 men with asymptomatic chronic severe aortic regurgitation without cardiac or extracardiac diseases underwent contrast exercise echocardiography. Left ventricular parameters were measured by echocardiography at rest and during exercise along with assessment of exercise tolerance data. The information was used to predict development of symptoms and/or systolic dysfunction during follow-up.

Results: Echocardiographic parameters obtained at rest were not capable of identifying at-risk patients. Exercise parameters proved to be better predictors; specifically, a decrease in left ventricular ejection fraction during exercise was capable of predicting symptoms by more than 6%, with a sensitivity of 83% and a specificity of 76%.

Conclusions: Contrast exercise echocardiography has the potential to identify at-risk male patients with asymptomatic chronic severe aortic regurgitation meeting the current criteria for conservative treatment.

Key words: Chronic aortic regurgitation – Contrast exercise echocardiography

Adresa: MUDr. Tomáš Marek, CSc., Klinika kardiologie, IKEM, Vídeňská 1958/9, 140 21 Praha 4, Česká republika, e-mail: toma@medicon.cz

ÚVOD

Indikace k chirurgické léčbě chronické významné aortální regurgitace je podle současné běžné klinické praxe založena na longitudinálním posuzování stupně remodelace levé komory a přítomnosti symptomů. V případě, kdy dochází k významné dilataci levé komory srdeční nebo k poklesu její klidové systolické

funkce, jsou k operaci indikováni i asymptomatictí nebo minimálně symptomatictí nemocní. Optimální načasování chirurgické léčby je však nadále nevyřešeným problémem, protože hodnocení symptomů je většinou subjektivní a hodnocení remodelace levé komory nezohledňuje individuální faktory. Krátkodobá predikce vývoje, tedy vzniku symptomů nebo rozvoje klidové systolické dysfunkce levé komory, je

*Práce byla podpořena z grantového projektu IGA MZ NA/7384-3.

obtížná. Proto se hledají nové přístupy s cílem individuální indikace radikální léčby.

SOUBOR

Soubor nemocných tvoří 49 mužů, kteří byli vyšetřeni v rámci řešení grantového projektu IGA a jsou dále sledováni na Klinice kardiologie IKEM. Studie byla povolena Etickou komisí IKEM a Fakultní Thomayerovy nemocnice, všichni pacienti podepsali informovaný souhlas.

Vstupní kritéria

1. mužské pohlaví, 2. významná izolovaná aortální regurgitace (definice významné vady podle Doporučených postupů Americké echokardiografické společnosti⁽¹⁾), 3. dilatovaná levá komora (definováno větším enddiastolickým rozměrem levé komory než normy stanovené Framinghamskou studií pro muže dané výšky⁽²⁾), 4. chronická vada = evidence o vadě více než jeden rok, 5. indikace ke konzervativní léčbě podle Doporučení ACC/AHA.⁽³⁾

Vylučující kritéria

1. významná nebo středně významná aortální stenóza, 2. významná nebo středně významná mitrální vada, 3. dilatace ascendenní aorty nad 50 mm, 4. jiný než sinusový rytmus, 5. ischemická choroba srdeční v anamnéze, 6. kardiokirurgický výkon

Tabulka I
Základní demografické a klinické údaje souboru

	Průměrná hodnota	± SD
Věk (rok)	47,8	13,8
Hmotnost (kg)	86,6	11,2
Výška (cm)	179,6	7,6
BMI	26,8	2,9
BSA (m ²)	2,06	0,16
Arteriální hypertenze	15 (31 %)	
ICHS	0 %	
Diabetes mellitus	0 %	
Thyreopatie	0 %	
Renální insuficience	0 %	
Sérový kreatinin (μmol/l)	87,5	12,2
Porucha metabolismu lipidů	8 (16 %)	
Medikace – žádná	6 (12 %)	
vazodilatace (ACE-inhibitory, CaB)	43 (88 %)	
Délka evidence aortální vady (rok)	9,6	5,4
Etiologie vady – bikuspidální degenerace	25 (51 %)	
trojčipé chlopně	14	} (39 %)
endokarditida – stará	2	
revmatická	3	
neznámo	5 (10 %)	
NYHA – průměr	1,2	0,4
skupina I	37 (76 %)	
skupina II	12 (23 %)	
„Follow-up“ (měsíc)	18,2	6,1

BMI – body mass index, BSA – plocha těla, ICHS – ischemická choroba srdeční, ACE-inhibitory – angiotenzin-konvertující enzym inhibitory, CaB – blokátory kalciových kanálů, NYHA – funkční klasifikace New York Heart Association, SD – směrodatná odchylka

v anamnéze, 7. neschopnost podstoupit zátěžový test (postižení pohybového či nervového systému), 8. jiná závažná onemocnění (diabetes mellitus, renální insuficience s kreatininem nad 150 μmol/l, pokročilá chronická obstrukční plicní nemoc atd.).

Cílem striktních vstupních a vylučujících kritérií bylo získat homogenní soubor, kde hlavním faktorem ovlivňujícím remodelaci levé komory (LK), toleranci zátěže a prognózu, je sama významná chronická aortální regurgitace. Základní demografické a klinické údaje souboru shrnuje *tabulka I*.

METODY

Všichni pacienti byli vyšetřeni jedním echokardiografistou (M. T.) v dopoledních hodinách. Standardní transthorakální vyšetření byla provedena na echokardiografickém přístroji Vivid 7 (General Electric Inc, Medical Systems, Milwaukee, MI, USA) pomocí matrixové sondy M3S s využitím 2harmonické – 1,9 MHz /dvojitě fokusace. U všech pacientů bylo provedeno klidové a zátěžové kontrastní vyšetření s použitím bolusové intravenózní aplikace 0,7–1,0 ml SonoVue® (Bracco Imaging, SPA Milan, Itálie) a komerčně dostupného programu k opacifikaci v reálném čase s mechanickým indexem 0,22 (GE, USA). Hodnocení údajů bylo prováděno „off-line“ z digitálních smyček (3–10 cyklů) na pracovní stanici s použitím komerčního softwaru Echo PAC Dimension (GE, USA, version 4.0.1, 2004). Zátěžová echokardiografie proběhla na lehátkovém ergometru Ergoline 800 L (Ergoline GmbH, Německo) při nakloněné rovině 45°.

Zátěžová (bicyklová) echokardiografie (EKG) probíhala podle standardního protokolu: bylo použito stupňovité zátěže se vzestupy po 25 W po 3 min, kontinuálně bylo monitorováno EKG a krevní tlak byl měřen po dvou minutách každého stupně zátěže. Test byl ukončen při vzniku symptomů nebo při dosažení maximální srdeční frekvence, při poklesu krevního tlaku nebo při vzestupu krevního tlaku nad 250/110 mm Hg (hranici systolického tlaku indikujícího ukončení testu jsme proti běžným doporučením zvýšili, protože neinvazivní měření tlaku na paži u pacientů s aortální regurgitací při zátěžovém testu nadhodnocuje!). Test byl dále ukončen při vzniku arytmií a depresí ST nad 5 mm. Při hodnocení tolerance zátěže byly použity referenční hodnoty W_{max} pro stupňované zatížení u mužů (Reiterer W 1977⁽⁴⁾). Za normální toleranci zátěže považujeme dosažení ≥ 80 % referenčních hodnot (podle pohlaví, věku a hmotnosti).

Echokardiografická vyšetření byla provedena v klidu a opakovaně při zátěži (vždy mezi 2.–3. minutou každého stupně zátěže). Echokardiografický záznam byl prováděn podle pravidel Americké echokardiografické společnosti (ASE): projekce čtyřdutinová a dvoudutinová, dopplerovský záznam transmitrálního průtoku a z výtokového traktu levé komory. Kvantifikace aortální vady byla provedena pouze v klidu, a to semikvantitativním hodnocením vady podle pravidel ASE. Rozměry srdečních oddílů byly standardně stanoveny ze záznamu v M-mode. Objemy levé komory byly počítány z kontrastního vyšetření (*obrázky 1 a 2*) ze tří po sobě následujících stahů za použití Simpsonovy metody ze dvou projekcí. Hmotnost levé komory byla vypočtena z M-mode podle doporučení

Obr. 1 Kontrastní vyšetření levé komory: čtyřdutinová apikální projekce v enddiastole

Obr. 2 Kontrastní vyšetření levé komory: čtyřdutinová apikální projekce v endsystole

ASE. Poměr E/Em, kde Em je z mitrálního prstence mezikomorového septa, byl získán z barevného tkáňového dopplerovského záznamu. Mitrální regurgitace byla hodnocena semikvantitativně podle ASE. Následující sledování pacientů bylo standardní: klinická kontrola a echokardiografické vyšetření po šesti měsících nebo při vzniku obtíží v kratším termínu.

STATISTICKÉ HODNOCENÍ

Získané údaje byly podrobeny statistickému šetření ve spolupráci se Statistickým oddělením IKEM. Klidové a zátěžové parametry byly testovány Studentovým *t*-testem. Prediktivní hodnoty vybraných zátěžových parametrů byly studovány analýzou křivek ROC (receiver-operator curve). Statisticky významný prediktor vývoje symptomů byl identifikován pomocí krokové logistické regresní analýzy. Hodnota $p < 0,05$ byla považována za statisticky významnou.

VÝSLEDKY

Celkem 49 mužů podstoupilo klidové echokardiografické vyšetření a následně zátěžový test s aplikací echoktrastní látky. Klidové echokardiografické parametry (*tabulka II*) svědčí pro pokročilou remodelaci LK. V průběhu po-zátěžového sledování (průměrná doba 18,2 měsíce) došlo ke vzniku symptomů

Tabulka II
Základní klidové echokardiografické údaje

	průměrná hodnota	± SD
EDD LK (mm)	69	4
ESD LK (mm)	44	4
EDDi LK (mm/m ²)	33	3
ESDi LK (mm/m ²)	21	3
EDV LK (ml)	236	60
ESV LK (ml)	92	27
EDVi LK (ml/m ²)	115	28
ESVi LK (ml/m ²)	45	12
EF LK (%)	61	5
Hmotnost levé komory/BSA (gr/m ²)	184	32
Levá síně (mm)	40	5
Ascendentní aorta (mm)	41	5
Pravá komora (mm)	25	3
E/A	0,96	0,41
E/Em	10,3	4,5

EDD LK – enddiastolický diametr levé komory, ESD LK – endsystolický diametr levé komory, EDV LK – enddiastolický objem levé komory, ESV LK – endsystolický objem levé komory, i – indexace parametrů na plochu těla, EF – ejekční frakce levé komory, E – vlna E v transmitrálním průtoku, A – vlna A v transmitrálním průtoku, Em – vlna E z tkáňového dopplerovského záznamu

u 6 pacientů. U všech bylo následně provedeno koronarografické vyšetření bez významné koronární stenózy. Pro další analýzu byli pacienti rozděleni do dvou skupin podle vzniku obtíží během sledování:

Skupina I = bez progresu obtíží a *skupina II* = vznik obtíží. Porovnání obou skupin vyjadřuje *tabulka III*. Je zřejmé, že obě skupiny se nelišily v základních parametrech, které svědčí pro stupeň remodelace LK. Pouze velikost levé síně a rozsah mitrální regurgitace byly ve skupině II statisticky významně větší. Nicméně skutečný rozdíl ve velikosti levé síně v rozmezí 5 mm nebo v závažnosti mitrální regurgitace v rozsahu půl stupně jsou v klinické praxi nepoužitelné ke stratifikaci. Z méně tradičních echokardiografických parametrů byl shledán rozdíl mezi oběma skupinami pouze v parametru E/Em. Tento poměr popisuje diastolickou funkci levé komory, která může být u potenciálně symptomatických pacientů zhoršená.

Při hodnocení zátěžových parametrů (*tabulka IV*) měla skupina II při testu horší toleranci zátěže než skupina I a došlo u ní k významně menšímu poklesu enddiastolického objemu LK. Podobně došlo ve skupině II k minimální změně endsystolického objemu. Logistická regresní analýza ukázala, že pouze změna ejekční frakce LK dovolila rozlišení mezi skupinou I a II. Následující *obrázky 3* a *4* dokumentují statistickou významnost predikce vzniku symptomů, při „cut-off point“ kritériu: pokles zátěžové ejekční frakce LK > -6 %.

DISKUSE

Jedná se o první studii u vysoce selektované populace asymptomatických nemocných s chronickou významnou aortální regurgitací, která použila k hodnocení parametrů LK kontrastní echokardiografie při zátěži. Hlavní výsledky této studie lze shrnout následovně:

1. klidové echokardiografické parametry neidentifikují skupinu nemocných, u které se vyvinuly symptomy v průběhu sledování,

Tabulka III
Porovnání skupin I a II podle klidových parametrů

Klidové parametry	Průměr	± SD	Průměr	± SD	Významnost
Počet pacientů	Skupina I = 43		Skupina II = 6		
Věk (rok)	46	14	55	13	NS
BMI	26,8	2,9	26,6	3,3	NS
EDD LK (mm)	68	4	69	5	NS
ESD LK (mm)	44	5	45	4	NS
EDDi LK (mm/m ²)	33	3	35	3	NS
ESDi LK (mm/m ²)	21	3	22	2	NS
EDV LK (ml)	236	64	233	34	NS
ESV LK (ml)	92	27	92	30	NS
EDVi LK (ml/m ²)	115	30	117	17	NS
ESVi LK (ml/m ²)	45	12	46	14	NS
EF LK (%)	61	5	62	8	NS
Levá síň (mm)	40	5	45	6	0,035
Hmotnost LK (gr/m ²)	184	26	183	33	NS
Pravá komora (mm)	25	3	26	2	NS
MiR (stupně)	1,2	0,4	1,8	0,4	0,01
E/Em	9,4	3,3	17,2	5,7	0,014

BMI – body mass index, EDD LK – enddiastolický diametr levé komory, ESD LK – endsystolický diametr levé komory, EDV LK – enddiastolický objem levé komory, ESV LK – endsystolický objem levé komory, i – indexace parametrů na plochu těla, EF – ejekční frakce levé komory, MiR – mitrální regurgitace, E – vlna E v transmitrálním průtoku, Em – vlna E z tkáňového dopplerovského záznamu

Tabulka IV
Porovnání zátěžových parametrů obou skupin

Zátěžové parametry	Průměr	± SD	Průměr	± SD	Významnost
Počet pacientů	Skupina I = 43		Skupina II = 6		
Zátěž (Watt)	149	35	113	31	0,02
% predikované zátěže	76	17	62	11	0,03
Trvání zátěže (min)	17,8	4	13,7	2,9	0,01
Dosažená SF (min)	147	24	120	23	0,01
EDVi LK (ml/m ²)	75	21	95	11	0,01
ESVi LK (ml/m ²)	28	13	42	8	0,01
EF LK (%)	63	10	55	8	0,05
Delta EDVi LK (ml/m ²)	- 40	24	- 18	15	0,03
Delta ESVi LK (ml/m ²)	- 16	14	- 3	11	0,03
Delta EF LK (%)	+ 2	10	- 7	6	0,02

EDV LK – enddiastolický objem levé komory, ESV LK – endsystolický objem levé komory, i – indexace parametrů na plochu těla, EF – ejekční frakce levé komory

2. pokles ejekční frakce levé komory srdeční při zátěži umožňuje rozlišení mezi oběma skupinami nemocných.

Chronická aortální regurgitace je pomalu progresujícím, ale záluďným onemocněním. LK obvykle dlouho toleruje objemově-tlakovou zátěž, takže pacient může být asymptomatický i v pokročilé fázi remodelace LK. Tehdy mohou být změny v myokardu již ireverzibilní.⁽⁵⁾ Slabinou současného přístupu v indikaci radikální léčby je subjektivní hodnocení symptomů, které nejsou často správně interpretovány a dále skutečnost, že nebyla prokázána spolehlivá korelace mezi symptomy a stupněm remodelace LK srdeční. Dalším problémem je převládající hodnocení klidových echokardiografických parametrů LK, zejména endsystolického rozměru LK,^(6,7) měřeného v M-mode, ejekční frakce a enddiastolického rozměru LK. Velmi omezeně se koreluje hodnoty k habitu pacienta či jeho pohlaví. Téměř vůbec se neuvažuje o individuální toleranci. Proto nám tyto informace pomohou velmi málo při individuální predikci dalšího vývoje, kterou tolik potřebujeme v klinické praxi. Zvláště v současnosti, kdy se zlepšením operačních

a pooperačních výsledků, jsou nastupujícím trendem profylaktické indikace. Ty by však měly být vyhrazeny pouze pro rizikové asymptomatické pacienty, nikoliv k plošné indikaci všech asymptomatických pacientů. Právě selekce rizikových asymptomatických pacientů je aktuálním problémem kardiologie.

Jednou z možností jsou zátěžové testy. Nejedná se o zcela nový přístup. Dosud se většinou využívala zátěžová radioizotopová ventrikulografie,⁽⁸⁾ která má omezenou informační hodnotu. Zátěžová echokardiografie byla zatím používána omezeně.⁽⁹⁾ S nástupem nových technologií „padají“ některá zásadní omezení a objevují se nové možnosti. Jednou z nich je provedení zátěžového vyšetření s kontrastem.

Soubor pacientů s chronickou významnou aortální regurgitací, které jsme zařadili do naší studie, je poměrně homogenní. Zařadili jsme pouze muže, abychom eliminovali pohlavní rozdíly.^(10,11) Dalšími kritérii jsme vyloučili koincidenci s jinými kardiovaskulárními patologiemi, především s ischemickou chorobou srdeční. Vyřadili jsme diabetiky a pacienty s renální insuficiencí. Nutným požadavkem byl sinusový rytmus. Tím se tento soubor liší od jiných, dosud publi-

Obr. 3 Křivka ROC pro predikci vzniku obtíží na základě poklesu ejekční frakce levé komory > -6 % při zátěžové echokardiografii

Obr. 4 Změna ejekční frakce levé komory při zátěžové echokardiografii ve vztahu ke vzniku symptomů

kovaných souborů, kde nejsou zmíněné přidružené patologie zohledněny.⁽⁹⁾ Počtem pacientů 49 je soubor v porovnání s literaturou kvalitní, z pohledu statistiky však omezený. V demografických údajích se soubor zásadně neliší od běžné populace. Většina pacientů měla zavedenu vazodilatační léčbu, kde převažovala léčba ACE-inhibitory. Nejnovější literární informace^(12,13) ukazují, že význam chronické vazodilatační léčby není tak jednoznačný, jak se dosud prezentoval. Nelze vyloučit, že vazodilatační léčba nemá žádný významnější vliv na přirozený průběh onemocnění. Vzhledem k tomu, že pacienti v naší studii byli bez obtíží nebo jen s minimálními problémy, diuretika byla indikována pouze z důvodu léčby arteriální hypertenze. Dále je známo, že systolická arteriální

hypertenze urychluje průběh onemocnění, ovlivnění farmakoterapií je však nově zpochybňováno.⁽¹³⁾

Z klidových echokardiografických parametrů vyplývá, že do souboru byli zařazeni pouze pacienti s dilatací LK. Použili jsme v současné době doporučený přístup: hodnocení rozměru LK podle pohlaví a výšky pacienta. Využili jsme normy pro enddiastolický rozměr LK z Framinghamské studie.⁽²⁾ Též objemy LK i indexované na plochu těla svědčily pro její pokročilou remodelaci. Nicméně hodnoty systolických parametrů LK (klidová ejekční frakce, endsystolický rozměr) dosud připouštěly možnost konzervativní léčby (podle platných Doporučení ACC/AHA⁽³⁾). Všichni pacienti měli hypertrofii LK. K výpočtu hmotnosti LK jsme použili měření z M-modu, a to i s vědomím určité limitace v případě dilatace a remodelace LK. Stanovení z dvojrozměrné echokardiografie by mohlo být přesnější, není však u všech pacientů možné pro nekvalitní zobrazení z parasternálních projekcí. Pacienti s mitrálními vadami vyššího stupně než lehkými byli vyřazeni. Žádný pacient neměl dysfunkci pravé komory či klidovou plicní hypertenzi.

K zátěži jsme použili speciální sklopné lehátko s bicyklovým ergometrem, umožňujícím současně echokardiografické vyšetření při zátěži. Nevýhodou zátěže v pololeže je nižší tolerance zátěže. K posouzení tolerance zátěže jsme použili normy (podle pohlaví, věku a hmotnosti). Nevýhodou hodnocení je, že u obézních osob vychází vyšší predikovaná zátěž než jak odpovídá množství svalové hmoty. Též použitý protokol stupňované zátěže 25 W po dobu 3 minut může vést svou délkou zátěže ke svalové únavě a nižší toleranci zátěže. Hodnocení krevního tlaku při zátěži je obtížné. U aortální regurgitace dochází k artefickému nadhodnocení hodnoty systolického tlaku na paži při neinvazivním měření. Proto jsme nepočítali zátěžový „wall stress“ či „double product“.

Při echokardiografickém vyšetření jsme používali echokondenzní látku SonoVue® k opacifikaci dutiny LK, s cílem zlepšení kvality zobrazení endokardu. Dnes již několik studií prokázalo, že se významně zlepšuje kvalita získaných údajů.^(14,15) Na vrcholu zátěže nadále jsou však přítomny četné dechové a pohybové artefakty, které činí hodnocení testu obtížným. Zátěžová echokardiografie s fyzickou zátěží je neobtížnější kapitolou echokardiografie. Jedinou pomocí je dostatečně dlouhý kontinuální digitální záznam (tedy údaje ve vysoké kvalitě) a současná kontinuální aplikace echokondenzu.

Z analýzy zátěžových dat je zřejmé, že normální reakcí na zátěž je zmenšení enddiastolického a endsystolického objemu LK. Takže výsledkem je zvýšení ejekční frakce na vrcholu zátěže (označuje se jako tzv. *kontraktální rezerva*). Ejekční frakce je však závislá na preloadu i afterloadu. Excesivní afterload může vést k poklesu EF i při normální kontraktilitě myokardu. Zdá se, že abnormální reakci na zátěž je žádný nebo jen minimální pokles v endsystolickém objemu LK. Jaký je podíl zvýšené periferní vaskulární resistance (tedy afterloadu), nebo snížené kontraktility myokardu levé komory, nejsme schopni přímo posoudit. Pomoci může indexace na endsystolický „wall stress“.⁽¹⁶⁾ Z našich výsledků vyplývá, že statisticky „nejsilnějšími“ parametry jsou endsystolický objem, enddiastolický objem levé komory a delta ejekční

frakce LK (tedy rozdíl mezi klidovou a zátěžovou EF). „Pouhý“ pokles EF > -6 % je schopen identifikovat rizikové pacienty z hlediska vzniku symptomů se senzitivitou 83%. Specificita tohoto parametru je však nízká 76%, a tedy pro potřeby individuální predikce významně omezená. Část pacientů se zátěžovým poklesem EF bude v daném krátkém období (18 měsíců) nadále bez symptomů či klidové systolické dysfunkce levé komory. Přesto se domníváme, že se jedná o rizikovou skupinu pacientů, která vyžaduje další stratifikaci. Nadějně se může jevit posuzování endsystolických objemů levé komory a jejich reakce na zátěž. K ověření těchto názorů bude třeba dalších studií.

ZÁVĚRY

Kontrastní zátěžová echokardiografie přináší kvalitnější informace k predikci vzniku symptomů v období následujících 18 měsíců u mužů s asymptomatickou nebo minimálně symptomatickou významnou chronickou aortální regurgitací a dilatací LK, kteří dosud splňují standardní kritéria k indikaci konzervativního postupu. Takto získané zátěžové parametry LK jsou statisticky významně lepšími prediktory rozvoje symptomů než klidové parametry.

LITERATURA

1. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:777–802.
2. Vasan RS, Larson MG, Levy D, et al. Distribution and categorization of echocardiographic measurements in relation to reference limits. *Circulation* 1997;96:1863–73.
3. Bonow RO, Carabello B, de Leon AC, et al. ACC/AHA Guidelines for management of patients with valvular heart disease. ACC/AHA Task force report. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1486–588.
4. Löllgen H. Kardiopulmonale funktionsdiagnostik. Wehr/Baden, Ciba-Geigy 1983.
5. Borer JS, Herrold EM, Hochreiter C, et al. Aortic regurgitation: selection of asymptomatic patients for valve surgery. *Adv Cardiol* 2002;39:74–85.
6. Dujardin KS, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, et al. Mortality and morbidity of aortic regurgitation in clinical practice. *Circulation* 1999;99:1851–7.
7. Bonow RO, Rosing DR, McIntosh CL, et al. The natural history of asymptomatic patients with aortic regurgitation and normal left ventricular function. *Circulation* 1983;68:509–17.
8. Lindsay J, Silverman A, Van Voorhees LB, et al. Prognostic implications of left ventricular function during exercise in asymptomatic patients with aortic regurgitation. *Angiology* 1987;38:386–92.
9. Wahi S, Haluska B, Pasquet A, et al. Exercise echocardiography predicts development of left ventricular dysfunction in medically and surgically treated patients with asymptomatic severe aortic regurgitation. *Heart* 2000;84:606–14.
10. Klodas E, Enriquez-Sarano M, Tajik J, et al. Surgery for aortic regurgitation in women. Contrasting indications and outcomes compared with men. *Circulation* 1996;94:2472–8.
11. Carabello BA. Aortic regurgitation in women. Does the measuring stick need a change? *Circulation* 1996;94:2355–7.
12. Evangelista A, Tornos P, Sambola A, et al. Long-term vasodilator therapy in patients with severe aortic regurgitation. *N Engl J Med* 2005;353:1342–9.
13. Supino PG, Borer JS, Herrold E, et al. Prognostic impact of systolic hypertension on asymptomatic patients with chronic severe aortic regurgitation and initially normal left ventricular performance at rest. *Am J Cardiol* 2005;96:964–70.
14. Hoffmann R, von Bardeleben S, ten Cate F, et al. Assessment of systolic left ventricular function: a multi-centre comparison of cine-ventriculography, cardiac magnetic resonance imaging, unenhanced and contrast-enhanced echocardiography. *Eur Heart J* 2005;26:607–16.
15. Nanda NC, Wistran DC, Karlsberg RP, et al. Multicenter evaluation of SonoVue for improved endocardial border delineation. *Echocardiography* 2002;19:27–36.
16. Borer JS, Hochreiter C, Herrold EM, et al. Prediction of indications for valve replacement among asymptomatic or minimally symptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular performance. *Circulation* 1998;97:525–34.

Došlo do redakce 7. 3. 2006

Přijato k otištění 31. 3. 2006