



Comparison of endoscopic and traditional saphenous vein harvesting used as coronary artery bypass grafting material in patients with increased risk of postoperative infection

Porównanie endoskopowego i klasycznego pobrania żyły odpiszczelowej wykorzystanej jako materiał do pomostowania aortalno-wieńcowego u chorych ze zwiększonym ryzykiem infekcji pooperacyjnej

Karol Froń 

Department of Cardiac Surgery, Heart and Lungs Transplantation and Mechanical Circulation Support,
Silesian Center for Heart Diseases, Zabrze

ABSTRACT

INTRODUCTION: In modern cardiac surgery there are increasingly more minimally invasive techniques. One of them is the endoscopic harvesting of the SV during coronary operations.

AIM: The aim of the study was to assess the efficacy of endoscopic GSV harvesting, and the impact of this method on the quality of the harvested vessel.

MATERIAL AND METHODS: In July 2016, in the Silesian Centre for Heart Disease, 136 patients underwent cardiac surgery. In 66 patients a coronary procedure was performed using the saphenous vein. Patients in the medium or high risk group of post-operative infection according to the BHIS scale were divided into two groups, 10 patients each. In one group, the great saphenous vein was harvested using the endoscopic method, in the other the classical method. Intraoperatively, the quality of the vessel and flow in the bypasses were evaluated. The local area of wound healing of the lower limb wound was also evaluated and compared, which was then compared between the groups.

RESULTS: The procedures, all the harvested vessels were used for coronary artery bypass grafting. In the intraoperative assessment, no microscopic vascular damage was detected. Doppler examination of the endoscopic vessel flow showed patency of the graft with good blood flow and a low pulsation index. In the postoperative observation, no complications related to wound healing were found.

CONCLUSIONS: The endoscopic saphenous vein harvesting technique is a method as safe as classical methods, but it provides a better wound healing effect and significantly improves the cosmetic effect of the operated limb.

KEY WORDS

endoscopy, minimally invasive cardiac surgery, great saphenous vein

Received: 22.05.2019

Revised: 30.10.2019

Accepted: 19.11.2019

Published online: 11.09.2020

Address for correspondence: mgr Karol Froń, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze, ul. Grzybowska 27/16, 41-800 Zabrze, Polska, tel. +48 666 688 742, e-mail: asystemci.sccs@gmail.com

Copyright © Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
www.annales.sum.edu.pl



STRESZCZENIE

WSTĘP: We współczesnej kardiologii stosuje się coraz więcej technik małoinwazyjnych. Do jednej z nich należy endoskopowe pobranie żyły odpiszczelowej przy operacjach wieńcowych. Technika ta daje możliwość pobrania naczynia, znacznie ograniczając wielkość urazu w miejscu interwencji przy zachowaniu odpowiedniej jakości pomostu.

CEL: Celem pracy było porównanie endoskopowego oraz klasycznego pobrania żyły odpiszczelowej wśród chorych, u których występuje zwiększone ryzyko chirurgiczne. Ocenie został poddany wpływ tych metod na jakość pobranego naczynia, przebieg leczenia i gojenie się rany u operowanych pacjentów.

MATERIAŁ I METODY: W lipcu 2016 r. w Śląskim Centrum Chorób Serca zabiegowi kardiologicznemu poddano 136 chorych. U 66 chorych został wykonany zabieg wieńcowy z wykorzystaniem żyły odpiszczelowej. Chorych, będących w grupach średniego lub wysokiego ryzyka infekcji pooperacyjnej według skali BHIS, podzielono na dwie grupy liczące po 10 chorych. W jednej grupie żyła odpiszczelowa została pobrana metodą endoskopową, w drugiej metodą klasyczną. Śródoperacyjnie oceniano jakość naczynia oraz przepływ w pomostach. Ocenie został poddany także miejscowy obszar gojenia się rany kończyny dolnej, który następnie porównano między grupami.

WYNIKI: W czasie zabiegów wykorzystano wszystkie pobrane naczynia do pomostowania aortalno-wieńcowego. W ocenie śródoperacyjnej nie wykryto mikroskopowych uszkodzeń naczynia. W obserwacji pooperacyjnej chorych, u których naczynie zostało pobrane techniką endoskopową, nie stwierdzono powikłań związanych z gojeniem się rany.

WNIOSKI: Pobranie żyły odpiszczelowej metodą endoskopową jest tak samo bezpieczne jak metodą klasyczną, zapewnia jednak lepsze gojenie się rany, znacząco poprawia efekt kosmetyczny operowanej kończyny oraz zmniejsza ryzyko infekcji rany.

SŁOWA KLUCZOWE

endoskopia, żyła odpiszczelowa, kardiologia małoinwazyjna

INTRODUCTION

The issue of postoperative surgical site infection (SSI) remains one of the most serious and expensive challenges of modern cardiac surgery [1]. The incidence of this complication, depending on the centre, ranges from 0.5% to as much as 30%, and is associated with a significant increase in the cost of therapy.

SSI affects both the wounds after median sternotomy and the wounds after taking material for coronary artery bypass surgery. The great saphenous vein remains the most commonly used bypass in everyday clinical practice [2,3]. The problem becomes even more significant in patients with type 2 diabetes (T2D) and obesity (BMI > 30). These patients, despite intensified intravenous insulin therapy, remain in the high-risk group of wound-healing complications, due to the severely impaired mechanism of collagen production, changed by the process of protein glycation. The relationship between the incidence of SSI and obesity – which grows exponentially with BMI – has been proved.

Long skin incisions in the shin area, often extended above the knee joint to the medial compartment of the thigh are typical of coronary surgeries. A long incision is associated with more intense postoperative pain, poorer healing, and weaker patient rehabilitation. A number of alternatives have been proposed to reduce trauma and infection complications. Less invasive techniques, initially limited to a few short incisions (bridge technique), were eventually transformed into methods supported by video cameras. Nowadays, endoscopic saphenous vein harvesting is an acknowledged standard of management in the majority of cardiac surgeries in the USA and many European centres [4].

WSTĘP

Problem infekcji pooperacyjnej miejsca operowanego (*surgical site infection* – SSI) pozostaje jednym z najpoważniejszych i najbardziej kosztownych wyzwań współczesnej kardiologii [1]. Częstość występowania tego powikłania, w zależności od ośrodka, wynosi odpowiednio od 0,5% do aż 30% i wiąże się z istotnym wzrostem kosztów terapii.

Infekcja miejsca operowanego dotyczy zarówno ran po sternotomii pośrodkowej, jak i po pobraniu materiału do zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego. Żyła odpiszczelowa nadal jest najczęściej stosowanym pomostem w codziennej praktyce klinicznej [2,3]. Problem staje się jeszcze bardziej znaczący u pacjentów z cukrzycą typu 2 oraz otyłością (BMI > 30). Chorzy ci, pomimo zintensyfikowanego leczenia dożylnego insuliną, pozostają w grupie wysokiego ryzyka powikłań gojenia ran, na skutek mocno upośledzonego mechanizmu wytwarzania kolagenu, który został zmieniony przez proces glikacji białek. Udowodniono istotną zależność między częstością występowania SSI a otyłością, która wykładniczo wzrasta wraz ze wskaźnikiem BMI.

Typowe dla operacji wieńcowych są długie cięcia skóry w obrębie goleni, nierzadko przedłużane powyżej stawu kolanowego na okolicę przyśrodkową uda. Długie cięcie wiąże się z intensywniejszym bólem pooperacyjnym, gorszym gojeniem i słabszą rehabilitacją pacjenta. W celu redukcji urazu oraz powikłań infekcyjnych zaproponowano szereg alternatyw. Techniki mniej inwazyjne, początkowo ograniczające się do kilku krótkich nacięć (technika „mostków”), ostatecznie przekształcone zostały w metody wspomagane kamerami



The endoscopic saphenous vein harvesting technique, owing to the minimally invasive procedure, allows faster recovery of the operated limb and the patient is bedridden for a shorter period [5]. The study is mainly addressed to obese and diabetic patients, in whom the traditional saphenous vein harvesting technique gives rise to the most complications in the form of haematoma, "spreading" of wound edges, as well as infections and pain in the area of the popliteal fossa (also the entire length of the postoperative wound).

AIM OF STUDY

The aim of this study was to evaluate the usefulness and effectiveness of the endoscopic saphenous vein harvesting technique in comparison with the traditional method, the effect of the endoscopic technique on the quality of the blood vessel taken as well as assessment of the course of treatment and wound healing in operated patients.

MATERIAL AND METHODS

The study was designed as a pilot, single-centre and open clinical trial. Twenty patients, meeting the basic and specific inclusion criteria were selected, and then randomly assigned to 2 groups (1:1). The first study group (n = 10, control group) involved patients in whom saphenous vein harvesting was performed in the traditional (open) way, whereas the second group (n = 10) comprised patients in whom saphenous vein harvesting was performed with the endoscopic technique.

The basic inclusion criteria:

- age – all patients aged over 50 and under 85,
- planned use of the great saphenous vein during cardiac surgery.

Specific inclusion criteria (min. 2 points of the Brompton & Harefield Infection Score):

- female,
- urgent cardiac surgery,
- heart fraction below 45%,
- body mass index > 35,
- diabetes.

Surgical technique

Traditional technique

The first skin incision was anterior, from the medial ankle at a section of approx. 10 cm. Subsequently, after preparation of the initial saphenous vein segment, the incision was extended towards the knee. The blood vessel exposed and secured with haemostatic clips or ligatures, was cannulated, and the remnants were ligated with non-absorbent '0' thick ligatures. After haemostasis, the postoperative wound was subcutaneously (Vicryl 2–0 suture) and cutaneously (a single metal suture) sutured.

wideo. Endoskopowe pobranie żyły odpiszczelowej jest dziś uznanym standardem postępowania w większości ośrodków kardiochirurgicznych w USA i w wielu ośrodkach europejskich [4].

Metoda endoskopowego pobierania żyły odpiszczelowej umożliwia szybsze uruchomienie pacjenta oraz z racji swojej małoinwazyjności pozwala na przyspieszenie rekonwalescencji operowanej kończyny [5]. Badanie kierowane jest głównie do pacjentów otyłych i z cukrzycą, u których metoda tradycyjnego pobrania żyły odpiszczelowej daje najczęściej powikłań w postaci krwiaków, „rozchodzenia” się brzegów ran czy infekcji i bólu zarówno w okolicach dołu podkolanowego, jak i na całej długości rany pooperacyjnej.

CEL PRACY

Celem pracy była ocena przydatności i skuteczności endoskopowej metody pobrania żyły odpiszczelowej w porównaniu z metodą klasyczną. Analizie poddano również wpływ metody endoskopowej na jakość pobranego naczynia oraz ocenę przebiegu leczenia i gojenia się rany u operowanych pacjentów.

MATERIAŁ I METODY

Badanie zaprojektowano jako pilotażowe, jednoosrodkowe i otwarte badanie kliniczne. Wybranych 20 pacjentów, spełniających podstawowe oraz szczególne kryteria włączenia do badania, przydzielono losowo do 2 grup (1:1). Pierwsza grupa (n = 10, kontrolna) obejmowała pacjentów, u których pobranie żyły odpiszczelowej zostało wykonane w sposób klasyczny (otwarty), natomiast u pacjentów z drugiej grupy (n = 10) pobranie żyły odpiszczelowej odbyło się sposobem endoskopowym.

Podstawowymi kryteriami włączenia były:

- wiek: wszyscy powyżej 50 r.ż. i poniżej 85 r.ż.,
- planowane wykorzystanie żyły odpiszczelowej podczas zabiegu kardiochirurgicznego.

Szczególne kryteria włączenia (min 2 punkty w skali Brompton & Harefield Infection Score) to:

- płeć żeńska,
- pilna interwencja kardiochirurgiczna,
- frakcja serca poniżej 45%,
- Body Mass Index > 35,
- cukrzyca.

Technika operacyjna

Technika klasyczna

Pierwsze cięcie skórne wykonano do przodu od kostki przyśrodkowej na odcinku około 10 cm, a następnie po preparacji początkowego odcinka żyły odpiszczelowej, przedłużono je w kierunku kolana. Odstłonięte i zabezpieczone klipsami hemostatycznymi lub podwiązkami naczynie zostało skaniulowane, a kikuty podwiązane



Endoscopic technique

The skin incision was made just below the knee joint at a length of approx. 2 cm. Then an endoscope was inserted along with a dedicated endoscopic kit used for harvesting. A VASOVIEW 7 x B System, along with a 7mm-diameter endoscope, was used for endoscopic vessel harvesting. A vessel harvesting cannula has four channels intended for connecting an endoscope, a "C" ring, a cannula used for cleaning the distal lens and Bisector bipolar forceps for ligation and separation of vascular branches. Both the cannula used for cleaning the distal lens and the C-ring are controlled with the C-ring slider placed on the tool holder to retract the blood vessel as well as to flush the distal tip of the endoscope. Carbon dioxide insufflation (under controlled pressure of 10 mmHg) helped to preserve the lumen of the operational tunnel, while a specially designed preparator enabled the blood vessel to be safely released from the surrounding soft tissue as well as efficiently supply and disconnect collateral veins. The Bisector forceps can be folded and unfolded through the main cannula by placing them in the adapter port of the tool. Bipolar coagulation was key to operating with an endoscope. Both electrodes are placed in one tool, which reduces the risk of burns in non-operated areas and helps to maintain proper haemostasis. This method allows a sufficient quantity of the *great saphenous vein* (GSV) to be taken in order to perform three coronary artery bypass grafts. Tool placement, coagulation and mechanical incision were performed under the control of endoscopic visualisation on the monitor.

All the procedures for saphenous vein harvesting by endoscopic and traditional techniques were performed simultaneously during preparation of the left internal thoracic artery (LITA).

In patients from both groups, immediately after the completed surgery, a standard dressing – in sterile conditions of the operating block – was applied to the site of saphenous vein harvesting. The frequency of changing the dressing was in accordance with the previous protocol (i.e. keeping the dressing till 2 days after surgery, then changing it every day). The wound was observed each time the dressing was changed.

RESULTS

Each patient undergoing surgery was in the medium- or high-risk group of SSI, on the basis of BHIS (Brompton & Harefield Infection Score) [6]. In every patient the SSI risk factors were selected, including diabetes, overweight or obesity, female sex, urgent coronary artery surgery and left ventricular fraction below 45%. These above-mentioned criteria increase the risk of postoperative complications. Nine patients underwent off-pump coronary artery bypass (OPCAB) surgery, whereas on-pump coronary artery bypass grafting (CABG) was performed in eleven patients during surgical intervention. In both operated groups of patients, after venous material collection, no significant macroscopic damage

niewchłanialnymi podwiązkami grubości „0”. Po wykonanej hemostazie ranę pooperacyjną zszyto podskórnie szwem (Vicryl 2–0) oraz skórnie szwem metalowym pojedynczym.

Technika endoskopowa

Cięcie skórne zostało wykonane tuż poniżej stawu kolanowego na długości około 2 cm. Następnie wprowadzono endoskop wraz z dedykowanym zestawem do pobrania endoskopowego. Zastosowano System VASOVIEW 7 x B do endoskopowego pobierania naczyń krwionośnych z endoskopem o średnicy 7 mm. Kaniula do pobierania naczyń krwionośnych posiada cztery kanały przeznaczone do podłączania: endoskopu, pierścienia „C”, kaniuli do płukania dystalnego obiektywu oraz dwubiegunowych kleszczyków Bisector do podwiązania i rozdzielania gałęzi naczyniowych. Pierścień C/kaniula do płukania dystalnego obiektywu są sterowane ręcznie suwakiem pierścienia C znajdującym się na uchwycie narzędzia w celu retrakcji naczyń oraz płukania dystalnej końcówki endoskopu. Insufłacja dwutlenkiem węgla (pod kontrolowanym ciśnieniem 10 mmHg) umożliwiła zachowanie światła tunelu roboczego, podczas gdy specjalnie skonstruowany preparator pozwolił bezpiecznie uwolnić naczynie od otaczających tkanek miękkich i sprawnie zaopatrzyć oraz odciąć bocznicę. Kleszczyki Bisector mogą być składne i rozkładane przez kaniulę główną dzięki umieszczeniu ich w porcie adaptera narzędzia. Kluczowa w pracy z endoskopem była koagulacja bipolarna. Obie elektrody umieszczone są w jednym narzędziu, co zmniejsza ryzyko oparzeń miejsc nieoperowanych oraz pozwala na utrzymanie prawidłowej hemostazy. Metoda ta umożliwia pobranie żyły odpiszczelowej (*great saphenous vein* – GSV) w wystarczającej ilości do wykonania trzech pomostów wieńcowych. Ułożenie narzędzia, koagulacja i cięcie mechaniczne były wykonywane pod kontrolą wizualizacji endoskopowej na monitorze. Wszystkie procedury pobrania żyły odpiszczelowej metodami endoskopową oraz klasyczną przeprowadzono jednocześnie w trakcie preparowania lewej tętnicy piersiowej wewnętrznej (*left internal mammary artery* – LIMA).

Pacjentem z obu grup w warunkach jałowych bloku operacyjnego w miejscu pobrania żyły odpiszczelowej natychmiast po zakończonym zabiegu operacyjnym założono opatrunek. Częstość zmiany opatrunku była zgodna z dotychczasowym schematem postępowania (utrzymać do 2 doby po zabiegu, następnie zmieniać codziennie). Ranę obserwowano każdorazowo w momencie zmiany opatrunku.

WYNIKI

Wszyscy operowani pacjenci zaliczali się do grupy średniego lub wysokiego ryzyka operacyjnego SSI na podstawie oceny skali BHIS (Brompton & Harefield Infection Score) [6]. U każdego z chorych występowały wybrane czynniki ryzyka SSI, do których należały



to the great saphenous vein nor a problem with its patency during syringe administration of 0.9% NaCl with heparin through the cannula at a pressure between 50–100 mmHg (so as not to damage the tissue of the blood vessel taken) were found [7]. Because of the positive assessment of vein quality, all the blood vessels were used during CABG or OPCAB procedures as a coronary artery bypass. As part of the intraoperative test of blood flow through the bypasses, proper flow parameters of the blood vessel were found, showing a low pulsatility index (PI). The highest index was 2.6 PI, whereas the lowest – 0.6 PI. Satisfactory values of blood flow were also obtained (highest velocity: 63 ml/min, lowest velocity: 10 ml/min, average velocity: 43 ml/min). The blood vessels taken were applied both as a coronary artery bypass to the right coronary artery (RCA, PDA) and in branches of the left coronary artery (CX, OM). The selection of the vein for the blood vessel depended on the results of coronary angiography, which showed impaired patency of the coronary vessels and their need for coronary artery bypasses.

Table I. Risk criteria for SSI by Brompton & Harefield Infection Score (BHIS) – endoscopic group

Tabela I. Kryteria ryzyka SSI według skali Broptom & Harefield Infection Score – grupa endoskopowa

Patient/ Pacjent	BMI > 35	Female/ Płeć żeńską	EV < 45%	Diabetes/ Cukrzyca	Urgent surgery/ Zabieg w trybie pilnym
11	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
12	–	–	Yes	Yes	–
13	Yes	Yes	–	Yes	–
14	–	–	Yes	Yes	Yes
15	Yes	–	–	Yes	–
16	Yes	Yes	–	–	Yes
17	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
18	–	–	–	Yes	Yes
19	–	–	–	Yes	Yes
20	–	–	Yes	Yes	Yes

The patients from the control group, where saphenous vein harvesting was performed using the traditional technique, experienced a much worse cosmetic effect on the limb, and the mobility of the limb operated was limited. In one patient, the wound was infected, and its edges spread, which resulted in another opening of the wound after saphenectomy, excision of single foci of marginal necrosis and development of the wound edges. The patients in whom the great saphenous vein was taken using the endoscopic technique, no complications in the form of haematomata, oedemata or wound infection were found in postoperative assessment. The scar was small in the operated area and the cosmetic effect was much better when compared to the traditional technique, which also influenced the positive feelings of patients after the operation.

cukrzyca, nadwaga lub otyłość, płeć żeńska, zabieg wieńcowy w trybie pilnym oraz frakcja lewej komory poniżej 45%. Wymienione kryteria zwiększają ryzyko wystąpienia powikłań po operacji. 9 pacjentów zostało poddanych zabiegowi pomostowania aortalno-wieńcowego bez użycia pompy do krążenia pozaustrojowego (*off-pump coronary artery bypass – OPCAB*), natomiast u 11 pacjentów podczas interwencji chirurgicznej zastosowano pompę do krążenia pozaustrojowego (*coronary artery bypass graft – CABG*). U chorych z obydwu grup po pobraniu materiału żylnego nie stwierdzono istotnych makroskopowych uszkodzeń żyły odpiszczelowej ani problemu z jej drożnością. Materiał sprawdzono, podając strzykawką przez kaniulę 0,9% NaCl z heparyną pod ciśnieniem między 50–100 mmHg, tak by nie uszkodzić tkanki pobranego naczynia [7]. W związku z pozytywną oceną jakości żyły, wszystkie naczynia zostały wykorzystane do zabiegów CABG lub OPCAB jako pomost aortalno-wieńcowy. Podczas śródoperacyjnego badania przepływu w pomostach stwierdzono prawidłowe parametry przepływu naczynia, wykazując niski wskaźnik pulsacji (*pulsatility index – PI*). Wskaźnik najwyższy wynosił 2,6 PI, najniższy natomiast był na poziomie 0,6 PI. Uzyskano także zadowalające wartości przepływu krwi (63 ml/min najwyższy, 10 ml/min najniższy, średni 43 ml/min). Pobrane naczynia zostały użyte zarówno jako pomost aortalno-wieńcowy do prawej tętnicy wieńcowej (RCA, PDA), jak i w odgałęzieniach lewej tętnicy wieńcowej (CX, OM). Dobór żyły do naczynia był zależny od wyników koronarografii, która ukazywała upośledzenie drożności naczyń wieńcowych i ich zapotrzebowanie na pomosty aortalno-wieńcowe.

Table II. Risk criteria for SSI by Brompton & Harefield Infection Score (BHIS) – control group

Tabela II. Kryteria ryzyka SSI według skali Broptom & Harefield Infection Score – grupa kontrolna

Patient/ Pacjent	BMI > 35	Female/ Płeć żeńską	EV < 45%	Diabetes/ Cukrzyca	Urgent surgery/ Zabieg w trybie pilnym
1	Yes	–	Yes	–	Yes
2	–	Yes	–	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4	Yes	–	–	Yes	Yes
5	Yes	Yes	–	Yes	–
6	Yes	Yes	–	–	Yes
7	–	Yes	Yes	Yes	Yes
8	Yes	–	–	Yes	Yes
9	Yes	Yes	–	–	–
10	–	–	–	Yes	Yes

U chorych z grupy kontrolnej, u których pobranie żyły odpiszczelowej zostało wykonane metodą klasyczną, efekt kosmetyczny na kończynie był zdecydowanie gorszy, a ruchomość kończyny operowanej ograniczo-



Fig. 1. Open vein harvesting (OVH).

Ryc. 1. Pobranie żyły odpiszczelowej metodą klasyczną.

DISCUSSION

Endoscopic saphenous vein harvesting is a safe method, which significantly reduces the size of perioperative trauma found on the lower limbs of patients [8]. A significant factor is also the fact that in the traditional technique, when more than one bypass is needed for CABG/OPCAB surgery, a longer fragment of the great saphenous vein is taken. The incision line runs from the patient's ankle, through the skin incision above the knee joint to the thigh. The wound in the knee area is difficult to heal, as joint movements often cause the wound to spread out in this area; it also results in additional pain. In the endoscopic technique – 2/3 cm incisions which occur only in two or three sites (depending on the amount of venous material needed) – the skin above the knee in the medial part always remains without surgical intervention. This results in the patient being able to freely bend their leg as early as one day after surgery, without fear of pain nor the risk of "spreading" the edges of the wound.

The studies show that the endoscopically collected venous material is comparable with traditional techniques regarding quality [9]. In our macroscopic assessment, the blood vessel was not qualitatively inferior to the blood vessels from the traditional technique either. No damage was found to the lumen or the wall of the great saphenous vein.

Intraoperative examination of circulatory anastomosis using the Doppler technique showed no pathology. The flow through the blood vessels was the same as during the collection of the material using the traditional technique. This not only proves that the anastomosis is properly sutured by the operating surgeon, but also that the great saphenous vein is in good condition and has a proper pattern. Currently, angiographic studies that would illustrate and compare the patency of bypasses taken by the endoscopic vein harvesting (EVH) technique and the open (traditional) vein harvesting (OVH) have not yet been conducted as they require checking in follow-ups.

The initial problem during preparation of the blood vessel in endoscopic patients was to maintain normal haemostasis. The blood vessels extending from by the vein in the proximal segment are additionally protected with

na. U 1 chorego wystąpiła infekcja rany oraz rozejście się jej brzegów, co skutkowało kolejnym otwarciem rany po safenektomii, wycięciem pojedynczych ognisk martwicy brzeżnej i opracowaniem brzegów rany.

U pacjentów, u których żyłę odpiszczelową pobrano metodą endoskopową, w ocenie pooperacyjnej nie stwierdzono powikłań w postaci krwiaków, obrzęków czy infekcji rany. Blizna w miejscu operowanym była niewielka, a efekt kosmetyczny zdecydowanie lepszy niż w przypadku metody klasycznej, co wpływało także na pozytywne odczucia pacjentów po operacji.



Fig. 2. Endoscopic vein harvesting (EVH).

Ryc. 2. Pobranie żyły odpiszczelowej metodą endoskopową.

DYSKUSJA

Pobranie żyły odpiszczelowej metodą endoskopową jest bezpieczne i znacząco zmniejsza wielkość urazu okołoperacyjnego na kończynach dolnych pacjentów [8]. Ważnym czynnikiem jest też fakt, że w metodzie klasycznej, gdy do zabiegu CABG/OPCAB potrzebny jest więcej niż jeden pomost, pobrano dłuższy fragment żyły odpiszczelowej, zatem często linia cięcia przebiega od kostki pacjenta, przez nacięcie skóry nad stawem kolanowym aż do uda. Rana w okolicy kolana jest trudna do zagojenia, gdyż ruchy w stawie często powodują jej rozchodzenie w tym miejscu, skutkując dodatkowymi dolegliwościami bólowymi. W metodzie endoskopowej niezbędne są 2–3-centymetrowe nacięcia, które wykonuje się tylko dwóch lub trzech miejscach (w zależności od ilości potrzebnego materiału żylnego), a skóra nad kolanem w części przysrodkowej zawsze pozostaje bez ingerencji chirurga. Dzięki temu pacjent już w 1. dobie po zabiegu może swobodnie zgiąć nogę bez obawy przed bólem i ryzykiem „rozejścia się” brzegów rany.

Badania pokazują, że materiał żylny pobrany endoskopowo jakościowo jest porównywalny z technikami klasycznymi [9]. W naszej ocenie makroskopowej naczynie także nie było jakościowo gorsze od pobranych metodą klasyczną. Nie stwierdzono uszkodzeń światła oraz ściany żyły odpiszczelowej.

Śródoperacyjne badanie przepływów zespolenia metodą Dopplera nie wykazało żadnych patologii. Przepływ był taki sam, jak podczas pobrania materiału metodą klasyczną, co świadczy nie tylko o poprawnym wszytciu zespolenia przez operatora, lecz także o właściwym



vascular clips after collection and their tightness was fully checked. The distal segments, on the other hand, were coagulated due to limited access, which sometimes did not meet the expected outcome and resulted in bleeding.

Therefore, it was decided to increase the values of the coagulation generator from 20 to 30 watts (the recommended setting range according to the manufacturer is 15–30 watts). Correction of the settings to higher values in further surgical interventions proved to be effective and there were no bleeding problems.

The disadvantage of EVH, especially at the beginning, is the much longer duration of this technique. This results from two reasons. The first one concerns the connection itself – connection of the equipment, display settings – which cannot be accelerated. The second problem is the relatively little experience of the surgical team in this technique, which results from the learning curve. In our case, the collection of the material took about 20 minutes longer than using traditional techniques.

Endoscopic saphenous vein harvesting is a safe and effective method reducing the duration of hospitalisation and treatment of the limb, providing a guarantee of vessel harvesting without larger microtraumas. In addition, the wound itself (in the area after surgical intervention) gives a satisfactory cosmetic effect [10]. The dynamic development of minimally invasive cardiac surgery, both in valvular and coronary procedures, maintains a good level of effectiveness of long-term treatment but also reduces the duration of treatment and rehabilitation [11]. Therefore, invasive saphenous vein harvesting (so frequently used in cardiac surgery) should be replaced with the endoscopic technique, which is applied in many centres for cardiac surgery worldwide and is recommended by the ISMICS (International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery) expert panel. It should be noted, however, that the minimally invasive method itself is not sufficient enough to improve better wound healing and prevent wound infection unless appropriate sterility standards are maintained. The bacteria that most often lead to postoperative wound infection are staphylococcus aureus and coagulase-negative staphylococci (CoNS). They belong to the physiological bacterial flora of the skin and during the surgical procedure they can be transferred to the wound, which causes infections and worse healing [12]. During our study, each lower limb was prepared in the same way – shaved, washed with an antiseptic liquid (Betadine 10%) and wrapped in sterile foil. This is needed to improve the quality of treatment and life of patients.

CONCLUSIONS

The endoscopic saphenous vein harvesting technique is an effective and safe method. Owing to it, we can collect a high-quality material for coronary artery bypass surgery. The functioning of the bypass in perioperative

stanie żyły odpiszczelowej i jej przebiegu. Obecnie nie wykonano jeszcze badań angiograficznych, które zobrazują i porównają drożność pomostów pobranych metodą endoskopową (*endoscopic vein harvest* – EVH) oraz klasyczną (*open vein harvest* – OVH), gdyż wymaga to sprawdzenia w obserwacji odległej.

Początkowym problemem podczas preparowania naczynia u pacjentów z grupy endoskopowej było utrzymanie prawidłowej hemostazy. Naczynia odchodzące od żyły w odcinku proksymalnym po pobraniu zostały dodatkowo zabezpieczone klipsami naczyniowymi, a ich szczelność w pełni skontrolowana. Odcinki dystalne natomiast, ze względu na ograniczony dostęp, poddawano koagulacji, co czasem nie dawało spodziewanego rezultatu i skutkowało krwawieniem. W związku z tym postanowiono zwiększyć moc generatora koagulacji z 20 na 30 watów (zalecany zakres ustawień według producenta to 15–30 watów). Korekta ustawień na wyższe wartości w dalszych interwencjach chirurgicznych okazała się skuteczna i problemy z krwawieniem nie występowały.

Wadą EVH, przede wszystkim na początku, jest znacznie dłuższy czas trwania metody. Wynika to z dwóch powodów, przede wszystkim samego podłączenia sprzętu, ustawienia monitora, którego nie sposób przyspieszyć, oraz stosunkowo małego doświadczenia zespołu w tej technice zabiegu, co wynika z krzywej uczenia. W przypadku opisywanego zabiegu pobieranie materiału trwało około 20 minut dłużej niż przy klasycznych metodach.

Endoskopowe pobieranie żyły odpiszczelowej jest metodą bezpieczną i skuteczną, skracającą czas hospitalizacji i leczenia kończyny, dającą zarówno gwarancję pobrania naczynia bez większych mikrourazów, jak i zadowalający efekt kosmetyczny rany po interwencji chirurgicznej [10]. Dynamiczny rozwój kardiologii małoinwazyjnej, zarówno w zabiegach zastawkowych, jak i wieńcowych, cechuje się dobrym poziomem skuteczności leczenia długoterminowego oraz skróceniem czasu leczenia i rehabilitacji [11]. W związku z tym inwazyjne pobranie żyły odpiszczelowej (tak często stosowane w kardiologii) powinno zostać zastąpione metodą endoskopową, która jest stosowana w wielu ośrodkach kardiologicznych na świecie i zalecana przez panel ekspertów ISMICS (International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery). Należy zauważyć jednak, że sama metoda małoinwazyjna, jako profilaktyka w lepszym gojeniu się ran i ich infekcji, nie wystarczy, jeżeli nie zostaną zachowane odpowiednie standardy sterylności. Bakteriami, które najczęściej doprowadzają do zakażenia rany po operacjach, są gronkowce złociste (*S. aureus*) oraz koagulazonegatywne gronkowce (CoNS). Stanowią one fizjologiczną florę bakteryjną skóry i w trakcie zabiegu mogą zostać przeniesione do wnętrza rany, co prowadzi do infekcji oraz gorszego gojenia się [12]. Podczas opisywanego badania każda kończyna dolna była przygotowywana w ten sam sposób, golona, myta antyseptycznym płynem (Betadine 10%) oraz okładana na



assessment is at the same level as in the case of the material collected by traditional techniques, however, the cosmetic effect is incomparably better, and the SSI risk is lower.

The programme was partly funded by the Medical University of Silesia (KNW-1-202/N/510) (KNW-1-199/K/7/K). No company financially supported the programme.

REFERENCES

1. Zenati M.A., Gaziano J. M., Collins J.F., Biswas K., Gabany J.M., Quin J.A., Bitondo J.M., Bakaeen F.G., Kelly R.F., Shroyer A.L., Bhatt D.L. Choice of Vein-Harvest Technique for Coronary Artery Bypass Grafting: Rationale and Design of the REGROUP Trial. *Clin Cardiol.* 2014; 37(6): 325–330, doi: 10.1002/clc.22267.
2. Kuan P., Bernstein S.B., Ellestad M.H. Coronary artery bypass surgery morbidity. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1984; 3(6): 1391–1397, doi: 10.1016/s0735-1097(84)80276-4.
3. van Diepen S., Brennan J.M., Hafley G.E., Reyes E.M., Allen K.B., Ferguson T.B., Peterson E.D., Williams J.B., Gibson C.M., Mack M.J., Kouchoukos N.T., Alexander J.H., Lopes R.D. Endoscopic Harvesting Device Type and Outcomes in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann. Surg.* 2013. Raja S.G., Sarang Z. Endoscopic vein harvesting: technique, outcomes, concerns & controversies. *J. Thorac Dis.* 2013; 5(Suppl 6): S630–S637, doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.10.01.
4. Lineaweaver W. Vein-graft harvesting technique in coronary artery bypass graft surgery. *JAMA* 2012; 308(17): 1739, doi: 10.1001/jama.2012.14015.
5. Bisleri G., Moggi A., Muneretto C. Endoscopic vessel harvesting: good or bad. *Curr. Opin. Cardiol.* 2013; 28(6): 666–670, doi: 10.1097/HCO.0b013e3283658776.
6. Shahzad G.R., Melissa R., Jarman J.W. Brompton Harefield Infection Score (BHIS): Development and validation of a stratification tool for predicting

jąłowo folią, aby poprawić jakość leczenia i życia pacjentów.

WNIOSKI

Metoda endoskopowego pobrania żyły odpiszczelowej jest metodą skuteczną i bezpieczną. Dzięki niej możemy pobrać dobry jakościowo materiał do pomostowania aortalno-wieńcowego. Funkcjonowanie pomostu w ocenie okołoperacyjnej pozostaje na takim samym poziomie, jak w przypadku materiału pobranego metodami klasycznymi, jednakże efekt kosmetyczny jest nieporównywalnie lepszy, a ryzyko SSI mniejsze.

Program został ufundowany w części przez Śląski Uniwersytet Medyczny (KNW-1-202/N/510) (KNW-1-199/K/7/K). Programu nie wspierała żadna firma.

7. Gurkan S., Gur O., Yuksel V., Tastekin E., Huseyin S., Gur D.O., Canbaz S. The effect of distension pressure on endothelial injury and vasodilatation response in saphenous vein grafts: conversion of a bypass graft to a dead pipe. *Kardiochir. Torako-chir. Pol.* 2014; 11(2): 119–125, doi: 10.5114/kitp.2014.43836.
8. Andreas M., Wiedemann D., Stasek S., Kampf S., Ehrlich M., Eigenbauer E., Laufer G., Kocher A. Endoscopic vein harvesting is influenced by patient-related risk factors and may be of specific benefit in female patients. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2013; 17(4): 603–607, doi: 10.1093/icvts/ivt224.
9. Deppe A.C., Liakopoulos O.J., Choi Y.H., Slottosch I., Kuhn E.W., Scherner M., Stange S., Wahlers T. Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a systematic review with meta-analysis of 27,789 patients. *J. Surg. Res.* 2013; 180(1): 114–124, doi: 10.1016/j.jss.2012.11.013.
10. Namthaisong K., Kasemsan C. Endoscopic conduit harvesting and conventional conduit harvesting for coronary artery bypass graft surgery. *J. Med. Assoc. Thai.* 2012; 95 (Suppl. 8): S58–S63.
11. Hrapkowicz T., Bisleri G., Wojarski J., Nożyński J., Farmas A., Styn T., Zych B., Zembala M. Endoscopic radial artery harvesting as a material in coronary artery bypass grafting in 15 patients. *Kardiochir. Torako-chir. Pol.* 2006; 3(2): 149–153.
12. Talbot T.R. Diabetes mellitus and cardiothoracic surgical site infections. *Am. J. Infect. Control.* 2005; 33(6): 353–359, doi: 10.1016/j.ajic.2004.10.008.