

Současné možnosti diagnostiky srdečního selhání v ambulantní praxi

MUDr. Jan Krupička, MUDr. Tomáš Janota, CSc.

3. interní klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice, Praha

Nemocných se srdečním selháním (SS) v posledních letech stále přibývá, a to nejen díky prodloužení průměrné délky života, ale také díky zlepšení technik a postupů při léčbě akutních koronárních syndromů. Vzhledem k dlouhodobé náročnosti terapie a špatné prognóze pokročilých stadií SS je kladen důraz na správnou a včasnou diagnostiku a to zejména v běžné ambulantní praxi. Základní diagnostický postup založený zejména na anamnéze a objektivním vyšetření zůstává již desetiletí nezměněn. S pokrokem v laboratorních vyšetřeních a zobrazovacích metodách se však objevují nové možnosti, které usnadňují a zrychlují diagnostiku SS. Jde zejména o objev natriuretických peptidů, které jsou uvolňovány myokardem při zvýšeném napětí srdeční stěny doprovázející SS. Důležitý je také pokrok v technologii echokardiografických přístrojů. Problémem zatím zůstává ekonomická náročnost, například vyšetření natriuretických peptidů, ale i dostupnost a kvalita vyšetření jako je echokardiografie. Následující článek se věnuje praktickému využití různých diagnostických metod.

Klíčová slova: srdeční selhání, diagnóza, natriuretické peptidy, ambulantní praxe.

Present possibilities for heart failure diagnosis in ambulatory care

The number of heart failure (HF) patients is steadily increasing over the past several years, not only due to the population aging, but also due to the improvement in therapy of cardiovascular diseases. With regard to long-term seriousness of HF therapy and adverse prognosis of its advanced stages, new trends in cardiology put the accent on early and appropriate diagnosis especially in the ambulatory care. The diagnosis of HF has remained fundamentally unchanged over the past several decades and has been based on the clinical history and physical examination. The recent progress in laboratory and imaging technology facilitated and put forward the HF diagnosis. One of these new methods was the assessment of natriuretic peptides, which are synthesized and secreted by myocardium in response to increased cardiac wall stress during HF. Important progress was made also in the technology of echocardiographic devices. However, the difficulties remain in the costingness of for instance natriuretic peptide assessment or in the availability and image quality of examinations such as echocardiography. The aim of this article is to describe the practical value of different diagnostic methods.

Key words: heart failure, diagnosis, natriuretic peptides, ambulatory care.

Med. Pro Praxi 2009; 6(4): 191–194

Úvod

Srdeční selhání (SS) je klinický syndrom, při kterém porucha funkce srdce vede k nedostatečnému zásobení tkání krví nebo se tak děje jenom za cenu zvýšených plicních tlaků. Z hlediska patofyziologie rozeznáváme systolické SS při poruše kontraktility levé, eventuálně i pravé srdeční komory a SS se zachovanou systolickou funkcí komor, které je podmíněné poruchou plnění, distenzibility a relaxace komor, tedy vlastnostmi uplatňujícími se při diastolickém plnění komory. Při prokázané poruše diastolické funkce s manifestací SS mluvíme o diastolickém SS. Diastolická dysfunkce může být přítomna současně se systolickou dysfunkcí i samostatně, klinicky manifestní nebo asymptomatická. V případě kombinace systolické a diastolické dysfunkce je rozeznání významu jednotlivých složek velmi svízelné. Z praktického hlediska to však není důležité, protože při systolickém i diastolickém SS jsou léčebné postupy téměř identické. Chybí nám totiž důkazy o jednoznačné přínosnosti nějaké specifické léčby diastolického SS.

Pro stanovení diagnózy srdečního selhání musí být přítomny příznaky spolu s objektivními známkami abnormality struktury a/nebo funkce srdečního svalu v klidu. Náhodně může být zjištěna asymptomatická strukturální či funkční abnormalita srdce předcházející symptomatickému SS. Již tento stav je spojen s vyšší mortalitou (1). Obdobný asymptomatický náález může být přítomen i při léčeném SS s kompenzovaným oběhovým stavem. V tomto případě však již lze prokázat alespoň částečné omezení funkční zdatnosti.

Celoevropský výskyt SS se během posledních několika dekád stabilně zvyšuje, mimo jiné také díky stárnutí populace a zlepšenému přežívání pacientů s kardiovaskulárními chorobami (2). Prevalence v celé populaci se pohybuje kolem 4%, avšak ve věkové skupině nad 70 let prudce stoupá až na 10–20%. Přes rychlý vědecký a technický pokrok je stanovení diagnózy SS stále obtížné. Zejména v ambulantní praxi zůstává velké procento falešně pozitivních i falešně negativních diagnóz. Vedle odběru anamnézy, standardního klinického a rentgenového

vyšetření byly diagnostické možnosti nejdříve zásadně obohaceny o echokardiografii přínosnou zejména pro rozpoznání morfologických a funkčních příčin SS. Další zásadní zjednodušení a zlepšení diagnostiky SS v posledních letech přineslo zavedení vyšetřování tzv. natriuretických peptidů, které jsou ve zvýšené míře syntetizovány myokardem v odpověď na SS (3, 4). S uplatněním novějších vyšetřovacích metod se pochopitelně také mění doporučení pro racionální diagnostiku SS.

Diagnostické metody

Doporučený diagnostický algoritmus pro srdeční selhání je na obrázku 1. Jiná sekvence vyšetření je často pochopitelným důsledkem dostupnosti či nedostupnosti jednotlivých vyšetřovacích metod.

1. Klinické příznaky

Příznaky srdečního selhání jsou naneštěstí velmi málo specifické, zvláště u starších, obézních pacientů s plicním onemocněním a fyzickou nevykonností. Typický klinický náález je

přítomen u méně než 50% pacientů (4). Mezi časté příznaky patří dušnost, kašel, otoky, únava, nevykonnost a nechutenství.

Dušnost bývá nejdříve námahová, posléze klidová nebo paroxysmální noční až ortopnoická. Její příčinou je zvýšení tlaku v plicních kapilárách a následné městnání krve v plicích a/nebo snížení srdečního výdeje s periferní tkáňovou hypoxií.

Kašel je podmíněn stejným mechanismem a objevuje se především při námaze.

Únava a nevykonnost – příčinou je periferní hypoperfúze při sníženém srdečním výdeji.

Nechutenství je důsledkem městnání krve ve střevní sliznici, které zhoršuje vstřebávání živin a může vést až ke kachektizaci.

Periferní otoky, na které si nemocní často stěžují jako na první manifestaci SS, jsou způsobené především městnáním žilní krve při přetížení pravé komory, ale i druhotnou aktivací systému renin-angiotenzin-aldosteron při hypotenzi, s následnou retencí sodíku a vody.

Ke stanovení funkční závažnosti SS se používá klasifikace podle New York Heart Association (NYHA) (tabulka 1). Ačkoliv mohou námahovou dušnost ovlivnit i nekardiální onemocnění, NYHA klasifikace nám umožňuje dobře posoudit vývoj funkční zdatnosti u jednotlivého nemocného.

2. Objektivní známky

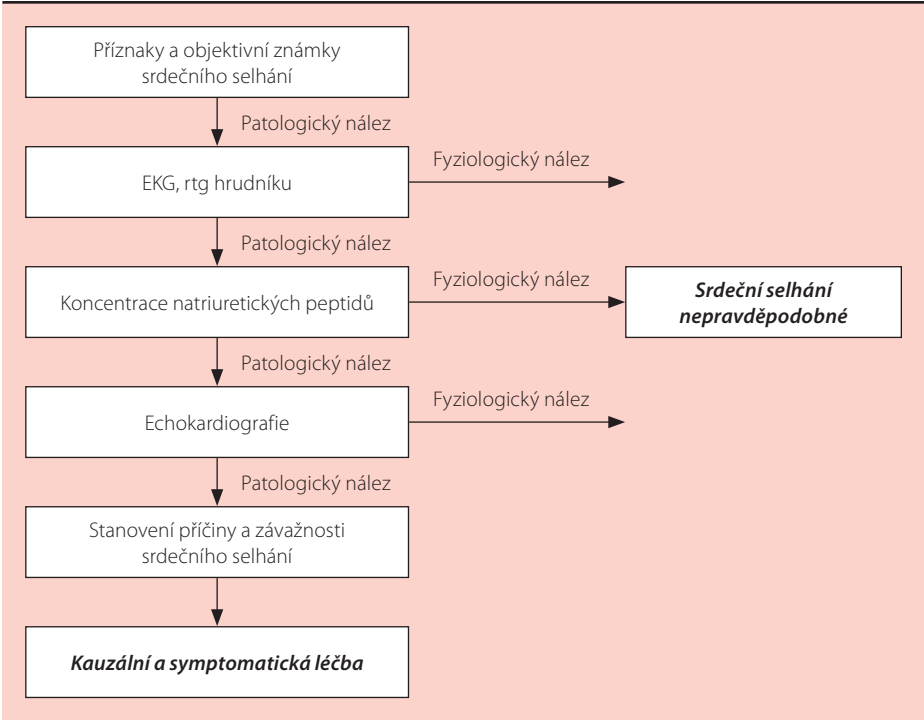
Fyzikální známkou plicní kongesce jsou chrůpky na plicích, většinou inspirační, vlhké a nepřízvučné či polopřízvučné. Dalším poslechovým nálezem na plicích může být oboustranně bazálně oslabené dýchání při pleurálním výpotku, často výraznějším na pravé straně. Při těžkém SS mohou být zastíhny expirační bronchitické fenomény při reaktivním spasmu bronchů samostatně nebo doprovázející inspirační chrůpky.

Při žilním městnání v systémovém oběhu způsobeném pravostranným srdečním selháním jsou přítomny zvýšená náplň krčních žil, hepatomegalie s hepatjugulárním refluxem a periferní otoky, které narůstají podle hydrostatického tlaku kaudokraniálním směrem, jsou symetrické a plastické. Již před tímto klinicky patrným stadiem SS však může varovat prostý nárůst tělesné hmotnosti, zejména u pacientů s již stanovenou diagnózou chronického SS.

Při pokročilém SS dochází k difúznímu prosáknutí podkoží – anasarce, často spojené s retencí tekutiny v tělních dutinách v podobě ascitu, hydrothoraxu a perikardiálního výpotku.

Dalším typickým objektivním nálezem při SS je tachykardie, na srdečním hrotu může být slyšet cvalový (trojdobý) rytmus způsobený snížením poddajnosti selhávajícího myokardu. Při velmi těž-

Obrázek 1. Doporučený diagnostický algoritmus pro srdeční selhání



Tabulka 1. Funkční klasifikace srdečního selhání podle New York Heart Association (NYHA)

Třída NYHA	Definice	Příklad
I	Bez omezení tělesné činnosti. Běžné denní aktivity nevyvolávají dušnost, únavu nebo palpitace.	Nemocný je dušný pouze při mimořádné námaze.
II	Menší omezení tělesné činnosti. V klidu bez obtíží, avšak běžné denní aktivity způsobují dušnost, únavu nebo palpitace.	Nemocný vyjde bez zastavení alespoň 2 patra.
III	Významné omezení tělesné činnosti. V klidu bez obtíží, avšak již nevelká fyzická námaha vede k dušnosti, únavě nebo palpitacím.	Nemocný nevyjde bez zastavení 2 patra, je dušný při chůzi po rovině.
IV	Obtíže při jakékoliv tělesné činnosti. Dušnost, únava nebo palpitace se objevují i v klidu a námahou se zhoršují.	Nemocný je dušný po pár krocích chůze, při řeči, v klidu.

kém SS s hypotenzí mohou být přítomny známky hypoperfúze periferních tkání – bledost, chladná akra, oligoanurie a porucha vědomí.

3. Elektrokardiogram

Elektrokardiogram (EKG) by měl být natočen každému pacientovi s podezřením na SS. Abnormální nález na EKG má pro přítomnost SS velmi malou prediktivní hodnotu, avšak zcela normální křivka je u tohoto onemocnění nepravděpodobná (< 10%) (5). Elektrokardiogram nám také může ukázat na odstranitelnou příčinu SS, ať už jde o akutní ischemii myokardu nebo o závažnou arytmiu.

4. Rtg hrudníku

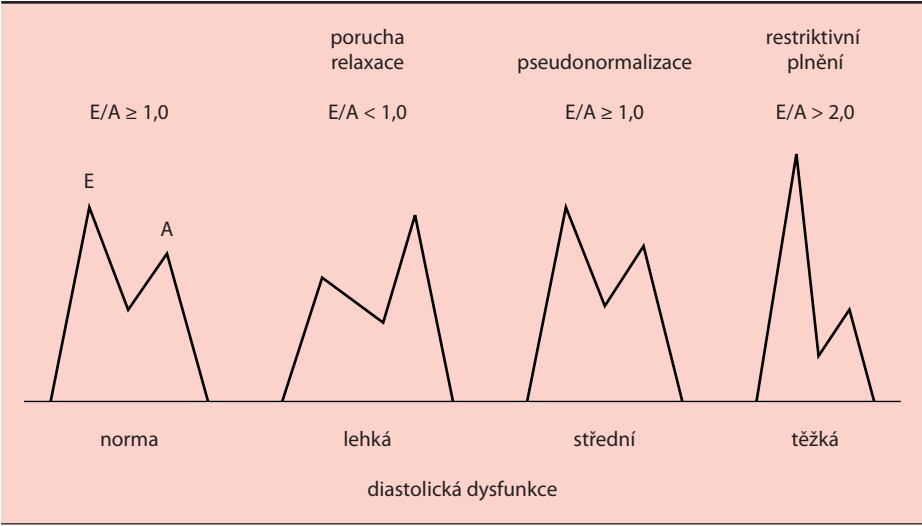
Rtg hrudníku je základní komponentou diagnostického postupu při podezření na SS. Lze na něm posoudit známky a stupeň městnání v plicním oběhu, typickou srdeční konfiguraci při chlopenních vadách, přítomnost hrudních výpotků a může být díky němu odkryta i plicní příčina dušnosti. Posuzování velikosti srdeční-

ho stínu pomocí kardiotorakálního (KT) indexu (patologický je KT index > 0,5) má dnes již malý klinický význam.

5. Natriuretické peptidy

Natriuretické peptidy (NP) jsou produkovány a uvolňovány do oběhu kardiomyocyty při zvýšeném napětí srdeční stěny způsobené tlakovým a/nebo objemovým přetížením (6). Všechny jsou tvořeny ve formě propeptidů, které jsou dále štěpeny na vlastní aktivní hormon a biologicky neaktivní N-terminální část. V organismu vedou ke zvýšené diuréze, natriuréze, vazodilataci a inhibici renin-angiotensin-aldosteronového systému (RAAS) a tím ke snížení krevního tlaku. Znám je také antiproliferativní vliv NP na růst svalových buněk srdeční a cévní tkáně (7). Důkazy nashromážděné za posledních 10 let ukazují, že plazmatické koncentrace BNP a NT-proBNP při SS významně stoupají a korelují s funkčním stavem nemocných vyjádřeným klasifikací NYHA (8). K vzestupu NP může vést vedle levostranného SS také přetížení pravé ko-

Obrázek 2. Hodnocení průtokové křivky přes mitrální chlopeň při pulzně-dopplerovském vyšetření



mory například při plicní embolizaci. Příčinou významnější falešné positivity je renální selhání těžšího stupně. U pacientů s dušností má stanovení plazmatické koncentrace BNP nebo NT-proBNP prakticky 100% negativní prediktivní hodnotu a zhruba 95% pozitivní prediktivní hodnotu pro přítomnost SS. Natriuretické peptidy jsou zároveň významným nezávislým rizikovým parametrem. Přínosné může být vyšetřování NP i ke sledování účinnosti terapie SS (9, 10). Diskriminační hodnoty pro natriuretické peptidy dosud nebyly stanoveny zcela jednotně. Dle většiny klinických studií i našich zkušeností u neléčených pacientů hladina BNP < 100 pg/ml a NT-proBNP < 300 pg/ml činí diagnózu SS velmi nepravděpodobnou. Naopak hodnoty BNP > 400 pg/ml a NT-proBNP > 2000 pg/ml ji výrazně podporují (3–5). V šedé zóně je potřeba na SS myslet, ale zároveň zejména u starších polymorbidních nemocných počítat s možností zvýšení NP jinými příčinami. Relativně zásadní limitací vyšetřování NP mimo větší zdravotnická zařízení je potřeba rychlého zpracování vzorku po jeho odběru. K dispozici jsou ale i přístroje pro tzv. bed-side stanovení během několika minut. Klesající cena těchto přístrojů i jednotlivých vyšetření by měla brzy přestat omezovat vyšetřování NP. V České republice bylo stanovení NP poměrně nedávno zařazeno do číselníku výkonů zdravotních pojišťoven. Zatím je ovšem hrazeno jen 2x ročně z indikace kardiologa. Ve velkých zdravotnických zařízeních je proto vyšetření často prováděno na vlastní náklady.

6. Další laboratorní vyšetření

K rutinním odběrům při diagnostice SS patří kompletní krevní obraz, mineralogram, stanovení jaterních a ledvinných funkcí včetně glomerulární filtrace, kyseliny močové a glykémie.

U SS se běžně vyskytuje lehká anémie, mírné zhoršení renálních funkcí, městnavá hepatopatie. Hyponatremie je negativním prognostickým

ukazatelem u pacientů s pokročilým SS. Spolu s hyperkalemií nebo hypokalemií může vznikat také vlivem farmakoterapie u pacientů již léčených pro chronické SS.

Pokročilé srdeční selhání může být provázeno velmi lehkým zvýšením troponinů T respektive I, aniž by šlo o projev akutní ischemie myokardu nebo myokarditidy. Z naší zkušenosti jde o hodnoty do 2,0 µg/l. I méně výrazná elevace kardiomarkerů spolu s bolestí na prsou a/nebo typickými EKG změnami však svědčí pro ischemickou etiologii SS a je indikací k provedení koronarografie a případné revaskularizaci. Troponiny u pacientů se SS slouží také jako nezávislý prognostický marker.

7. Echokardiografie

Echokardiografie (ECHO) je hlavní neinvazivní metodou v diagnostice poruch kontraktility myokardu, tedy systolické dysfunkce.

ECHO umožňuje hodnocení globální systolické funkce v podobě ejekční frakce (EF), respektive inverzního parametru – tzv. frakčního zkrácení (FS). Ejekční frakci můžeme hodnotit jednoduše z jednorozměrného vyšetření, tzv. M-modu. M-mode lze ale využít pouze při symetricky se kontrahující levé komoře (LK) a navíc je přesné měření často obtížné. Za přesnější metodu vhodnou i pro nemocné s ložiskovou poruchou kontraktility LK například po infarktu myokardu je planimetrické hodnocení v dvourozměrném (2D) obraze. Ještě optimálnější je tzv. biplane hodnocení ve dvou ortogonálních rovinách. Problémem tohoto postupu je kromě větší časové náročnosti také skutečnost, že opravdu spolehlivé ohraničení dutin LK v diastole i systole, natož ve dvou rovinách, se daří u velmi malého počtu osob. Trojrozměrná rekonstrukce je zatížená samozřejmě podobnými problémy. Zpřesnění hranic dutiny LK pomocí podání kontrastní látky je pro rutinní využití příliš finančně náročné. Není proto divu, že při hodnocení EF je dosahováno přesnosti vyšetření maximálně $\pm 5\%$, a to ještě s vyloučením velmi špatně vyšetřitelných nemocných. V běžné praxi může být nepřesnost vyšetření často ještě vyšší. I přes výše zmíněné limitace například při EF 70% jistě není pochyb o normální systolické funkci LK. Větší problém vzniká při hodnotách na hranici normy nebo při výrazně snížených hodnotách, například při rozhodování o únosnosti operace. Navíc nesmíme zapomínat na fakt, že dolní hranice normy EF s rostoucím věkem klesá z 55% až na 45%.

Možnost neinvazivní ECHO diagnostiky poruch diastolické funkce LK je na jednu stranu velice vítaná, na druhou stranu je zatížená ještě většími úskalími než hodnocení systolické funkce. K dispozici je řada parametrů. Žádný z nich však není dobře proveditelný u všech nemocných a samostatně dostatečně spolehlivý. Navíc řada parametrů nemá lineární průběh hodnot umožňující snadné odlišení normálního plnění, poruchy relaxace, pseudonormalizace a restriktivního plnění LK. Nejznámější metodou je hodnocení průtokové křivky přes mitrální chlopeň při pulzně-dopplerovském vyšetření. Poměr maximální rychlosti průtoku po otevření mitrální chlopně (vlna A) k průtoku při kontrakci levé síně (vlna E) je normálně ≥ 1 . Při poruše relaxace je poměr $E/A < 1$. Při pseudonormalizaci plnění je však poměr $E/A \geq 1$ jako při normální diastolické funkci LK a k odlišení je potřeba využít dalších parametrů. Jendou z možností je provedení Valsalvova manévru, v jehož průběhu se při pseudonormalizaci poměr E/A snižuje pod 1.

Bohužel se při Valsalvově manévru až v polovině případů ztrácí ECHO signál. Nejjednoznačnější je projev restriktivního plnění, při kterém je poměr $E/A \geq 2$ (obrázek 2). Tato dobře zapamatovatelná čísla však nelze považovat za normy ve vyšším věku, kdy se diastolická funkce většinou zhoršuje a hranice normy se posunují k nižším hodnotám. Velmi jednoduchým, ale málo spolehlivým parametrem je decelerační čas vlny E transmitrančního průtoku (DTe) a izovolumický relaxační čas (IVRT). Hodnocení rychlosti propagace krevního proudu přes mitrální chlopeň pomocí barevného M-modu (v_p) je závislé na nastavení přístroje a neumožňuje odlišení normální diastolické funkce a restriktivním plnění LK. Poměr maximálních rychlostí vln S a D zaznamenaný při pulzním dopplerovském vyšetření v plicních žilách není často dobře vyšetřitelný. Nepříliš spolehlivým parametrem je hodnocení rozdílu trvání regurgitační vlny A v plicních žilách a na pulmonální chlopni nebo prostě trvání vlny A. Při vyšetření rychlosti pohybu septální a laterální části mitrálního anulu pomocí tzv. tkáňového Dopplera (TDI) jsou zaznamenávány podobně jako na průtokových křivkách mitrální chlopně vlny označované jako e' a a' (nebo také Em a Am). Poměr vlny E/e' koreluje nejlépe s plicním tlakem LK (11). Za spolehlivé abnormální hodnotu je považována hodnota $E/e' > 15$. Většina hodnot E/e' se bohužel pohybuje v šedé zóně 8–15. Lineární průběh veličiny však dovoluje dobře odlišit obraz pseudonormalizace plnění LK. Velmi výhodným parametrem svědčícím pro přítomnost zvýšených plicních tlaků LK je velikost levé síně. Místo obvyklého prostého měření rozměrů by ale mělo být prováděno poněkud náročnější planimetrické hodnocení. Velmi pravděpodobná je porucha diastolické funkce LK při prosté přítomnosti hypertrofie LK. Spolehlivé hodnocení hypertrofie LK lehčího stupně je však také náročné a často obtížné.

Nejčastěji je v současnosti v běžné praxi pro hodnocení diastolické funkce LK používána kombinace tří parametrů: poměru E/A , poměru E/e' a velikosti levé síně.

8. Ostatní vyšetření

Radioizotopová ventrikulografie není běžně v ambulantní praxi využívána. Vzhledem k výše popsáným úskalím echokardiografie je však možnost stanovení systolické funkce LK jinou poměrně přesnou metodou dobrou eventualitou.

Klasická ergometrie, zátěžová echokardiografie, radioizotopové zátěžové vyšetření (SPECT myokardu) či jiné typy zátěžových vyšetření mohou být přínosné pro ověření mechanismu ve-

doucího k srdečnímu selhání při zátěži jako tomu může být například při těsné koronární stenóze.

Spiroergometrie umožňuje zjistit aerobní toleranci zátěže ($VO_2\max$), čili informaci o toleranci zátěže na rozdíl od jiných zátěžových vyšetření částečně nezávislou na úsilí nemocného.

Nukleární magnetická rezonance je perspektivní, avšak zatím málo dostupnou metodou pro detailní posouzení struktury a funkce srdce.

9. Odpověď na léčbu

Poslední pomůckou v diagnostice SS je hodnocení efektu terapie. Příznivá klinická odpověď na léčbu pro stanovení diagnózy sice nestačí, ale výrazně diagnózu SS podporuje.

Literatura

1. Wang TJ, Evans JC, Benjamin EJ, Levy D, LeRoy EC, Vasan RS. Natural history of asymptomatic left ventricular systolic dysfunction in the community. *Circulation* 2003; 108: 977–982.
2. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart* 2007; 93: 1137–1146.
3. Januzzi JL, van Kimmenade R, Lainchbury J, et al. NT-proBNP testing for diagnosis and short-term prognosis in acute destabilized heart failure: an international pooled analysis of 1256 patients: The International Collaborative of NT-proBNP Study. *Eur Heart J* 2006; 27: 330–337.
4. McCullough PA, Nowak RM, McCord J, et al. B-Type Natriuretic Peptide and Clinical Judgment in Emergency Diagnosis of Heart Failure: Analysis From Breathing Not Properly (BNP) Multinational Study. *Circulation* 2002; 106: 416–422.
5. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur J Heart Fail* 2008; 10: 933–989.
6. Magga J, Marttila M, Mantymaa P, Vuolteenaho O, Ruskoaho H. Brain natriuretic peptide in plasma, atria, and ventricles of vasopressin- and phenylephrine-infused conscious rats. *Endocrinology* 1994; 134: 2505–2515.
7. Maack T. The broad homeostatic role of natriuretic peptides. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006; 50: 198–207.
8. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, et al. Rapid Measurement of B-Type Natriuretic Peptide in the Emergency Diagnosis of Heart Failure. *N Engl J Med* 2002; 347: 161–167.
9. Anand IS, Fisher LD, Chiang YT, et al. Changes in brain natriuretic peptide and norepinephrine over time and mortality and morbidity in the Valsartan Heart Failure Trial (Val-HeFT). *Circulation* 2003; 107: 1278–1283.
10. Jourdain P, Jondeau G, Funck F, et al. Plasma brain natriuretic peptide-guided therapy to improve outcome in heart failure: the STARS-BNP Multicenter Study. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 1733–1739.
11. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quiñones MA. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1527–1533.

MUDr. Jan Krupička

3. interní klinika, 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 1, 128 08, Praha 2
j.krupicka@centrum.cz

