

# Endoskopický odběr vena saphena magna Pětileté výsledky

Martin Šimek,<sup>1</sup> Marek Gwozdziwicz,<sup>1</sup> Pavel Marcián,<sup>1</sup> Kateřina Langová,<sup>2</sup> Petr Šantavý,<sup>1</sup> Andrea Steriovský,<sup>1</sup>  
Ivo Fluger,<sup>1</sup> Vladimír Lonský<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kardiochirurgická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc a Lékařská fakulta Univerzity Palackého, <sup>2</sup> Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta Univerzity Palackého, Olomouc, Česká republika

Šimek M, Gwozdziwicz M, Marcián P, et al. **Endoskopický odběr vena saphena magna. Pětileté výsledky.** *Cor Vasa* 2011;53:333–339.

**Cíl:** Analýza výsledků a vývoje zkušenosti s endoskopickým odběrem vena saphena magna pro chirurgickou revaskularizaci myokardu.

**Metoda:** Do prospektivního sledování bylo zahrnuto celkem 400 elektivních nemocných, kteří podstoupili endoskopický odběr vena saphena magna v období od září 2005 do září 2010. Hodnoceny byly demografické, perioperační a odběrové charakteristiky a četnost komplikací spojených s endoskopickým odběrem vena saphena magna v krátkodobém a střednědobém sledování. Výsledky odběru byly vztaženy k vývoji zkušeností s technikou odběru a byla doplněna mnohorozměrná analýza vlivu rizikových faktorů poruch hojení na četnost komplikací endoskopického odběru vena saphena magna.

**Výsledky:** Průměrný věk osob v souboru byl  $68,9 \pm 8,5$  roku, častěji byli zastoupeni muži (69 v.s. 31 %) a celkový průměrný BMI dosáhl  $31,1 \pm 4,1$ . Odebráno bylo průměrně  $2,1 \pm 0,8$  žilního štěpu celkové délky  $34,4 \pm 9,6$  cm při průměrném času odběru  $41,8 \pm 10,4$  min. U sedmi nemocných (1,8 %) byl odběr konvertován. V pooperačním období byl u 33 % nemocných zaznamenán hematoma sledující průběh odběrového kanálu, u 12 % reziduální otok končetiny, 7,8 % nemocných udávalo mírnou bolest končetiny a u 5,3 % bylo přítomno neurologické postižení v inervační zóně n. saphenus. U žádného nemocného nedošlo k rozvoji ranné infekce, přechodná lymfatická sekrece v místě vstupní incize byla zaznamenána u 1,2 % nemocných. Při sledování s odstupem tří měsíců došlo k poklesu incidence otoku (5 %), neurologického postižení (3,2 %) i bolesti (4 %). V jednorozměrné analýze nebyla nalezena korelace mezi přítomností rizikových faktorů a četností jednotlivých komplikací. Rostoucí zkušenost s metodou vedla k signifikantnímu zkrácení doby odběru, nárůstu délky štěpu a poklesu četnosti jednotlivých komplikací.

**Závěr:** Endoskopický odběr je zatížen velmi nízkým rizikem komplikací spojených s odběrem v. saphena magna. Přítomnost rizikových faktorů poruch hojení nemá vliv na jeho výsledky, do nichž se promítá hlavně zkušenost s metodou.

**Klíčová slova:** Odběr žilního štěpu – Endoskopický odběr – Revaskularizace myokardu

Šimek M, Gwozdziwicz M, Marcián P, et al. **Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting. Five-year single centre experience.** *Cor Vasa* 2011;53:333–339.

**Aim:** To determine the outcome of endoscopic vein harvesting for CABG and impact of growing experience with method on its performance.

**Methods:** From September 2005 to September 2010, endoscopic vein harvesting was carried out in the group of 400 elective patients. Demographic, perioperative, and outcome data was followed-up prospectively to assess impact of growing experience on the results of the method. Furthermore, univariable analysis focused on impact of wound-healing complication risk factors was added.

**Results:** Mean age was  $68.9 \pm 8.5$  years, men dominated over women (69 vs. 31%), and mean BMI reached  $31.1 \pm 4.1$ . The mean number of  $2.1 \pm 0.8$  venous grafts was harvested in total mean length  $34.4 \pm 9.6$  cm and the mean total vein harvesting time reached  $41.8 \pm 10.4$  min. In seven cases (1.8%), endoscopic vein harvest needed to be converted. In the postoperative period, the presence of wound haematoma was noted in 33% of harvest, residual leg edema in 12%, 7.8 % of patients complained of mild lower leg pain and 5.3% of saphenous neuropathy. No wound healing disturbances were found, transient lymphatic discharge was recorded in 1.2% of cases. During 3-month follow-up, the incidence of residual edema, pain, and saphenous neuropathy decreased to 5%, 4%, and 3.2%, respectively. Multivariable analysis did not reveal any correlation between the presence of wound-healing risk factors and post-harvesting complications. Improvements in performance led to significant increase of graft length/harvesting time ratio and decrease in post-harvesting complications.

**Conclusion:** Outcome of endoscopic vein harvesting is closely related to the experience with the method; in addition, the pre-operative presence of wound-healing risk factors has no influence on post-harvesting complication rate.

**Key words:** Vein harvesting – Endoscopic harvesting – CABG

**Adresa:** MUDr. Martin Šimek, Ph.D., Kardiochirurgická klinika, FN Olomouc, I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc, martin.simek@c-mail.cz

## Úvod

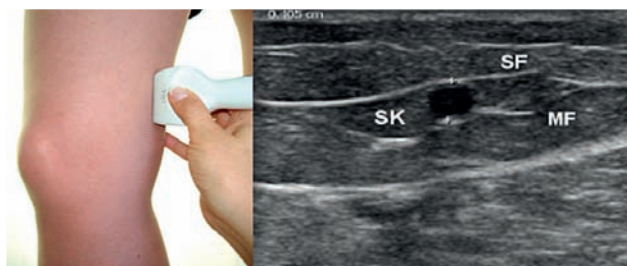
Endoskopický odběr vena saphena magna je méně invazivní technikou odběru žilního štěpu z dolní končetiny pro chirurgickou revaskularizaci myokardu (CABG). I když se tato technika vyvíjí déle než jedno desetiletí, stále ji nelze považovat za standardní, a to i přes významný pokles všech komplikací spojených s odběrem vena saphena magna.<sup>1</sup> Existuje několik modifikací tohoto typu odběru, které se liší především použitým instrumentáři než vlastní technikou odběru.<sup>2</sup> Cílem sdělení je shrnutí pětileté zkušenosti s endoskopickým odběrem vena saphena magna na našem pracovišti se zaměřením na dosažené výsledky a jejich ovlivnění rostoucí zkušeností s metodou.

## Soubor nemocných a metodika

Do prospektivní observační studie bylo zahrnuto celkem 400 nemocných, kteří podstoupili endoskopický odběr nejméně jednoho žilního štěpu pro potřebu elektivní CABG v období od září 2005 do září 2010 na našem pracovišti. Preferencí k provedení endoskopického odběru vena saphena magna byla přítomnost nejméně jednoho z rizikových faktorů poruch hojení (BMI > 30, diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin, imunosupresivní léčba, ženské pohlaví, věk > 70 let), volba operujícího chirurga nebo přání nemocného. Sledovány byly demografické a periprocedurální ukazatele, dále celková četnost komplikací spojených s odběrem a celková četnost komplikací v konsektivních skupinách po 50 nemocných. Dále bylo provedeno srovnání výsledků nemocných s přítomností rizikových faktorů poruch hojení (RISK) a bez jejich přítomnosti (non-RISK) a mnohorozměrná analýza vlivu těchto faktorů na výsledky endoskopického odběru vena saphena magna.

### Předoperační vyšetření nemocných

Nemocní podstoupili předoperační ultrasonografické vyšetření zaměřené na kvalitu a průběh vena saphena magna s použitím 10 MHz lineární sondy na přístroji SONOS 5500 (Agilent Technologies Inc., Andover, USA). Hodnocen byl průběh, vnitřní rozměr a kvalita stěny vena saphena magna po naložení turniketu v oblasti proximálního stehna (obrázek 1). Na podkladě předoperačního ultrasonografického vyšetření byly z odběru vyloučeny



Obrázek 1 Předoperační ultrasonografické vyšetření kvality vena saphena magna

SF – safenální fascie, SK – safenální kompartment, MF – muskulární fascie

segmenty či celá vena saphena magna s přítomností varikozit, částečné či parciální obturace intraluminálními tromby či rekanalizace po předchozích uzávěrech. Pokud vnitřní rozměr vena saphena magna po naložení turniketu překročil hranici 5 mm nebo nedosahoval 2 mm, byly tyto žíly či jejich segmenty rovněž vyloučeny z odběru. Průběh vena saphena magna v místě zvažované incize byl naznačen chirurgickým popisovačem.

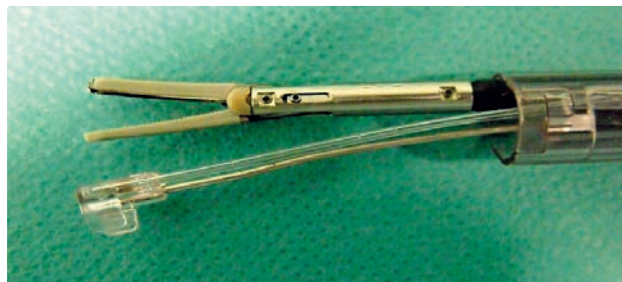
### Popis instrumentária

Endoskopický odběr vena saphena magna byl proveden pomocí odběrového systému Vasoview 6 (Maquet Cardiopulmonary AG, SRN) a od poloviny roku 2010 Vasoview Hemopro (Maquet Cardiopulmonary AG, SRN). Společné pro oba systémy je použití prodlouženého 7mm endoskopu s přímou optikou, disekčního hrotu, portu s utěšňovací manžetou a se vstupem pro insuflaci CO<sub>2</sub> a vlastní odběrové kanyly. Zcela rozdílné je použití typu energie k uzávěru postranních větví, kdy přímý proud nahradil u předchozího systému bipolární koagulaci. Ten nejen spolehlivě uzavírá postranní větve, ale odděluje tkáň bez nutnosti použití dalšího nástroje (obrázek 2). Navíc významně snižuje i přenos tepelné energie na okolní struktury, tzv. tepelnou stopu, která u bipolární koagulace dosahovala 2–3 mm, u kleští přímého proudu 1 mm. Nezbytnou součástí vybavení je endoskopická věž se zdrojem studeného světla a insuflátor CO<sub>2</sub>.

### Technika odběru

Končetina je podložena v oblasti distálního stehna tak, aby se eliminovalo riziko útlaku n. peroneus communis. Pro odběr z bérce je výhodná vyšší flexe v kolenní, zatímco pro odběr ze stehna je zásadní dostatečná zevní rotace pro volný pohyb s instrumentáři. Příprava a zarouškování odpovídají standardu kardiochirurgického výkonu. Je podána malá dávka heparinu intravenózně před provedením kožní incize (preheparinizace, 2 500 UI, Heparin Léčiva).

Vlastní místo vstupní incize je v oolení na podkladě předoperačního ultrasonografického vyšetření, její úroveň je modifikována typem odběru. V případě odběru pouze z bérce je volena šikmá incize v linii štěpitelnosti v úrovni mediálního kondylu tibie, je-li odběr plánován z úrovně stehna nebo z obou úrovní, pak je v oolení podélná incize asi 3 cm proximálněji (obrázek 3). Vena saphena magna je vypreparována z 2–3cm dlouhé incize, rozsah preparace je minimalizován pouze na dosažení kmene vena saphena magna.



Obrázek 2 Koagulační kleště Hemopro



Obrázek 3 Polohování končetiny a volba incize před endoskopickým odběrem vena saphena magna

Technika endoskopického odběru s použitím systému Vasoview 6 byla detailně popsána dříve.<sup>3</sup> Dále jsou uvedeny jen modifikace popsaného odběrového postupu a použití systému Hemopro. Těsnicí port je plněn pouze minimálně (0–5 ml vzduchu) a horní hranice insuflačního tlaku CO<sub>2</sub> je omezena hodnotou 8–10 mm Hg při nízkém minutovém průtoku. Zásadní je velmi šetrně prováděná disekce vena saphena magna s e stálým vizuálním kontaktem s jejím kmenem. Disekční hrot na konci endoskopu vždy směřuje mimo vena saphena magna nebo odstupy jednotlivých větví. Z odběru vylučujeme koncovou část vena saphena magna nad místem soutoku s vena saphena anterior, jehož kvalita a šíře stěny je nevhodná k revaskularizaci. Je-li směřován odběr na bérce, je disekce vedena nejdříve po zadním okraji vena saphena magna v pevnějších tkáních při mediální ploše těla tibie. Teprve následně je uvolněn kmen o d podkoží a separován n. saphenus. Disekci zakončujeme asi 6–10 cm proximálně od vnitřního kotníku, vzhledem k obtížné a pro štěp nebezpečné disekci v blízkosti kotníku. K uzavěru a oddělení postranních větví jsou použity koagulační kleště využívající přímý proud, které zaručují dokonalou hemostázu a umožňují dodatečnou disekci měkkých tkání. I když tepelná stopa nedosahuje 1 mm, vždy přerušujeme postranní větev 2–4 mm od hlavního kmene vena saphena magna. Kleště lze využít i k přerušení koncových částí této žíly a její vytažení z kanálu bez potřeby dodatečných bodových incizí. Kontrola čistoty kleští je zásadní k dosažení kompletní hemostázy, zvláště při přerušení vlastní vena saphena magna. Získaný žilní štěp je zvykle upraven, distendován velmi šetrně až po zaligování všech oddělených větví tak, aby byl štěp naplněn pouze jednou. K proplachu a uložení je použit krystaloidní roztok (Plasma-Lyte 148) s 5 000 UI heparinu (Heparin Léčiva). Po zavedení Redonova drénu a uzavěru rány vstřebatelným intradermálním stehem (obrázek 4) je bezprostředně naložena elastická bandáž od kotníku do třísla a je ponechána po dobu 48 hodin.



Obrázek 4 Výsledek endoskopického odběru vena saphena magna z úrovně stehna a bérce

## Hodnocení komplikací spojených s odběrem vena saphena magna

Komplikace spojené s odběrem vena saphena magna byly sledovány v průběhu celé hospitalizace a výstupně byly hodnoceny 7. pooperační den a třetí měsíc o d výkonu. Jako komplikace byly hodnoceny přítomnost hematomu, dehiscence operační rány, kožní nekrózy, lymfatická sekrece či serom v odběrovém kanálu a v neposlední řadě infekce v ráně. Bolest, byla-li přítomna, byla hodnocena jako mírná, neomezující v rehabilitaci a nevyžadující analgetika; střední, omezující v rehabilitaci, a těžká, vyžadující analgetickou léčbu. Dále byly hodnoceny neurologické poruchy v inervační zóně nervus saphenus, a to jak p oruchy ztrátové (hypostezie, anestezie) na podkladě „pinprick“ testu, tak i poruchy iritační (dysestezie). Otok po odběru vena saphena magna byl hodnocen na základě srovnání obvodů obou dolních končetin ve třech úrovních (nad kotníkem, 10 cm pod kolenem, 10 cm nad kolenem). Rozdíl obvodů více než 3 cm byl hodnocen pozitivně.

## Statistické zpracování

Zpracování získaných dat pro srovnávací analýzu bylo provedeno v programu SPSS pro Windows (verze 14, SPSS Inc. Chicago, USA). K kategoriální data byla hodnocena neparametrickými testy ( $\chi^2$  test a Fisherův exaktní test). Kontinuální data byla hodnocena pomocí parametrických testů (Studentův t-test). Mnohorozměrná analýza vlivu rizikových faktorů cestou logistické regrese. Výsledky srovnání byly analyzovány na základě záměru léčit (intention to treat).

## Výsledky

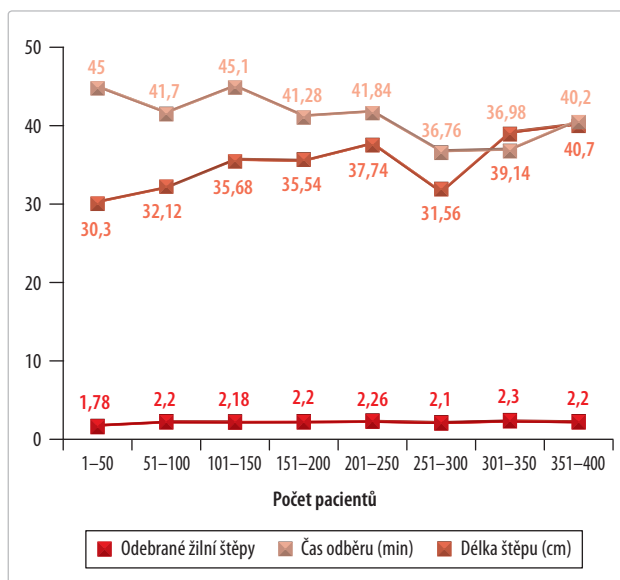
Průměrný věk souboru byl  $68,9 \pm 8,5$  roků, častěji byli zastoupeni muži (69 vs. 31 %) a celkový průměrný BMI dosáhl  $31,1 \pm 4,1$  kg/m<sup>2</sup>. Z dalších rizikových faktorů negativně ovlivňujících proces hojení byl předoperačně diabetes mellitus přítomen u 46 %, ischemická choroba dolních končetin u 25 % a dlouhodobá imunosupresivní léčba u 2,8 % nemocných v souboru. Z operačních výkonů dominoval prostý aortokoronární bypass nad kombinovanými výkony (78 vs. 26 %). Celkem u 36,7 % myokardiálních revaskularizací nebyl použit mimotělní oběh a průměrně bylo našito  $3,1 \pm 0,8$  periferních anastomóz. Celkový čas mimotělního oběhu v souboru dosáhl  $88,9 \pm 5,7$  minut a  $62,6 \pm 4,5$  minut srdeční zástavy. Endoskopický odběr vena saphena magna



byl častěji proveden z pravé končetiny (76 vs. 24 %), nejčastěji z oblasti stehna (66 %) následovaným odběrem z celé délky končetiny (25 %) a pouze z bérce (9 %). Celkově bylo endoskopicky odebráno v průměru  $2,1 \pm 0,8$  žilního štěpu celkové délky  $34,4 \pm 9,6$  cm při průměrném času odběru  $41,8 \pm 10,4$  minut. Periprocedurálně bylo konvertováno celkem sedm odběrů (1,8 %), dva pro krvácení, dva pro povrchový průběh vena saphena magna, jeden pro laceraci žilního štěpu a dva z časových důvodů. K většině konverzí došlo v průběhu prvních 100 odběrů, kdy bylo celkem pět odběrů dokončeno otevřeně. Celkem  $0,22 \pm 0,7$  žilního štěpu vyžadovalo ošetření poranění dodatkovým stehem pro avulzi drobných větví vena saphena magna. Krevní ztráta, hodnocená dle odpadu do zavedeného drénu, dosáhla průměrně  $28,2 \pm 20,4$  ml. Komplikace po odběru hodnocené v pooperačním období a s odstupem tří měsíců shrnuje *tabulka 1*. Narůstající zkušenost s metodou se promítla do zkrácení doby odběru, nárůstu délky štěpu, poklesu periprocedurálních komplikací (*obrázky 5 a 6*) a četnosti jednotlivých komplikací v pooperačním období (*obrázek 7*). Retrospektivní subanalýza provedená v souboru 350 nemocných (červenec 2005 až září 2009), kdy byli nemocní na základě přítomnosti rizikových faktorů poruch hojení (věk > 70 let, BMI > 30, diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin, imunosuprese, ženské pohlaví) rozdělení do dvou skupin RISK a non-RISK (238 vs. 112 nemocných), neprokázala statistický rozdíl v četnosti jednotlivých periprocedurálních komplikací a komplikací po odběru, s výjimkou délky odebraného žilního štěpu ( $31,85 \pm 9,73$  vs.  $35,39 \pm 10,13$ ;  $p < 0,05$ ) (*tabulka 2*). Rovněž i mnohorozměrná analýza neprokázala vliv rizikových faktorů na incidenci těchto komplikací (*tabulka 3*). Celkem u 180 nemocných (červenec 2005 až červenec 2006) bylo

Tabulka 1 Komplikace po odběru

	7. pooperační den		3 měsíce po výkonu	
	n = 400	%	n = 400	%
Hematom	131	32,8	0	0
■ místní	97	25,3	0	0
■ difúzní	35	8,8	0	0
Dehiscence	2	0,5	0	0
Nekróza	0	0	0	0
Lymfatická sekrece	5	1,2	0	0
Infekce rány	0	0	0	0
Reziduální otok	48	12	20	5
Bolest	31	7,8	14	3,5
■ mírná	31	7,8	14	3,5
■ střední	0	0	0	0
■ těžká	0	0	0	0
Neuropatie n. saphenus	18	5,2	9	2,7
■ iritační	15	4,5	7	2,2
■ zániková	3	0,7	2	0,5

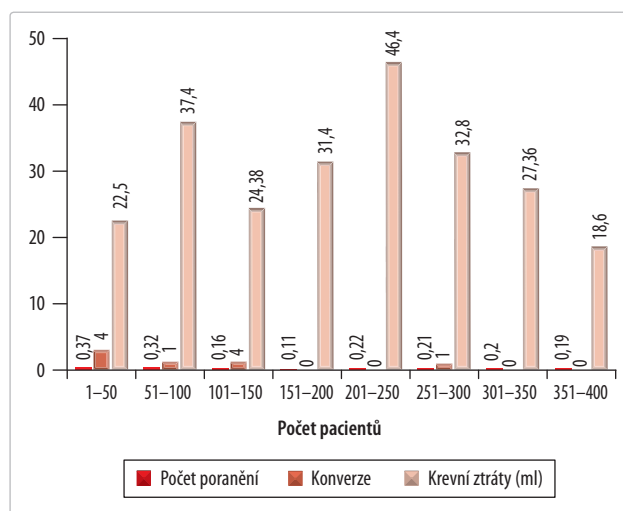


Obrázek 5 Odběrové ukazatele a jejich vývoj

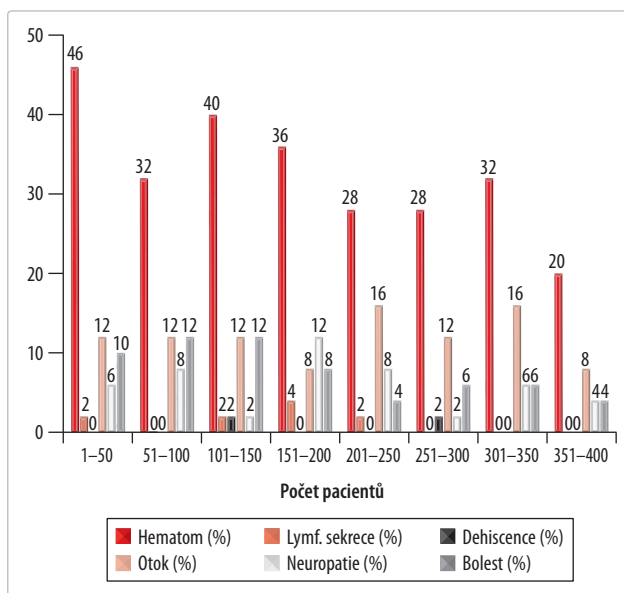
dokončeno jednorozhodní klinické sledování, které ukázalo, že u 2,9 % nemocných setrvává reziduální otok končetiny, 2,3 % udává mírnou bolest a 1,7 % nemocných neurologický deficit v souvislosti s postižením n. saphenus. V celém souboru nemocných byla zaznamenána 2% incidence perioperačního infarktu myokardu a v 1,8% třicetidenní mortalita. Jednorozhodní mortalita z kardiovaskulárních příčin nebo komplikací kardiochirurgického výkonu analyzovaná z podskupiny 180 nemocných dosáhla 4,4 %.

## Diskuse

Spektrum nemocných indikovaných ke kardiochirurgickým výkonům se mění se zvyšujícím se věkem, počtem přidružených onemocnění a rozsahem kardiochirurgických výkonů. Analyzované údaje z registrů vyspělých evropských zemí ukazují až dvojnásobnou komorbidní zátěž ve srovnání s nemocnými operovanými před deseti lety, avšak mortalita se významněji nemění.<sup>4</sup> Odběr vena saphena magna je po-



Obrázek 6 Periprocedurální komplikace a jejich vývoj



Obrázek 7 Incidence komplikací po odběru a jejich vývoj

važován za jednoduchý a rutinní výkon, který je prováděn v evropských zemích především rezidenty v prvních letech svého kardiokirurgického výcviku. Otevřený odběr, provedený nepřerušovanou incizí v délce téměř shodné s délkou požadovaného štěpu, je stále považován za standardní z hlediska dobré vizualizace a rizika traumatizace štěpu.<sup>5</sup> Tento odběr je zatížen nezanedbatelným rizikem ranných a neurologických komplikací vyskytujících se v časném pooperačním období, které ale mohou přetrvávat i dlouhodobě.<sup>6</sup> S poruchami hojení se úzce pojí i prodloužení hospitalizační a ambulantní péče s dalším vynakládáním

Tabulka 2 Srovnání výsledků ve skupinách RISK a non-RISK

	RISK		non-RISK		p
	n = 238	%	n = 112	%	
Periprocedurální ukazatele					
Konverze	4	1,7	2	1,8	0,83
Počet odebraných štěpů	2,03 ± 0,78		2,22 ± 0,82		0,16
Délka žilního štěpu	31,85 ± 9,73		35,39 ± 10,13		0,04
Čas odběru	43,22 ± 10,09		44,32 ± 10,03		0,67
Poranění štěpu/jeden štěp	0,29		0,31		0,23
Krevní ztráta	22,52 ± 19,72		27,32 ± 42,12		0,46
Komplikace po odběru					
Hematom	85	35,7	38	33,9	0,86
Dehiscence	1	0,4	0	0	0,88
Nekróza	0	0	0	0	1,00
Lymfatická sekrece	2	0,8	1	0,9	0,51
Infekce rány	0	0	0	0	1,00
Reziduální otok	28	11,8	11	9,8	0,82
Bolest	23	9,6	10	8,9	0,73
Neuropatie n. saphenus	10	4,2	4	3,6	0,92

Tabulka 3 Mnohorozměrná analýza vlivu rizikových faktorů poruch hojení

Věk > 70 let	OR 0,45 (95% CI 0,26–0,77)	p = 0,32
BMI > 30 kg/m <sup>2</sup>	OR 3,86 (95% CI 0,39–37,60)	p = 0,16
DM	OR 6,8 (95% CI 1,46–31,69)	p = 0,24
ICHDK	OR 2,67 (95% CI 1,29–5,51)	p = 0,51
Imunosuprese	OR 2,50 (95% CI 1,34–4,65)	p = 0,62
Ženské pohlaví	OR 5,47 (95% CI 2,39–12,56)	p = 0,37

BMI – body mass index, DM – diabetes mellitus, ICHDK – ischemická choroba dolních končetin, CI – interval spolehlivosti, OR – poměr šancí

finančních zdrojů. Navíc řada nemocných má potíže s hojením až po propuštění z kardiokirurgického pracoviště.<sup>7</sup>

Vývoj méně invazivních technik odběru vena saphena magna se ubíral cestou zkrácení celkové délky kožní incize a následně využití různě sofistikované instrumentace.<sup>2</sup> Srovnávací studie ukázaly na významný pokles končetinové morbidit v krátkodobém i střednědobém sledování ve srovnání s otevřeným odběrem.<sup>8,9</sup> Endoskopický odběr představuje nejméně invazivní techniku odběru, ale vzhledem k použitému instrumentáři a nárokům na endoskopické vybavení, nejvíce finančně náročnou. Srovnání výsledků endoskopického odběru vena saphena magna s otevřeným odběrem, ale i s ostatními méně invazivními technikami ukazuje významně nižší riziko poruch hojení, reziduálních otoků, bolesti končetiny a postižení n. saphenus v krátkodobém i dlouhodobém sledování. Nezanedbatelný je i nesrovnatelně lepší kosmetický výsledek.<sup>10–14</sup>

Od počátku zavedení méně invazivních metod odběru vena saphena magna byla diskutována otázka, zda jsou tyto žilní štěpy srovnatelné po morfologické a funkční stránce se štěpy, které byly odebrány otevřeně.<sup>15</sup> Byla publikována řada studií ukazujících na srovnatelnost štěpů v histologickém a elektronmikroskopickém obraze, při testování vasoreaktivity a exprese adhezivních molekul a mediátorů celulárního postižení.<sup>16–18</sup> Navíc angiografické a klinické studie prokázaly srovnatelnou krátkodobou a střednědobou průchodnost žilních bypassů a dlouhodobě shodný výskyt závažných kardiovaskulárních příhod.<sup>19–21</sup> Na základě těchto výsledků a provedených metaanalýz vzešlo do poručení preference endoskopického odběru vena saphena magna.<sup>22,23</sup> Nicméně recentně provedené angioskopické studie ukázaly, že až ve 44 % žilních štěpů odebraných endoskopicky byly přítomny intraluminálně filiformní tromby, jejichž vznik byl dáván do souvislosti s kompresí žíly v místě těsního portu a aplikace vyšších insuflačních tlaků CO<sub>2</sub>, které byly dříve doporučovány výrobci pro rozepětí kanálu.<sup>24</sup> Podání malé dávky heparinu, použití nízkých insuflačních tlaků a otevření systému vedly k vyřešení tohoto problému.<sup>25</sup> Klinická aplikace optické koherenční tomografie, i když na malé kohortě nemocných (20 nemocných), však ukázala na vyšší incidenci endotelového poranění endoskopicky odebraných štěpů, především v oblasti odstupujících větví.<sup>26</sup> Tento nález koresponduje s imunohistochemickým průkazem častějšího endotelového postižení v těchto

štěpech ve srovnání s otevřeným odběrem,<sup>27</sup> popsaným v nedávno publikované funkční studii. Subanalýza ze studie PREVENT IV (Project of Ex-vivo Vein Graft Engineering via Transfection IV) přinesla horší výsledky ve skupině endoskopického odběru vena saphena magna ve srovnání s otevřeným odběrem, a to jak angiografické (12–18měsíční riziko uzavěru štěpu, 46,5 % vs. 38 %;  $p < 0,001$ ), tak klinické (tříleté riziko úmrtí, infarktu myokardu a nutnosti re-revascularizace, 20,2 % vs. 17,4;  $p = 0,04$ ).<sup>28</sup> Nicméně tato studie nebyla primárně zaměřená na problematiku srovnání typu odběru, ale na průkaz účinnosti inhibitoru neointimální hyperplazie – edifoligidu, jehož účinnost se nepotvrdila.<sup>29</sup> Zmíněné výsledky vyšly z post hoc retrospektivní analýzy čili nemocní nebyli randomizováni do odběrových skupin a srovnávané skupiny nebyly početně ani komorbidně homogenní. Navíc k endoskopickému odběru vena saphena magna bylo použito více typů odběrových systémů a rovněž i zkušenost odebírajících lékařů s metodou byla rozdílná. V době, kdy studie probíhala (2002–2003), byla používána starší generace odběrových systémů a nemocní nebyli před odběrem preheparinizováni.<sup>30</sup> Oprávněně tyto výsledky vedly k velkému zájmu o opětovné srovnání obou typů odběrů, metaanalýzám a k úvahám nad „soumrakem“ endoskopického odběru vena saphena magna. Recentně publikované výsledky prospektivního srovnání na velkých souborech (8 542 a 5 825 nemocných) neprokázaly rozdíl v klinickém výsledku (riziko úmrtí, infarktu myokardu a re-revascularizace) mezi endoskopickým a otevřeným odběrem vena saphena magna.<sup>31,32</sup> Druhou a stále aktuální otázkou je vyvážení ceny endoskopického odběru, dané především náklady na instrumentárium, a prospěchu této metody. I když použití endoskopického odběru vena saphena magna vede ke snížení nákladů v podobě zkrácení doby hospitalizace, nákladů na hospitalizační a ambulantní léčbu komplikací spojených s odběrem vena saphena magna a konečný finanční přínos je navíc podepřen větší spokojeností nemocných, je návrat prostředků kardiocirurgických pracovišť závislý především na úhradových systémech jednotlivých zemí.<sup>33,34</sup>

V 2009 došlo ke změnám v doporučeních provedení endoskopického odběru vena saphena magna s cílem zlepšit dlouhodobou průchodnost žilních štěpů. Standardem se stalo podání malé dávky heparinu (2 500 UI) před odběrem, otevření systému a omezení insuflačního tlaku CO<sub>2</sub> na úroveň 10 mm Hg.<sup>30</sup> Výsledky dosažené jednotlivými komerčně dostupnými odběrovými systémy jsou víceméně srovnatelné. Otevřené systémy (ClearGlide, Sorin, Arvada, USA) vykazují nižší riziko tvorby intraluminálních trombů, ale vyšší riziko poranění žilního štěpu ve srovnání s uzavřenými systémy (VirtuoSaph, Terumo, Michigan, USA; Vasoview, Maquet Cardiopulmonary AG, SRN), které umožňují dokonalé rozepětí odběrového kanálu díky zabránění úniku CO<sub>2</sub>.<sup>25,34</sup> Riziko embolizace CO<sub>2</sub> je minimální a souvisí s chybnou odběrovou technikou než s typem použitého systému.<sup>36</sup> Tepelná stopa jednotlivých systémů využívajících bipolární koagulaci je srovnatelná.<sup>37</sup> Další vývoj v oblasti endoskopického instrumentária se ubírá směrem k použití

energií vykazujících minimální tepelné šíření při uzavěru větví (< 1 mm), a opětovnou renesancí prožívají tlakově omezené stříkačky, které zabraňují nadměrné distenzi štěpů při jeho úpravě.

Naše zkušenost ukazuje, že endoskopický odběr vena saphena magna je metoda dobře zvládnutelná. Riziko periprocedurálních komplikací je velmi nízké a rostoucí zkušenost s metodou jej nadále snižuje, stejně jako četnost komplikací po odběru. Endoskopický odběr vena saphena magna minimalizuje riziko závažných komplikací spojených s odběrem, navíc přítomnost rizikových faktorů poruch hojení nezvyšuje četnost komplikací. Další zlepšení výsledků v posledním roce nejspíše souvisí se zavedením modernějšího systému a bude dále analyzováno. Předoperační vyšetření kvality a průběhu vena saphena magna eliminuje odběr primárně nevhodných štěpů nebo povrchově probíhající vena saphena magna či dokonce v. saphena accessoria, což vede k vyšší bezpečnosti odběru z hlediska poranění štěpu a ztráty za cenu instrumentária při konverzi odběru. Zásadní zůstává správná technika provedení vlastního odběru, šetrná úprava štěpu a jeho uložení před použitím. Výcvik endoskopického odběru vena saphena magna by měl být součástí rezidentského programu jednotlivých kardiocirurgických pracovišť.

## Závěr

Endoskopický odběr vena saphena magna by měl být součástí armamentária kardiocirurgických pracovišť s cíleným použitím především u nemocných stratifikovaných do vyššího rizika rozvoje poruch hojení. Za úspěšnosti této metody stojí předoperační vyšetření kvality žilních štěpů, správná technika odběru a fungující tréninkový program pro rezidenty.

## Literatura

1. Jordan WD Jr, Voellinger DC, Schroeder PT, McDowell HA. Video-assisted saphenous vein harvest: the evolution of a new technique. *J Vasc Surg* 1997;26:405–412.
2. Aziz O, Athanasiou T, Darzi A. Minimally invasive conduit harvesting: a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:324–333.
3. Šimek M, Bruk V, Němec P. Endoskopický odběr vena saphena magna pro revascularizaci myokardu. Pooperační a střednědobé výsledky souboru 100 nemocných. *Cor Vasa* 2006;48:427–432.
4. Bridgewater B, Gummert J. Fourth EACTS Adult Cardiac Surgical Database Report 2010. United Kingdom: Dendrite Clinical System, 2010:240.
5. Schade I, Loewe B. Minimally invasive vein harvesting. In: Gulielmos V. Beating heart bypass surgery and minimally invasive conduit harvesting. Darmstadt: Springer, 2004;187–194.
6. Goldsborough MA, Miller MH, Gibson J, et al. Prevalence of leg wound complications after coronary artery bypass grafting: determination of risk factors. *Am J Crit Care* 1999;8:149–153.
7. Garland R, Frizelle FA, Dobbs BR, et al. A retrospective audit of long-term lower limb complications following leg vein harvesting for coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:950–955.
8. Dusterhoft V, Bauer M, Buz S, et al. Wound healing disturbance after vein harvesting for CABG. A randomized trial to compare the minimally invasive direct vision and traditional approach. *Ann Thorac Surg* 2001;72:2038–2043.
9. Čoček D, Pirk J. Méně invazivní odběr žilního štěpu ke koronárnímu bypassu. *Cor Vasa* 2000;42:397–400.
10. Patel AN, Hebeler RF, Hamman BL. Prospective analysis of endoscopic vein harvesting. *Am J Surg* 2001;182:716–719.

11. Coppoolse R, Rees W, Krech R, et al. Routine minimal invasive vein harvesting reduces postoperative morbidity in cardiac bypass procedures. Clinical report of 1400 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16(Suppl 2):S61–S66.
12. Athanasiou T, Aziz O, Al-Ruzzeh S, et al. Are wound healing disturbances and length of hospital stay reduced with minimally invasive vein harvest? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;24:1–12.
13. Simek M, Nemec P, Gwozdziwicz M, et al. Endoscopic versus minimally invasive vein harvesting – impact on leg-related morbidity in coronary artery bypass surgery. *J Cardiovasc Surg* 2008;49:673–678.
14. Cheng D, Allen K, Cohn W, et al. Endoscopic vascular harvest in coronary artery bypass grafting surgery: a meta-analysis of randomized trial and controlled trials. *Innovations* 2005;1:61–74.
15. Aziz O, Athanasiou T, Panesar SS, et al. Does minimally invasive vein harvesting technique affect the quality of the conduit for coronary revascularization? *Ann Thorac Surg* 2005;80:2407–2414.
16. Griffith GL, Keith BA, Waller FB, et al. Endoscopic and traditional saphenous vein harvest: A histologic comparison. *Ann Thorac Surg* 2000;69:520–523.
17. Alrawi SJ, Balaya F, Raju R, et al. A comparative study of endothelial cell injury during open and endoscopic saphenectomy: an electron microscopic evaluation. *Heart Surg Forum* 2001;4:120–127.
18. Alrawi SJ, Samee M, Raju R, et al. Inter cellular and vascular cell adhesion molecule levels in endoscopic and open saphenous vein harvesting for coronary artery bypass surgery. *Heart Surg Forum* 2000;3:241–245.
19. Yun KL, Wu Y, Aharonian V, et al. Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: six-month patency rates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:496–503.
20. Davis Z, Garber D, Clark S, et al. Long-term patency of coronary grafts with endoscopically harvested saphenous veins determined by contrast-enhanced electron beam computed tomography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:823–828.
21. Allen KB, Heimansohn DA, Robison RJ. Influence of endoscopic versus traditional safenectomy on event-free survival: five-year follow-up a prospective randomized trial. *Heart Surg Forum* 2003;6:143–145.
22. Allen K, Cheng D, Cohn W, et al. Endoscopic vascular harvest in coronary artery bypass grafting surgery: a consensus statement of the international society of minimally invasive cardiothoracic surgery (ISMICS) 2005. *Innovations* 2005;1:51–60.
23. Cheng D, Allen K, Cohn W, et al. Endoscopic vascular harvest in coronary artery bypass grafting surgery: a meta-analysis of randomized trial and controlled trials. *Innovations* 2005;1:61–74.
24. Burris N, Schwartz K, Brown, et al. Incidence of residual clot strands in saphenous vein grafts after endoscopic harvest. *Innovations* 2006;1:323–327.
25. Brown EN, Kon ZN, Tran R, et al. Strategies to reduce intraluminal clot formation in endoscopically harvested saphenous veins. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1259–1265.
26. Burris N, Schwartz K, Tang CM, et al. Catheter-based infrared light scanner as a tool to assess conduit quality in coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:419–427.
27. Rousou LJ, Taylor KB, Lu XG, et al. Saphenous vein conduits harvested by endoscopic technique exhibit structural and functional damage. *Ann Thorac Surg* 2009;87:62–70.
28. Lopes RD, Hafley GE, Allen KB, et al. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2009;361:235–244.
29. Alexander JH, Hafley G, Harrington RA, 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. *JAMA* 2005;294:2446–2454.
30. Aranki SF, Shopnick B. Endoscopic versus open vein-graft harvesting. *N Engl J Med* 2009;361:1907–1910.
31. Dacey LJ, Braxton JH Jr, Kramer RS, et al. Long-term outcomes of endoscopic vein harvesting after coronary artery bypass grafting. *Circulation* 2011;123:147–153.
32. Ouzounian M, Hassan A, Butz KJ, et al. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest techniques on outcomes after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2010;89:403–408.
33. Rao C, Aziz O, Deeba S, et al. Is minimally invasive harvesting of the great saphenous vein for coronary artery bypass surgery a cost-effective technique? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:809–815.
34. García-Altés A, Peiró S. A systematic review of cost-effectiveness evidence of endoscopic saphenous vein harvesting: is it efficient? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;14. doi:10.1016/j.ejvs.2011.02.010. In press.
35. Schulz SC, Stapleton D, D'Ambra P, et al. Prospective randomized study comparing the Teleflex Medical SaphLITE retractor to the Ethicon Cardiovascular Clearglide Endoscopic System. *J Cardiothorac Surg* 2006;24:1–7.
36. Calcaterra D, Salerno TA. Venous gas embolization during endoscopic vein harvesting for coronary artery revascularization: a life-threatening event. *J Card Surg* 2007;22:498–499.
37. Rojas-Pena A, Koch KL, Heitner HD, et al. Quantification of thermal spread and burst pressure after endoscopic vessel harvesting: A comparison of 2 commercially available devices. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141. doi:10.1016/j.jtcvs.2010.09.055. In press.

*Došlo do redakce 23. 5. 2011*

*Přijato 23. 5. 2011*