Původní sdělení | Original research article

Střednědobá průchodnost a rizikové faktory uzávěru žilního štěpu po endoskopickém odběru: multivariantní analýza

(Midterm patency and risk factors for vein graft occlusion after endoscopic harvest)

Vojtěch Kurfiršt^{a,c}, Júlia Čanádyová^a, Jiří Kubále^b, Petr Lhoták^b, Aleš Mokráček^{a,c}^a Kardiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a. s., České Budějovice, Česká republika^b Radiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a. s., České Budějovice, Česká republika^c Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Historie článku:

Došel do redakce: 5. 4. 2014

Přepřacován: 28. 4. 2014

Přiját: 29. 4. 2014

Dostupný online: 25. 5. 2014

Klíčová slova:

Endoskopický odběr

Průchodnost štěpu

V. saphena magna

SOUHRN

Úvod: Cílem práce bylo zhodnotit střednědobou průchodnost žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou a identifikovat rizikové faktory uzávěru žilních štěpů.**Metoda:** Celkem bylo analyzováno 50 pacientů podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu, u kterých byl žilní štěp odebrán endoskopickou metodou. Pacienti poté podstoupili CT angiografické vyšetření v období 24 měsíců od operace. Při následném zpracování dat byla použita multivariantní analýza k určení vztahu mezi předoperačními faktory (věk, ejekční frakce, BMI, pohlaví, hyperlipidemie, hypertenze, diabetes mellitus, kouření, počet defektů na štěpu a stenóza cílové tepny) a uzávěrem žilního štěpu.**Výsledky:** Uzávěr žilního štěpu se prokázal u sedmi štěpů (14,3 %). U zbývajících štěpů nebyla zjištěna významná stenóza (stenóza nad 50 %). Multivariantní logistická regrese neprokázala vztah mezi předoperačními rizikovými faktory a uzávěrem žilního štěpu.**Závěr:** Průchodnost žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou je ve sledovaném období porovnatelná se štěpy odebranými klasickou metodou. Naše data neprokázala závislost mezi předoperačními rizikovými faktory a uzávěrem žilního štěpu. Výsledky mohou podpořit užití endoskopické metody u širokého spektra pacientů podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu.

© 2014, ČKS. Published by Elsevier Urban and Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate midterm patency of saphenous vein grafts harvested endoscopically and identify risk factors for subsequent vein graft occlusion.**Methods:** Fifty consecutive patients undergoing coronary artery bypass surgery with venous graft harvested by endoscopic method were included in the study. Patients underwent computed tomography angiography follow-up at mean 24 months. Multivariate logistic regression was used to analyze associations between preoperative variables (age, ejection fraction, body mass index, gender, hyperlipidemia, hypertension, diabetes mellitus, smoking, number of defects per graft and target vessel stenosis) and the incidence of saphenous vein graft occlusion.**Results:** Occlusion of the saphenous vein graft occurred in 7 patients (14.3%) and occlusion of the left internal mammary artery graft in 1 patient (2.3%) during the 24 months after surgery. No significant stenosis (i.e. narrowing by >50%) was found in the remaining grafts. Multivariate logistic regression found no association between preoperative variables and saphenous vein graft occlusion.**Conclusions:** Patency rates 2 years after endoscopic vein harvesting are comparable to those from open techniques. Our data indicated no association between preoperative variables and vein graft occlusion. These results support the use of endoscopic saphenectomy in a wide spectrum of patients undergoing coronary artery bypass surgery.

Keywords:

Endoscopic harvest

Graft patency

Saphenous vein

Adresa: MUDr. Vojtěch Kurfiršt, Kardiologické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a. s., Boženy Němcové 54, 370 87 České Budějovice,e-mail: vojtech.kurfirst@post.cz

DOI: 10.1016/j.crvasa.2014.04.006

Úvod

Klasický způsob odběru žilního štěpu stále představuje nejčastější metodu používanou při chirurgické revaskularizaci myokardu [1]. Nejčastějšími komplikacemi, které se při užití této metody vyskytují, jsou hematomy, dehisce rány a infekce, které prodlužují dobu hospitalizace a zvyšují náklady na léčbu [2]. Důsledkem snahy o snížení ranných komplikací a zlepšení kosmetického efektu bylo zavedení endoskopických metod odběru štěpů [1,3–9]. Po počáteční nedůvěře v kvalitu takovýchto štěpů bylo publikováno několik prací, které potvrdily stejnou průchodnost v porovnání se štěpy odebranými klasickou metodou. Většina těchto prací však hodnotila pouze krátkodobé výsledky [10]. Primárním cílem této studie bylo zhodnotit střednědobou průchodnost žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou. Sekundárním cílem bylo identifikovat možné rizikové faktory pro uzávěr žilního štěpu.

Metoda a statistika

Studovaná populace

Do studie bylo zařazeno celkem 50 pacientů, kteří v období od září 2010 do prosince 2012 podstoupili chirurgickou revaskularizaci myokardu na Kardiologickém oddělení Nemocnice České Budějovice. Operace byly provedeny standardním způsobem na mimotělním oběhu a v průběhu srdeční zástavy. Cévní štěpy použité během operace byly levá mamární tepna (LIMA) k revaskularizaci ramus interventricularis anterior (RIA) a vena saphena magna (VSM) pro zbylé koronární tepny. Studie byla schválena místní etickou komisí.

Chirurgická technika

Endoskopické odběry byly prováděny dvěma lékaři s užitím instrumentária ClearGlide (Sorin Group). Odběr byl zahájen podélnou incizí v délce 3 cm nad pravým nebo levým kolenem. Vena saphena magna byla vypreparována a zavěšena na gumový turniket. Preparace dále pokračovala nejprve s užitím optického disektoru („tunneling“) a dokončena pomocí optického retraktoru a endoskopických kleští s bipolární elektrokolagulací, kterými byly přerušeny doprovodné žilní větve. Při odběru byla používána tzv. no-touch technika, kdy je žíla odebrána i s částí okolní (tukové) tkáně. Instrumentarium ClearGlide patří mezi otevřené systémy, které umožňují odběr žíly bez potřeby insuflace CO₂ do podkožního tunelu. Po dokončení preparace žíly byla její distální část zakanylována a proximální část podvázána pomocí endoskopické kličky. Žíla byla před použitím uchována ve fyziologickém roztoku. Na závěr byl do podkožního tunelu vložen drén a rána byla uzavřena v jedné vrstvě.

CT angiografie se zobrazením koronárních bypassů

Vyšetření bylo prováděno jako multidetektorová CT angiografie pomocí 64řadého CT přístroje Toshiba Aquilion. Byl použit obvyklý vyšetřovací protokol pro vyšetření srdce s rozšířením skenovacího pole pro možnost zobrazení všech aortokoronárních bypassů včetně odstupe LIMA. CT angiografické vyšetření bylo prováděno s podáním i.v. jodové kontrastní látky (Iomeron 400) při synchronizaci skenování se záznamem EKG křivky. Aplikováno bylo

100–120 ml kontrastní látky dle habitu pacienta (více kontrastní látky bylo podáno u pacientů s delším kranio-kaudálním rozměrem hrudníku), rychlostí 5 ml/s, za použití bolus tracking. Start skenování při nárůstu denzity v sestupné aortě na 100 HU. Rozsah skenování byl od sternoklavikulárního skloubení po bazi srdce v mírném nádechu. Následně byly provedeny rekonstrukce v různých fázích srdečního cyklu (tzv. retrospektivní EKG gating). Primárně byly nastaveny automatické rekonstrukce programem Auto phase v systole a diastole. Pokud byl obraz v některé z těchto fází pohybově neostrý, byly provedeny rekonstrukce v dalších cílených fázích. Pacienti před vyšetřením lačnili nejméně tři hodiny. Většina pacientů měla chronickou medikaci beta-blokátory, jejich podání pro snížení srdeční frekvence před vyšetřením proto nebylo většinou nutné. Celková doba vyšetření byla kolem 20 min, z toho vlastní skenování 10–20 s, většinu času zabrala příprava pacienta a vyšetřovacího protokolu. Následné rekonstrukce mohou trvat až dvě hodiny. Celková efektivní dávka při vyšetření se pohybovala kolem 34 mSv.

Statistika

K testování, zda se liší hodnoty kvantitativních parametrů (věk, ejekční frakce, BMI) mezi pacienty s uzávěrem a bez něj, byl použit neparametrický Mannův-Whitneyho test, a to proto, že testem normality (Shapírov-Wilkův) se prokázalo, že ne všechny parametry mají normální rozdělení potřebné k parametrickému t-testu. Pro testování závislosti kvalitativních parametrů (pohlaví, hyperlipidemie, hypertenze, diabetes mellitus, kouření, počet defektů na štěpu a stenóza cílové tepny) byl použit test závislosti χ^2 a tam, kde byly malé četnosti výskytu sledovaného jevu (uzávěr štěpu), byl použit Fisherův test. Statistická analýza byla provedena s použitím programu GraphPad Prism5 software. Multivariantní analýza byla použita ke zhodnocení vztahu mezi předoperačními faktory (věk, BMI, ejekční frakce, pohlaví, hyperlipidemie, hypertenze, diabetes mellitus, kouření, počet defektů na štěpu a stenóza cílové tepny) a výskytem uzávěru žilního štěpu.

Výsledky

Z celkového počtu 50 pacientů zemřel ve sledovaném období jeden pacient na cévní mozkovou příhodu. Předoperační charakteristika zbylých 49 pacientů je znázorněna v tabulce 1. Nejčastěji revaskularizovanou tepnou pomocí žilního štěpu byl ramus circumflexus levé koronární tepny (59,2 %) a 30,7 % našitých bypassů bylo sekvenčních (tabulka 2). Další perioperační hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3. V pooperačním období se ranné komplikace objevily u tří pacientů. Jeden z pacientů prodělal infekci rány po odběru žilního štěpu, což si vyžádalo prodloužení hospitalizace a podávání intravenózní antibiotické terapie. U dalších dvou pacientů se objevila lymfatická sekrece, která byla řešena konzervativně důslednou bandáží končetiny a u obou pacientů odezněla do dvou týdnů po operaci. Žádný z pacientů neprodělal akutní symptomatický uzávěr žilního štěpu. Při CT angiografické kontrole v období 24 měsíců po operaci byl uzávěr přítomen u 14,3 % štěpů. Zároveň nebyla u zbývajících štěpů nalezena významná stenóza štěpu (stenóza > 50 %). Při statistické

Tabulka 1 – Základní charakteristika souboru pacientů

Předoperační faktory	n	%
Počet	49	
Muži	37	75,5
Ø věk (roky)	66,4 ± 6,1	
Ø BMI	29,4 ± 3,2	
Ø ejekční frakce (%)	58,6 ± 10,4	
Kouření	10	20,4
Hypertenze	41	83,7
Anamnéza infarktu myokardu	24	48,9
Anamnéza TIA/CMP	2	4,1
Diabetes mellitus	18	36,7
Hyperlipidemie	35	71,4
Varixy DK	11	22,4
ICHDK	2	4,1
CHOPN	9	18,4

BMI – body mass index; CMP – cévní mozková příhoda; DK – dolní končetina; ICHDK – ischemická choroba dolních končetin; CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc; TIA – transitorní ischemická ataka.

Tabulka 2 – Charakteristiky cílové tepny

	n	%
Celkový počet periferních anastomóz provedených žilními štěpy	77	100
Anastomóza na RD	17	22,1
Anastomóza na LCx	38	49,3
Anastomóza na RCA	22	28,6
Stenóza cílové tepny ≤ 70 %	26	33,8
Stenóza cílové tepny > 70 %	39	50,6
Uzávěr cílové tepny	12	15,6
Stav po PCI cílové tepny	3	3,9

LCx – ramus circumflexus levé koronární tepny; PCI – perkutánní koronární intervence; RCA – pravá koronární tepna; RD – ramus diagonalis.

Tabulka 3 – Pooperační ranné komplikace

Pooperační komplikace	n	%
Revize pro krvácení rány po odběru žilního štěpu	0	0
Hematom	0	0
Infekce	1	2,0
Lymfatická sekrece	2	4,1

Tabulka 4 – Charakteristika kvantitativních parametrů a výsledek neparametrického Mannova-Whitneyho testu mezi pacienty s uzávěrem bypassu a pacienty s průchodnými bypassy

Rizikový faktor	Uzávěr štěpu	Počet	Průměr	SD	Mannův-Whitneyho test	p
Věk	ano	7	63,14	7,967	129,5	0,6266
	ne	42	64,69	8,794		
EF	ano	7	61,57 %	13,58	118,5	0,4229
	ne	42	57,62 %	13,45		
BMI	ano	7	27,23	4,217	104,5	0,2299
	ne	42	29,60	4,050		

BMI – body mass index; EF – ejekční frakce.

analýze byl testován vliv deseti faktorů (charakteristika souboru pacientů, štěpů a cílových tepen) na střednědobou průchodnost žilního štěpu. Nebyl zde nalezen vztah mezi velikostí stenózy cílové tepny a uzávěrem žilního štěpu. Ve skupině pacientů se stenózou tepny ≤ 70 % byla průchodnost štěpů 85 % ($p = 1,0$, $RR = 1,014$, 95% CI: 0,8020–1,283). U pacientů se stenózou tepny > 70 % byla průchodnost štěpů 81,5 % ($p = 0,4363$, $RR = 1,116$, 95% CI: 0,8925–1,395). Ve studii byl také analyzován vliv defektu na žíle (způsobeného při odběru) na pooperační průchodnost žilního štěpu. V našem souboru byl výskyt uzávěru štěpů bez defektu 15,2 %, respektive 16,7 % štěpů s jedním defektem a 0 % štěpů se dvěma defekty ($\chi^2 = 0,7424$, $p = 0,6899$). Ze zbylých předoperačních faktorů (věk, ejekční frakce, pohlaví, BMI, hypertenze, hyperlipidemie, diabetes mellitus, kouření) neprokázala multivariátní analýza vliv na uzávěr žilních štěpů (tabulky 4, 5). V našem souboru byla průchodnost LIMA štěpu 98 % (jeden uzávěr LIMA).

Diskuse

Vena saphena magna je stále nejčastěji používaným štěpem při chirurgické revaskularizaci myokardu [1]. Otevřený chirurgický přístup představuje klasickou metodu odběru s délkou incize od 20 do 40 cm – v závislosti na požadované délce žilního štěpu. Accord a spol. ve své práci hodnotili 1 577 pacientů, kteří podstoupili otevřenou metodu odběru žilního štěpu. Popisují 1,5 % výskyt ranné infekce po odběru v průběhu hospitalizace. Ve 30denním sledování to bylo již 4,6 %, v 90denním 7,3 % [11]. Komplikace spojené s otevřenou metodou odběru, jako jsou infekce, dehiscence, bolestivost rány a nevyhovující kosmetické hledisko (důležité hlavně pro mladší pacienty), byly popsány i v jiných pracích [12–14]. V závislosti na definici ranné komplikace jsou zmíněné komplikace popisovány po otevřeném odběru až ve 44 % [15]. V jedné z mála prospektivních randomizovaných studií na toto téma byl endoskopický odběr spojen s výrazně nižším výskytem těchto komplikací (4 % vs. 19 %) [13].

Se vzrůstajícím zájmem o minimálně invazivní metody v kardiokirurgii se začaly rozvíjet i minimálně invazivní metody odběru žilních štěpů. Jde především o metodu kožních můsteků (bridging technika) a endoskopickou metodu, které jsou stále častěji používány ke snížení komplikací spojených s otevřenou metodou [10]. Mezi kritické připomínky na adresu endoskopického odběru

Tabulka 5 – Závislost uzávěru bypassů na vybraných rizikových faktorech

Rizikový faktor	Uzávěr štěpu		Relative risk (95% CI)	Odds ratio (95% CI)	p
	ne	ano			
Pohlaví (ženské)	8	3	0,8128 (0,5570–1,186)	0,3137 (0,05824–1,690)	0,1782
Hypertenze	34	7	1,206 (1,049–1,386)	3,696 (0,1915–71,33)	0,5812
Hyperlipidemie	31	5	0,9826 (0,7528–1,283)	0,8871 (0,1498–5,253)	1,0000
Diabetes mellitus	16	3	1,029 (0,8095–1,308)	1,219 (0,2408–6,169)	1,0000
Kouření	9	1	0,9402 (0,7350–1,203)	0,6111 (0,06492–5,753)	1,0000
Počet defektů na štěpu					
0	28	5			0,6899
1	10	2			
2	4	0			
Stenóza cílové tepny ≤ 70 %	22	4	1,014 (0,8020–1,283)	1,103 (0,2184–5,569)	1,0000
Stenóza cílové tepny > 70 %	32	7	1,116 (0,8925–1,395)	2,273 (0,3955–13,06)	0,4363
Uzávěr cílové tepny	11	1	0,9140 (0,7321–1,141)	0,4697 (0,05068–4,353)	0,6651

patří hlavně delší čas odběru, vyšší finanční náklady a riziko poranění žilního štěpu (které může negativně ovlivnit dlouhodobou průchodnost). Některé funkční studie hodnotící vasoreaktivitu žilního štěpu odebraného endoskopicky neprokázaly rozdíly v endoteliálních funkcích oproti otevřené metodě odběru [15]. Se vzrůstajícími zkušenostmi s endoskopickým odběrem a úpravou techniky odběru (tzv. no-touch technika, při které je žilní štěp odebrán i s okolní tkání, a tím je chráněna adventiciální vrstva a snižuje se riziko spasmu štěpu) se zlepšila kvalita odebraných štěpů a i jejich průchodnost [16]. Na našem oddělení se metoda kožních můstků používá posledních osm let. Od roku 2009 standardně používáme i metodu endoskopickou. Na počátku učební křivky při prvních endoskopických odběrech jsme používali obě tyto metody zároveň k urychlení odběru potřebného množství žilních štěpů. Jak bylo popsáno v naší předešlé práci, endoskopická metoda oproti metodě kožních můstků dále snižuje výskyt ranných komplikací a zvyšuje celkovou spokojenost pacientů s technikou odběru [17].

Stále panují diskuse o dlouhodobé průchodnosti žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou. Yun a spol. popsali celkový výskyt uzávěru štěpů v období šesti měsíců po operaci v 21,7 % u endoskopické metody a 17,6 % u otevřené metody. V jejich práci byla popsána významná stenóza žilního štěpů (stenóza > 50 %) v 10,2 % u endoskopické metody a 12,4 % u otevřené metody odběru [18]. Perrault a spol. pro změnu zaznamenali vliv průchodnosti žilního štěpu v závislosti na sledovaném období. V období prvního měsíce po operaci byl výskyt uzávěru 10–15 %, následovaný dalšími 5–10 % v období 12 měsíců po operaci [10]. V jejich práci neprokázali statisticky významný rozdíl v průchodnosti žilních štěpů odebraných endoskopickou a otevřenou metodou (84,4 %

vs. 85,2 %) ani rozdíl ve výskytu významné stenózy štěpu (stenóza > 50 %) mezi oběma skupinami ($p = 0,280$).

Je důležité okomentovat také studie s opačnými závěry. Zenati a spol. prokázali sníženou průchodnost žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou v porovnání s otevřenou metodou (74,5 % vs. 85,2 %, $p < 0,0001$) a výskyt opakované revaskularizace byl u endoskopického odběru vyšší (6,7 % vs. 3,4 %, $p < 0,05$), obojí v období jednoho roku po operaci [19]. Je zapotřebí podotknout, že tyto výsledky pocházejí ze studie ROOBY [20]. Tato studie podala důležité informace o výsledcích operací s použitím mimotělního oběhu/bez něj. Výsledky průchodnosti žilních štěpů po endoskopickém nebo otevřeném odběru však nebyly primárním ani sekundárním cílem této studie. Dále se zde nedozvídáme nic o použitém druhu instrumentária (otevřený nebo uzavřený systém s CO₂ insuflací podkožního tunelu, který může mít negativní vliv na průchodnost štěpu). Není zde také uvedeno, v jakém roztoku byl žilní štěp před použitím uchovávan, nebo to, jaké měl chirurg s endoskopickým odběrem zkušenosti. K podobným závěrům došli ve své studii také Lopes a spol., kteří zaznamenali vyšší výskyt uzávěru žilního štěpu (46,7 % vs. 38 %) a vyšší výskyt úmrtí, infarktu myokardu nebo opakované revaskularizace (20,2 % vs. 17,4 %) ve skupině endoskopických vs. otevřených odběrů [21]. Tyto výsledky pocházejí ze studie PREVENT IV [22], která také nebyla zaměřena na porovnání endoskopické a otevřené metody a hodnocení těchto metod opět nebylo primárním ani sekundárním cílem studie. Ani zde nemáme informace o zkušenostech chirurga, typu použitého instrumentária či roztoku použitého k uchování štěpů před použitím. Právě zkušenost chirurga, který provádí endoskopický odběr, je jedním z nejdůležitějších faktorů, jež vedou k odběru kvalitního štěpu. S více než 400 odběry provedenými

dvěma chirurgy na našem oddělení můžeme konstatovat, že po prvních 50 odběrech se zkracuje doba odběru a současně se snižuje počet defektů na žilním štěpu.

Musíme zhodnotit i limitace naší studie, které vycházejí z omezeného počtu sledovaných pacientů. Doufáme však, že by se mohla stát základem pro další studie, které by podpořily naše výsledky.

Závěr

Cílem studie bylo zhodnotit střednědobou průchodnost žilních štěpů odebraných endoskopickou metodou pomocí CT angiografie. Ve sledovaném souboru jsme nenalezli vztah mezi předoperačními rizikovými faktory a výskytem uzávěru žilních štěpů. Vzhledem k výhodám endoskopické techniky ve vztahu k ranným komplikacím a v návaznosti na výsledky naší studie doporučujeme použití endoskopické metody odběru žilního štěpu u širokého spektra pacientů podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný z autorů nemá střet zájmů ve vztahu k rukopisu.

Financování

Tato studie nebyla finančně nijak podpořena.

Prohlášení autorů o etických aspektech publikace

Studie byla schválena příslušnými etickými komisemi.

Informovaný souhlas

Jedním z vstupních kritérií této studie byl souhlas s účastí ve studii a s poskytnutím informovaného souhlasu.

Literatura

- [1] A.N. Patel, R.F. Hebler, B. Hamman, Prospective analysis of endoscopic vein harvesting, *American Journal of Surgery* 182 (2002) 716–719.
- [2] T. Athanasiou, O. Aziz, S. Al-Ruzzeh, et al., Are wound healing disturbances and length of hospital stay reduced with minimally invasive vein harvest? A metaanalysis, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 26 (5) (2004) 1015–1026.
- [3] J.J. Andreasen, V. Nekrasas, C. Dethlefsen, Endoscopic vs. open saphenous vein harvest for coronary artery bypass grafting: a prospective randomized trial, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 34 (2008) 384–389.
- [4] M. Šimek, V. Bruk, P. Němec, Endoscopic saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting. Postoperative and mid-term outcome in a group of 100 patients, *Cor et Vasa* 54 (12) (2012) 427–432.
- [5] K.R. Vaidyanathan, M.N. Sandak, K.M. Cherian, Endoscopic vs. conventional vein harvesting: a prospective analysis, *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals* 16 (2008) 134–138.
- [6] L.J. Dacey, J.H. Braxton, R.S. Kramer, et al., Long-term outcomes of endoscopic vein harvesting after coronary artery bypass grafting, *Circulation* 123 (2011) 147–153.
- [7] B. Kiaii, B.C. Moon, D. Massel, et al., A prospective randomized trial of endoscopic versus conventional harvesting of the saphenous vein in coronary artery bypass surgery, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 123 (2002) 204–212.
- [8] U.P. Shurr, M.L. Lachat, O. Reuthebuch, et al., Endoscopic saphenous vein harvesting for CABG: a randomized, prospective trial, *Thoracic and Cardiovascular Surgeon* 50 (2002) 160–163.
- [9] C.D. Felisky, D.L. Paull, M.E. Hill, et al., Endoscopic greater saphenous vein harvesting reduces the morbidity of coronary artery bypass surgery, *American Journal of Surgery* 5 (2002) 576–579.
- [10] L.P. Perrault, H. Jeanmart, L. Bilodeau, et al., Early quantitative coronary angiography of saphenous vein grafts for coronary artery bypass grafting harvested by means of open versus endoscopic saphenectomy: a prospective randomized trial, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 127 (2004) 1402–1407.
- [11] R. Accord, J. Maessen, Endoscopic vein harvesting for coronary bypass grafting: a blessing or a Trojan horse?, *Cardiology Research and Practice* (2011) doi:10.4061/2011/813512.
- [12] M.J. Bitondo, W.M. Daggett, D.F. Torchiana, et al., Endoscopic versus open saphenous vein harvest: a comparison of postoperative wound complication, *Annals of Thoracic Surgery* 73 (2002) 523–528.
- [13] K.B. Allen, G.L. Griffith, D.A. Heimansohn, et al., Endoscopic versus traditional saphenous harvesting: a prospective, randomized trial, *Annals of Thoracic Surgery* 66 (1998) 26–32.
- [14] J.D. Crouch, D.P. O'Hair, J.P. Keuler, et al., Open versus endoscopic saphenous vein harvesting wound complications and vein quality, *Annals of Thoracic Surgery* 68 (1999) 1513–1516.
- [15] G.L. Griffith, K.B. Allen, B.F. Waller, et al., Endoscopic and traditional saphenous vein harvest: a histologic comparison, *Annals of Thoracic Surgery* 69 (2000) 520–523.
- [16] D.S. Souza, V. Bomfim, H. Skoglund, et al., High early patency of saphenous vein graft for coronary artery bypass harvested with surrounding tissue, *Annals of Thoracic Surgery* 71 (2001) 797–800.
- [17] V. Kurfist, J. Canadyova, A. Mokracek, Endoscopic versus bridging technique of saphenous vein graft harvesting – one year results, *Cor et Vasa* 54 (2012) 93–96.
- [18] K. Yun, Y. Wu, V. Aharonian, et al., Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: six-month patency rates, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 129 (2005) 488–490.
- [19] M. Zenati, L. Shroyer, J. Collins, et al., Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest technique on late coronary artery bypass grafting patient outcome in the ROOBY (Randomized On/Off Bypass) Trial, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 141 (2011) 338–344.
- [20] A.L. Shroyer, F.L. Grover, B. Hattler, et al., On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery, *New England Journal of Medicine* 361 (2009) 1827–1837.
- [21] R. Lopes, G. Hafley, K.B. Allen, et al., Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery, *New England Journal of Medicine* 361 (2009) 235–244.
- [22] J.H. Alexander, G. Hafley, R.A. Harrington, et al., Efficacy and safety of edifoligide, an E2F transcription factor decoy, for prevention of vein graft failure following coronary artery bypass graft surgery: PREVENT IV: a randomized controlled trial, *Journal of the American Medical Association* 294 (2005) 2446–2454.

Z anglického originálu přeložil autor.