

Endoskopische Venenentnahme durch Kardiotechniker

Vorteile – rechtliche Aspekte – Erfahrungen

ZUSAMMENFASSUNG

In der herzchirurgischen Abteilung des Stadtspitals Triemli Zürich hat die aortokoronare Bypasschirurgie am schlagenden Herzen ohne Herz-Lungen-Maschine (Off-Pump Coronary Artery Bypass, OPCAB) in den letzten Jahren das traditionelle Verfahren mit kardioplegischem Herzstillstand und extrakorporaler Zirkulation (EKZ) größtenteils verdrängt. Der Fachbereich Kardiotechnik ist durch diese Änderung der chirurgischen Vorgehensweise direkt betroffen. Auch bei OPCAB wird ein Kardiotechniker im Hintergrund (Stand-by) benötigt, um im Notfall eine rasche Konversion zur EKZ zu gewährleisten. Dieser Mitarbeiter ist für die Zeitspanne der Operation zu relativer Inaktivität verurteilt, auf die Dauer ist das kein kosteneffektiver Einsatz von qualifiziertem Personal. Mit der OPCAB-Einführung wurde auch von der offenen zur endoskopischen Venenentnahme übergegangen, die große Vorteile für den Patienten bietet. Initial wurde die endoskopische Venenentnahme von den chirurgischen 3-Monats-Assistenten durchgeführt. Die Lernkurve der endoskopischen Methode beträgt ungefähr 3 Monate, d. h., ein häufiger Wechsel des Entnahmeteams kann zu längeren Entnahmezeiten und Qualitätseinbußen beim Venenmaterial führen. Die im Stadtspital Triemli gefundene Lösung, qualifizierte Mitarbeiter im Stand-by sinnvoll zu beschäftigen, Spezialisten für die endoskopische Venenentnahme zur Verfügung zu haben und darüber hinaus die notfallmäßige Aufnahme der EKZ jederzeit gewährleisten zu können, ist die Delegation der endoskopischen Venenentnahme an den Fachbereich Kardiotechnik. Dies wird seit August 2002 mit sehr guten Ergebnissen praktiziert.

SCHLÜSSELWÖRTER

OPCAB (Off-pump Coronary Artery Bypass), endoskopische Venenentnahme durch Kardiotechniker, Qualitätsverbesserung durch gleich bleibendes Entnahmeteam, Erhaltung der EKZ-Stand-by-Funktion

ABSTRACT

In the cardiac surgical department of City Hospital Triemli, Zürich, beating-heart cor-

onary artery bypass surgery without heart-lung machine (Off-pump Coronary Artery Bypass, OPCAB) has in recent years largely replaced the traditional procedure with cardioplegic cardiac arrest and extracorporeal circulation (ECC). Perfusionists are directly affected by this change in cardiac surgical technique. In OPCAB surgery a perfusionist is also required in the background (stand-by), to assure a fast conversion to ECC in an emergency. This employee is condemned to relative inactivity for the duration of the operation, in the long run this is not a cost-effective assignment of qualified personnel. With the introduction of OPCAB the method of vein harvesting was also switched from open to endoscopic, which holds major advantages for the patient. Initially endoscopic vein harvesting was performed by surgical assistants on their 3-months rotation. The learning curve of the endoscopic method amounts to about 3 months, i.e. frequent change-over of the harvesting team can lead to prolonged harvesting times and quality impairment of vein material. The City Hospital Triemli solution to engage qualified employees in stand-by in a sensible way, to have specialists for endoscopic vein harvesting readily available and in addition, should necessity require it, to be able to rapidly switch to ECC at all times, is the delegation of endoscopic vein harvesting to the perfusionists. Since August 2002 this has been practised with excellent results.

KEY WORDS

OPCAB (Off-pump Coronary Artery Bypass), endoscopic vein harvesting by perfusionists, quality improvement through constancy of harvesting team, preservation of ECC stand-by function

EINLEITUNG

Weltweit sind herzchirurgische Zentren mit dem Phänomen konfrontiert, dass Alter und komplexe Begleiterkrankungen der Patienten stetig zunehmen. Gemäß euroSCORE gilt Alter als signifikanter Risikofaktor, der stark mit Morbidität und Mortalität bei herzchirurgischen Eingriffen korreliert [1].

Dieses sich verändernde Patientengut bedingt eine differenzierte Anwendung

operativer und extrakorporaler herzchirurgischer Verfahren.

Ein Ansatz, unerwünschte Nebeneffekte der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) zu verringern, ist die in den letzten Jahren erfolgte Entwicklung minimierter EKZ-Systeme. Durch eine Verringerung der Fremdoberfläche und Anwendung blutschonender Pumpsysteme sowie Verarbeitung des Kardiomyozytenblutes durch Cellsaver, konnte vor allem der Fremdblutbedarf und das damit verbundene Risiko einer Infektion und Immunsuppression gesenkt werden [2]. Des Weiteren sind die bei MECC (Minimal Extracorporeal Circulation) zu beobachtenden intraoperativ höheren Perfusionsdrücke (Mean Arterial Pressure, MAP) sicher der Funktionserhaltung von Organen zuträglich, die sich schon präoperativ am Rande der Dekompensation bewegen.

Parallel zu dieser Entwicklung ist in den letzten Jahren die koronare Bypasschirurgie am schlagenden Herzen ohne Herz-Lungen-Maschine (Off-pump Coronary Artery Bypass, OPCAB), wieder vermehrt zum Einsatz gekommen, um die mit Aortenkanülierung und Anwendung der EKZ verbundene Morbidität sowie die daraus entstehenden Kosten zu vermeiden [3–7].

Vor allem multimorbide Hochrisikopatienten profitieren besonders von OPCAB [8, 9].

Europaweit beträgt der Anteil der OPCAB-Operationen am Gesamtvolumen der Bypasschirurgie derzeit ungefähr 5 bis 15 %, in einzelnen Zentren jedoch, wie z. B. in der herzchirurgischen Abteilung am Stadtspital Triemli Zürich, wird diese Methode mit hervorragenden Ergebnissen nahezu ausnahmslos, bei ca. 90 % der isolierten aortokoronaren Bypassoperationen, angewandt [10].

Um bei auftretenden Komplikationen, wie z. B. nicht konvertierbarem Kammerflimmern, durch die rasche Aufnahme der EKZ die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten, sollte auch bei OPCAB-Operationen eine Herz-Lungen-Maschine (HLM) jederzeit verfügbar sein, wenn gleich sie nur selten zum Einsatz kommt.

Hierzu ist es nötig, einen Kardiotechniker wenn nicht direkt im Operationsaal, so

doch zumindestens in unmittelbarer Nähe im OP-Trakt im Hintergrund jederzeit abrufbar zu haben. Dieser Kardiotechniker kann im „Stand-by-Modus“ keine weiteren wesentlichen Aufgaben übernehmen. Werden OPCAB-Operationen in großen Fallzahlen durchgeführt, stellt sich daher schnell die Frage, ob einerseits dieses Mitarbeiter-Potenzial sinnvoll anderweitig genutzt werden kann oder aber, vor allem in Zeiten der finanziellen Kürzungen allenthalben, der Fachbereich Kardiotechnik verkleinert werden sollte.

Zu den minimal-invasiven Methoden in der Herzchirurgie gehört auch die endoskopische Entnahme der Vena saphena magna (VSM). Abgesehen vom exzellenten kosmetischen Ergebnis, das allen Patienten zugute kommt, profitieren von dieser Methode vor allem Patienten mit Adipositas und Diabetes mellitus, die bei der offenen Entnahme einem erhöhten Risiko an schwerwiegenden Wundheilungsstörungen ausgesetzt sind [11] (Abb. 1).

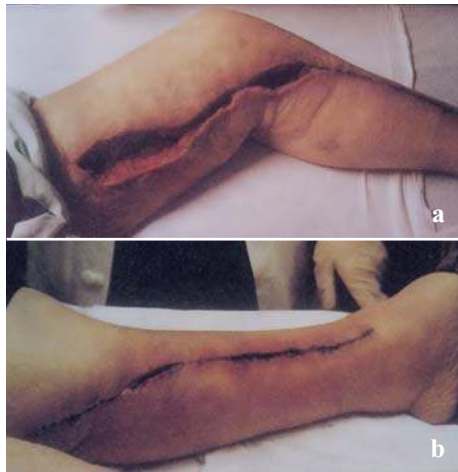


Abb. 1: a) Wundheilungskomplikationen nach offener Venenentnahme: Abszessbildung
b) Wunddehiszenz mit Cellulitis
Quelle: Allen KB et al: Endoscopic versus traditional saphenous vein harvesting: a prospective, randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1998; 66 (1): 26–31; discussion 31–32

Bonde und Mitarbeiter zeigten, dass Alter, Diabetes mellitus, periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), Operationsdauer, Art der Entnahme, Länge der Inzision und Anzahl der Venenbypässe Risikofaktoren für das Auftreten von Wundheilungsstörungen sind [12].

Die endoskopische Entnahme der VSM ist technisch schwieriger als die offene Methode und erfordert in der Regel eine Ausbildungsphase von 3 Monaten. Von großem Vorteil ist hierbei ein personell konstantes Entnahmeteam, so kommt es nicht zur ständigen Wiederholung der Lernkurve und es können kurze Entnahmezeiten und gute Venenqualität erreicht werden.

ENDOSKOPISCHE VENENENTNAHME

In letzter Zeit ist in der koronaren Bypasschirurgie eine Tendenz zur Verwendung von ausschließlich arteriellem Graftmaterial zu beobachten. Dennoch gehört die Vena saphena magna (VSM), trotz der vergleichsweise kürzeren Offenheitsraten, immer noch zum Goldstandard als autologes Gewebematerial zur Überbrückung koronarer Stenosen [13], seit Favoloro in den 1960er Jahren zum ersten Mal diese Operationstechnik beschrieben hat [14].

Die Entnahme der VSM erfolgte in den Anfängen der koronaren Herzchirurgie ausschließlich offen, d. h., es wird eine Inzision vom medialen Fußknöchel bis in die Leistengegend gemacht. Die immense Länge dieses Schnittes wird bei keiner anderen Operation am menschlichen Körper erreicht.

Folgen für den Patienten sind neben Schmerzen und Blutverlust das Risiko der Wundheilungsstörungen. Wipke-Tevis und Mitarbeiter beschrieben schwerwiegende Wundkomplikationen nach offener Venenentnahme in 1 bis 3 % und leichte in bis zu 43 % der Fälle [15]. Darüber hinaus behält der Patient eine lange Narbe, die bei längerem Sitzen, wie z. B. beim Autofahren, auch noch Jahre später vor allem in der Kniegegend recht schmerzhaft und störend ist.

Zu den ersten Bestrebungen, diese Komplikationsrate zu senken, gehört die in den 1990er Jahren eingeführte „Tunnel- oder Brückentechnik“. Hier wird die VSM durch mehrere, 4 bis 5 cm lange, längsverlaufende Hautinzisionen mit dazwischenliegenden Gewebsbrücken mit Hilfe eines kurzen Laryngoskop-ähnlichen Retraktors mit Lichtquelle (z. B. Mini Harvest system, Autosuture) entnommen. Obwohl diese Technik gegenüber der offenen Venenentnahme Vorteile wie ein marginal verbessertes kosmetisches Ergebnis (Abb. 2) und eine Verringerung von Hämatomen, Wundödem, Wundinfektionen und postoperativen Schmerzen aufweist [16, 17], ist das Risiko einer Endothelverletzung der VSM durch die methodisch bedingten, nicht unerheblichen auf die Vene ausgeübten Zugkräfte erhöht [18].



Abb. 2: Kosmetisches Ergebnis: Venenentnahme nach Brückentechnik

Die Anwendung endoskopischer Verfahren für unterschiedliche medizinische Eingriffe erfuhr in den 1990er Jahren durch neue Entwicklungen einen erheblichen Aufschwung. Die endoskopischen Gerätschaften und Techniken wurden rasch einer Vielzahl klinischer Applikationen angepasst, hierzu gehört auch die minimal-invasive endoskopische Venenentnahme.

Im Gegensatz zur offenen Venenentnahme ist es bei der endoskopischen Methode möglich, die gesamte VSM aus Ober- und Unterschenkel durch ein bis zwei kleine (ca. 2 bis 3 cm) Schnitte zu entnehmen. Am augenscheinlichsten ist dementsprechend das exzellente kosmetische Ergebnis, welches sehr zur Zufriedenheit der Patienten beiträgt [19] (Abb. 3).



Abb. 3 a, b: Kosmetisches Ergebnis: offene (a) vs. endoskopische (b) Venenentnahme

Seit Einführung der endoskopischen Entnahmetechnik sind die zahlreichen Vorteile gegenüber der konventionellen offenen Entnahme in einer Vielzahl von Studien belegt und dokumentiert worden [20–23]. Sie umfassen im Wesentlichen: eine Verringerung postoperativer Schmerzen und Wundkomplikationen wie lokale Infektionen, Wunddehiszenz, Cellulitis, Hämatome, Serome, eine Reduktion von Neuropathien und Bewegungseinschränkungen, eine schnellere Mobilisation der Patienten sowie eine Verkürzung der Krankenhausaufenthaltsdauer.

Histologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die endoskopische Entnahme

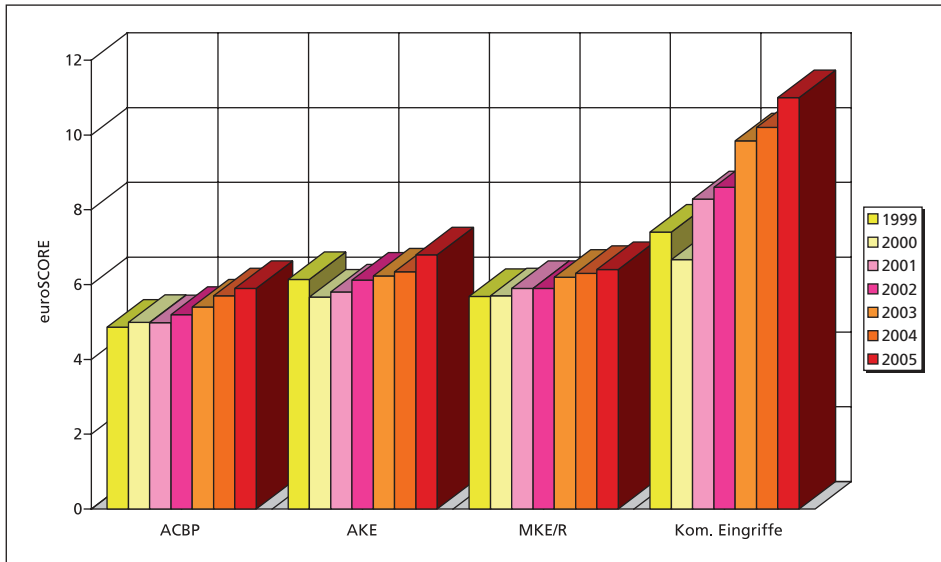


Abb. 4: Zunahme euroSCORE/Jahr

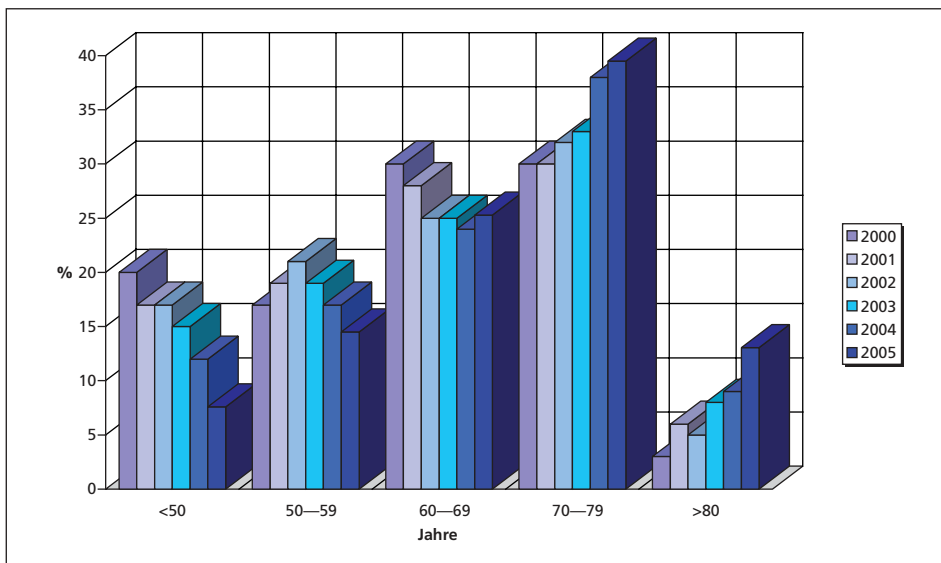


Abb. 5: Zunahme des Patientenalters

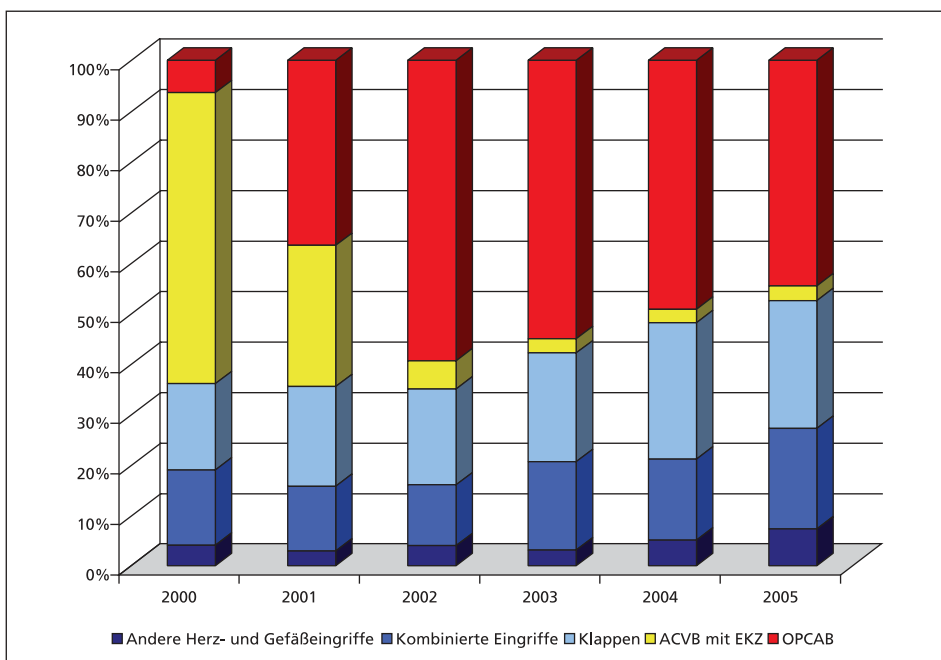


Abb. 6: OPCAB-Progression Stadtsptal Triemli

die Vene nicht stärker traumatisiert als die offene Entnahmemethode und die Venenqualität nicht beeinträchtigt wird [24–26].

Auch Offenheitsraten der VSM-Bypässe nach endoskopischer Entnahme sind vergleichbar mit der offenen Methode. Perrault und Mitarbeiter untersuchten angiographisch Durchgängigkeit und Stenoserate (> oder = 50 % des Innendurchmessers) in der frühen postoperativen Phase (1 bis 9 Monate) und fanden vergleichbare Ergebnisse bei weniger Wundkomplikationen in der endoskopischen Entnahmegruppe [27]. Yun und Mitarbeiter verglichen Venenbypassdurchgängigkeit 6 Monate postoperativ, fanden ebenso vergleichbare Ergebnisse zwischen endoskopischer und offener Entnahmemethode und postulierten, dass Durchgängigkeitsraten der VSM im Wesentlichen durch venenspezifische Variablen und das Abflussgebiet des Bypassgrafts beeinflusst werden und nicht durch die Entnahmemethode [28].

Die endoskopische Methode der Venenentnahme scheint auch in Bezug auf Langzeitergebnisse bezüglich Offenheitsraten ($3,74 \pm 0,65$ Jahre nach ACVB) und einem interventionsfreien Überlebensintervall von 5 Jahren (keine Todesfälle, Myokardinfarkte oder neu auftretende Angina pectoris) keinen negativen Einfluss zu haben [29, 30].

HINTERGRUND

Das Ansteigen von euroSCORE (Abb. 4) und Alter (Abb. 5) des herzchirurgischen Patientenguts im Stadtsptal Triemli in den letzten Jahren entspricht dem gegenwärtig zu beobachtenden Trend. Da die aortokoronare Bypassoperation am schlagenden Herzen ohne den Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM) vor allem für ältere multimorbide Patienten Vorteile beinhaltet, wurde diese Methode im Jahr 2000 eingeführt und rasch gesteigert (Abb. 6). Durch die Elimination der EKZ und die Reduktion der Morbidität konnte eine Kostenersparnis erzielt werden [10].

Grundsätzlich wird jeder Patient mit operationsbedürftigen Koronarstenosen, außer bei Kombinationseingriffen, für OPCAB in Betracht gezogen. Zu den Ausschlusskriterien gehören Reanimation oder ischämische Arrhythmien bei Narkoseeinlei-

2003	2,8 %	7 / 245 OPCAB
2004	2,8 %	6 / 214 OPCAB
2005	3,7 %	7 / 187 OPCAB

Tab. 1: Intraoperative Konversionsrate bei OPCAB

tung sowie eine massive linksventrikuläre Dilatation und schwerst eingeschränkte Auswurfraction (< 20 %), die eine Mobilisation des Herzens unmöglich machen. Die intraoperative Konversionsrate schwankt um 3 % (Tab. 1).

Schon 2001 wurden im Triemli fast gleich viele ACVB-Operationen mit wie ohne HLM durchgeführt: On-pump 55,8 % gegenüber OPCAB 44,2 %, 2002 betrug der OPCAB-Anteil bereits 92,5 %.

Aufgrund dieser rasanten Zunahme der OPCAB-Eingriffe veränderte sich das Arbeitsfeld der Kardiotechnik drastisch, ausnahmslos im Stand-by verbrachte Arbeitstage waren langweilig und frustant. Um das ungenutzte Potenzial der kardiotechnischen Mitarbeiter auszuschöpfen, wurde Mitte 2002 in einer interdisziplinären Sitzung eine Umverteilung der bei einer Herzoperation anfallenden Aufgaben in Betracht gezogen. Unter Berücksichtigung der zu erhaltenden EKZ-Stand-by-Funktion wurde beschlossen, die endoskopische Venenentnahme an den Fachbereich Kardiotechnik zu delegieren. Dem formellen Antrag wurde im August 2002 von der Klinikdirektion des Stadtspitals Triemli stattgegeben und die Stellenbeschreibung Kardiotechnik wurde um die neue Tätigkeit erweitert.

Die endoskopische Methode der Venenentnahme wurde ebenfalls im Jahr 2000 – wie OPCAB – in der herzchirurgischen Abteilung des Stadtspitals Triemli eingeführt. Zuerst wurde sie von erfahrenen Chirurgen durchgeführt und Anfang 2002 den chirurgischen 3-Monats-Assistenten übergeben.

Durch den häufigen, in etwa der Dauer der Lernkurve der Methode entsprechenden Wechsel der Assistenzärzte war es jedoch schwierig bis unmöglich, die typischen Probleme der Lernkurve, wie längere Entnahmezeiten und Qualitätseinbußen beim Venenmaterial, zu überwinden.

Dies war ein weiterer Grund für die Delegation dieser Aufgabe an den Fachbereich Kardiotechnik, um so ein personell gleich bleibendes Entnahmeteam zu schaffen.

Die Ausbildung der Kardiotechniker in endoskopischer Venenentnahme erfolgte ab August 2002. Ein detailliertes Verfahrensprotokoll wurde erstellt. Die praktische Ausbildung wurde in der Anfangsphase durch die Chirurgen, später dann durch schon ausgebildete Kardiotechniker durchgeführt. Komplementär dazu besuchten die Kardiotechniker einen an der Universität für Medizinstudenten angebotenen theoretischen und praktischen Kurs in chir-

urgischer Nahttechnik. Seit 2003 werden die chirurgischen 3-Monats-Assistenten vom Fachbereich Kardiotechnik in das Verfahren der endoskopischen Venenentnahme eingeführt und bei der Entnahme unterstützt. Somit leidet die Ausbildung der Assistenten nicht, gleichzeitig können durch die Anwesenheit eines erfahrenen Kardiotechnikers die Probleme der Lernkurve vermieden werden.

Die Kardiotechniker führen auch die Hautdesinfektion und das sterile Abdecken der Patienten durch. Als positiver Nebeneffekt konnten so die intraoperativen Wechselzeiten wesentlich verkürzt werden.

RECHTLICHE ASPEKTE

Die endoskopische Gefäßentnahme gehört traditionell zu den ärztlichen Tätigkeiten, kann jedoch rein rechtlich, ebenso wie die Durchführung der EKZ, vom Chirurgen an nicht-ärztliches Personal delegiert werden. Es ist gesetzlich nicht explizit festgelegt, welche Berufsgruppe alleinig die endoskopische Venenentnahme durchführen darf.

Die Gesetzgebung bezüglich der Delegation ärztlicher Leistungen an nicht-ärztliches Personal ist von Land zu Land unterschiedlich. In Deutschland existieren eine Vielzahl berufsspezifischer Weisungen, vor allem in Bezug auf Rettungsassistenten und Pflegekräfte: „Die ärztliche Tätigkeit ist eine Dienstleistung im Sinne des § 613 BGB (Bürgerliches Gesetzbuch), die im Zweifel durch die Person des Dienstverpflichteten selbst zu erbringen ist. Dies schließt dennoch nicht aus, dass der Arzt bestimmte Leistungen an qualifiziertes Pflegepersonal delegiert. Grundlagen dafür sind im ärztlichen Berufsrecht zu finden sowie in § 28 Absatz 1 Satz 2 SGB (Sozialgesetzbuch) V: Zur ärztlichen Behandlung gehört auch die Hilfeleistung anderer Personen, die vom Arzt anzuordnen und zu verantworten ist“ [31].

In der Schweiz vollzieht sich die Beziehung Arzt/Patient im rechtlichen Rahmen eines Vertrags, dieser wird durch das Zivilrecht, speziell das Obligationenrecht (OR) bestimmt. Das OR regelt die vertraglichen Verhältnisse und die sich daraus ergebenden Rechte und Pflichten.

OR 399 bezieht sich auf die Durchführung ärztlicher Behandlungen: „Prinzipiell hat das Geschäft (Auftrag) persönlich durch den Beauftragten (Arzt) ausgeführt zu werden. Eine Vertretung (Delegation) ist aber zulässig, wenn sie in einem bestimmten Bereich üblich ist. Der Delegierende haftet für die gehörige Sorgfalt bei der Wahl und Instruktion seines Vertreters

(nicht jedoch für dessen allfällige Fehlleistungen)“ [32].

Die meisten Gesetzesvorlagen sind allgemein gehalten und erlauben einen gewissen Spielraum in der Anwendung, als kleinster gemeinsamer Nenner gilt gewissermaßen, analog zu den USA, der Konsens, dass „keine gesetzlichen Einschränkungen in Bezug auf die Delegation von Aufgaben existieren, unter der Voraussetzung, dass der nicht-ärztliche Mitarbeiter durch einen qualifizierten Arzt, der während der Operation anwesend sein muss, engmaschig beaufsichtigt wird“ [33].

Die daraus entstehende wechselseitige Verantwortung wird z. B. im „Recht im Sanitäts- und Rettungsdienst – Delegation ärztlicher Maßnahmen“ – so ausgedrückt: „Unter der Delegation ärztlicher Maßnahmen versteht man, dass der persönlich anwesende Arzt eine Tätigkeit nicht selbst durchführt, sondern von einem anderen Helfer durchführen lässt. Die Verantwortung für diese Maßnahme verteilt sich dabei dann auf zwei Schultern. Der Arzt hat die Anordnungsverantwortung, trifft also die Entscheidung über das „Ob“ der Maßnahme und muss sie auch verantworten, und ihm obliegt es auch, den Patienten aufzuklären und seine Einwilligung einzuholen. Der Helfer hingegen hat die Durchführungsverantwortung, kümmert sich also um das „Wie“ der Maßnahme und muss es verantworten. An ihm liegt es, die angeordnete Maßnahme ordentlich zu vollziehen“ [34]. Im juristischen Sinn bezieht sich die vom Patienten unterzeichnete Einverständniserklärung zur Operation nicht nur auf den Arzt, der persönlich die chirurgische Operation durchführt, sondern schließt auch nicht-ärztliche Mitarbeiter ein, die eine chirurgische Tätigkeit unter direkter Anweisung durch den Arzt durchführen.

Wichtig in Bezug auf Delegation ist auch, dass die delegierte Aufgabe klar definiert ist. Das britische General Medical Council drückt es im Leitfaden „Good Medical Practice“ so aus: „Die Aufgabe ist durch ein Verfahrensprotokoll definiert, mit dem der Delegierende, die Person, der die Aufgabe übertragen wird, und der Arbeitgeber einverstanden sind“ [35].

Krankenhauspersonalverwaltungen unterliegen im Allgemeinen bezüglich der Übertragung von zusätzlichen Aufgaben an einen angestellten Mitarbeiter, wie z. B. Assistenz bei chirurgischen Eingriffen, keinen Beschränkungen, solange sich diese Aufgaben im Rahmen des Arbeitsvertrags, der Ausbildung und Fähigkeit des Mitarbeiters bewegen [36]. Die Personalverwal-

tung hat jedoch die Pflicht, dem Mitarbeiter die entsprechende Ausbildung für die delegierten Aufgaben zu ermöglichen [37].

In den USA und Großbritannien gehören so genannte nicht-ärztliche chirurgische Assistenten (non-physician surgical assistants) schon seit Jahrzehnten zum Operationsteam, sogar mit steigender Tendenz aufgrund des ökonomischen Umfelds der letzten Jahre und den daraus resultierenden Sparmaßnahmen im Gesundheitswesen [38–41].

Das britische Royal College of Physicians hat 2001 angemerkt: „Wir empfehlen eine radikale Revision der von Ärzten und anderen Mitarbeitern im Gesundheitswesen durchgeführten Tätigkeiten und eine neue Strategie der Vermischung fachlichen Könnens oder Flexibilität bei der Arbeitseinteilung. Um dies zu erreichen, müssen die verschiedenen Ausbildungswege aller Mitarbeiter im Gesundheitswesen dahingehend überprüft werden, ob das Konzept des gemeinsamen Lernens, besonders in den ersten Ausbildungsjahren, vermehrt angewendet werden kann. Dass alle im Gesundheitswesen tätigen Mitarbeiter über eine große Spanne klinischer Tätigkeiten universell einsetzbar sind, sollte fortgesetzt und gefördert werden, Mitarbeiter anderer Berufsgruppen sollten im Hinblick auf erweiterte Zuständigkeitsbereiche ausgebildet werden mit der Möglichkeit, auch über Berufsgrenzen hinweg tätig zu sein“ [42].

In den Niederlanden werden seit den 1970er Jahren nicht-ärztliche Mitarbeiter zu Operationsassistenten ausgebildet. In Deutschland bildet die Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde in Zusammenarbeit mit dem katholischen Bildungswerk seit 2001 Pflegekräfte und Operationstechnische Assistenten in endoskopischer Venenentnahme und erster und zweiter chirurgischer Assistenz aus [43].

Dass Kardiotechniker die endoskopische Venenentnahme durchführen, ist derzeit in Europa einmalig. Dennoch bietet es sich für diese Berufsgruppe, deren Tätigkeit seit den Anfängen durch engste Zusammenarbeit mit den Herzchirurgen geprägt ist, geradezu an. Es ist ein weiteres Standbein in einem sich verändernden herzchirurgischen Umfeld.

ERFAHRUNGEN

Seit Ende 2002 obliegt die Durchführung der endoskopischen Venenentnahme im Stadtspital Triemli Zürich ausschließlich dem Fachbereich Kardiotechnik. In der Praxis hat sich gezeigt, dass auch chirurgisch nicht vorgebildete Mitarbeiter diese Technik relativ schnell erlernen können.

Da die endoskopische Methode zu der Zeit in der herzchirurgischen Abteilung schon etabliert war, wurden die Kardiotechniker gleich in diese Technik eingeführt. Die in Ausnahmefällen durchgeführte offene Entnahme bedurfte danach nur wenig Hilfestellung.

In der Lernphase wurden bei Schwierigkeiten zusätzliche kleine Schnitte entlang dem Verlauf der Vene gemacht, um schwierige anatomische Verhältnisse zu beherrschen. Nie war es nötig, komplett zur offenen Methode zu konvertieren.

Anfänglich wurde bei der Entnahme der VSM am Oberschenkel proximal in der Leistengegend, respektive am Unterschenkel distal am Knöchel ein ca. 2 bis 3 cm langer Schnitt durchgeführt und die Vene unter Sicht abgesetzt. Mit wachsender Erfahrung wurde zur Stichinzision übergegangen, die Vene durch die kleine Öffnung mobilisiert und abgesetzt. Heute wird die Vene hauptsächlich endoskopisch abgesetzt, außer wenn die Größe des Gefäßes am Oberschenkel eine Hämostase mittels Clips unmöglich macht.

Von absoluter Wichtigkeit während der Ausbildungsphase waren das entgegengebrachte große Vertrauen der Chirurgen und die Geduld, nicht andauernd einzugreifen, nur so können Expertise und Erfahrung entwickelt werden.

Zu Beginn wurden durch die Kardiotechniker konsequent postoperative Wundvisiten durchgeführt. Dies war in der Lernphase sehr hilfreich, um ein Gefühl für saubere Nahttechniken zu entwickeln. Des Weiteren wurde mit Übernahme der endoskopischen Venenentnahme als Qualitätskontrolle durch den Fachbereich Kardiotechnik eine Endodatenbank erstellt. Dokumentiert wurden relevante Patientendaten wie Alter, Gewicht, Begleiterkrankungen, präoperative Antikoagulation, der intraoperative Venenentnahmebericht sowie das Ergebnis der postoperativen Wundvisite. Seit Anfang 2004 werden diese Daten in der allgemeinen herzchirurgischen OP-Datenbank (Dendrite) mit erfasst.

ENDOSKOPISCHE VENENENTNAHME-TECHNIK

Für die endoskopische Venenentnahme kommt ein resterilisierbares System (Storz Endoskope, Tuttlingen) zum Einsatz, dadurch halten sich die durch das endoskopische Instrumentarium verursachten zusätzlichen Kosten, abgesehen von den Anschaffungskosten, in engen Grenzen. Die einzelnen endoskopischen Instrumente sind in verschiedenen Längen erhältlich, um die Handhabung zu erleichtern (Abb. 7 a, b). Mit dem Dissektor wird die Vene vom umgebenden Gewebe frei präpariert, Schere und Clipzange dienen zum Ligieren von Seitenästen und mit dem Ring wird abschließend geprüft, ob alle Seitenäste geclippt wurden und die Vene ganz frei von umgebendem Gewebe ist. Alle endoskopisch durchgeführten Manipulati-

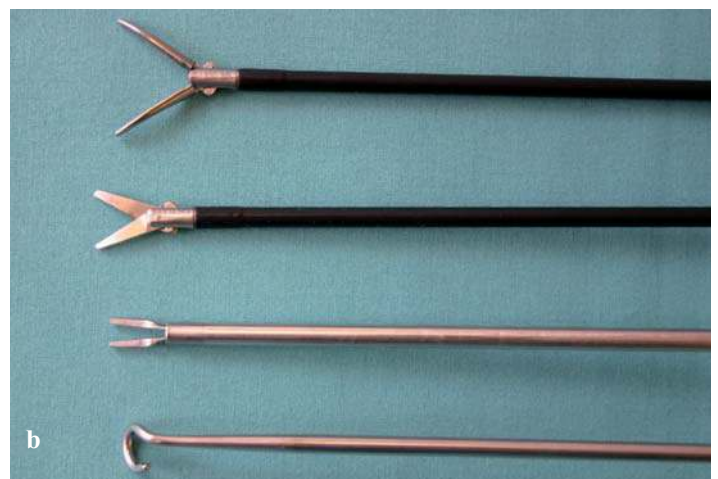


Abb. 7 a, b: Storz-System: endoskopische Instrumente zur Venenentnahme (a), (b, von oben nach unten:) Dissektor, Schere, Clipzange, Ring



Abb. 8: Entnahme VSM rechter Unterschenkel (während IMA-Präparation)

onen werden auf einem Monitor verfolgt (Abb. 8). Herzstück des Storz-Systems ist der Venenretraktor, der Kaltlichtquelle und Kamera beinhaltet (Abb. 9). Bei idealen anatomischen Verhältnissen ist es möglich, behutsam mit dem stumpfen Ende des Venenretraktors das Gewebe über dem Verlauf der Vene zu tunneln, dabei ist unbedingt zu beachten, dass keine direkten Kräfte auf die Vene einwirken. In der Mehrzahl der Fälle ist dies aber, bedingt durch Patientenvorgaben wie Adipositas und/oder präoperative Antikoagulation, nicht machbar. Dann ist es ratsam, um Verletzungen der Vene zu vermeiden, den Gewebetunnel manuell mit Dissektor oder Schere zu präparieren und den Venenretraktor Zentimeter für Zentimeter nachzuschieben.

Zum Lokalisieren der VSM gibt es anatomische Anhaltspunkte, die bei normgewichtigen Patienten leicht zu finden sind. Im Oberschenkel verläuft die VSM in der vom Musculus sartorius und Musculus gracilis gebildeten Furche. Der Hautschnitt (2–3 cm) erfolgt hier ca. 1 cm über der inneren Femurepikondyle, dem tastbaren Gelenkhöcker (Abb. 10). Nach erfolgter Entnahme der VSM aus dem Oberschenkel kann, durch entgegengesetztes Arbeiten Richtung Unterschenkel, so die VSM aus der Knieregion bis zur Mitte Unterschenkel entnommen werden, d. h. ca. 40 bis 45 cm Vene durch einen kleinen Hautschnitt. Wird nur die Unterschenkelvene entnommen, erfolgt der Hautschnitt direkt neben der Tuberositas tibiae, dem proximalen Ende der vorderen Schienbeinkante. Während der endoskopischen Präparation muss hier besonders darauf geachtet werden, den Nervus saphenus, der in unmittelbarer Nähe der VSM verläuft, nicht zu verletzen. Wird > 45 cm Venenmaterial benötigt, sind zwei Hautschnitte, oberhalb und unterhalb



Abb. 9: Storz-Venenretraktor

des Knies, nötig. In der Regel werden 1 bis 2 Redondrainagen gelegt, die meist nach 24 Std. gezogen werden.

ERGEBNISSE

Im Zeitraum Januar 2003 bis Dezember 2005 wurden durch den Fachbereich Kardiotechnik (2,8 Stellen) 735 endoskopische Venenentnahmen durchgeführt (sowie 603 EKZ). Nur in Einzelfällen wird die VSM offen entnommen, z. B. wenn intraoperativ bei einem Klappenersatz unerwartet ein Bypass nötig wird, diese Entnahme wird meist durch einen Assistenzarzt durchgeführt. Prozentual waren dies, zusammen mit Entnahmen, bei denen aufgrund schwieriger anatomischer Verhältnisse mehrere Schnitte nötig sind und die in der Datenbank als „Brückentechnik“ deklariert werden, in 2005 anteilmäßig 2,9 % und in 2004 anteilmäßig 3,2 %. In 2003 waren es 15,2 %, dies spiegelt die Lernkurve wider, da in 2003 zwei kardiotechnische Mitarbeiter in endoskopischer Venenentnahme ausgebildet wurden (Abb. 11). Abbildung 11 zeigt auch den steten Zuwachs an Bypassoperationen mit ausschließlich arteriellen Grafts.

Hauptsächlich aufgrund des personell gleichbleibenden Entnahmeteam konnten kurze Entnahmezeiten bei guter Venenqualität und hervorragendem kosmetischen Ergebnis erreicht werden.

Die Entnahme der VSM aus dem Oberschenkel kann in durchschnittlich 15 min durchgeführt werden. Für die aufgrund der beengteren anatomischen

Verhältnisse technisch schwierigere Entnahme der VSM aus dem Unterschenkel werden durchschnittlich 20 min benötigt. Auch die endoskopische Entnahme der Vena saphena parva ist möglich (Abb. 12).

Postoperative interventionsbedürftige (chirurgisch oder medikamentös) Hämatome und Wundinfektionen sind selten (Tab. 2) und unter „leichte Wundkomplikationen“ einzustufen. Durch die Delegation der endoskopischen Venenentnahme an die Kardiotechniker wurde die Ausbildung der Assistenzärzte nicht beeinträchtigt, und letztendlich blieb die bei OPCAB-Operationen benötigte Stand-by-Funktion der Kardiotechnik erhalten.

	Hämatom (interventionsbedürftig)	Wundinfektion	Anzahl EVE	% Komplikationen
2003	5	1	261	2,3
2004	3	1	235	1,7
2005	2	2	239	1,6

Tab. 2: Wundkomplikationen nach endoskopischer Venenentnahme (EVE) Stadtspital Triemli



Abb. 10: Hautschnitt bei endoskopischer VSM-Entnahme am Oberschenkel

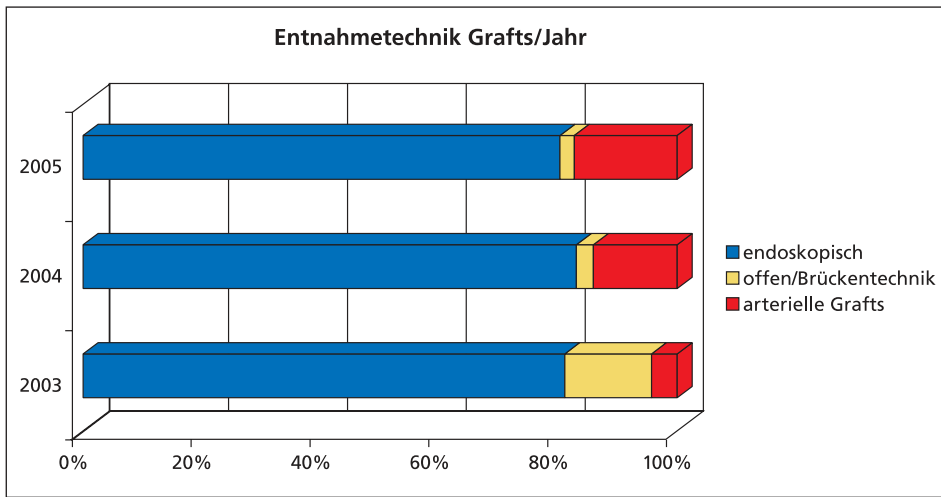


Abb. 11: Verwendete Grafts: endoskopisch VSM, offen/Brückentechnik VSM, arterielle Grafts



Abb. 12: Dritter postop. Tag nach endoskopischer Entnahme der Vena saphena parva (Redons gezogen)

DISKUSSION

Betrachtet man die vielen Vorteile der endoskopischen Venenentnahme für den Patienten, ist es verwunderlich, warum sich diese Methode noch nicht flächendeckend durchgesetzt hat.

Die Gründe sind wahrscheinlich unterschiedlich und vielzählig.

Zum einen schreckt die Lernkurve und die damit verbundenen längeren Entnahmezeiten und Qualitätseinbußen beim Venenmaterial ab. Vor allem in Universitätskliniken dominiert die Zeitfrage stark den Operationsablauf. Während der Ausbildungsphase ist jedoch Geduld gleichzusetzen mit Qualität. Ein unter Druck gesetzter Mitarbeiter entnimmt die Vene ohne Rücksicht auf Verluste.

Zum anderen wird vielleicht der Venenentnahme von chirurgischer Seite nicht allzu viel Beachtung geschenkt, da es sicherlich keine aufregende, die Adrenalin-

ausschüttung anregende Operation für einen Chirurgen ist. Dem entspricht auch die Beobachtung, dass viele Assistenzärzte das „Bein“ so schnell wie möglich hinter sich lassen wollen, um bei der „richtigen“ Chirurgie am Thorax mitzuwirken.

Gleichzeitig halten sich die Schäden, die man mit der Venenentnahme verursachen kann, in engen Grenzen. Dies spricht für die Delegation dieser Aufgabe an nicht-ärztliches Personal, was in vielen europäischen Zentren schon die Regel ist. Größtenteils wird dort die – noch zumeist offene – Venenentnahme vom OP-Pflegepersonal durchgeführt.

Um kurze Entnahmezeiten und gute Venenqualität mit der endoskopischen Methode der Venenentnahme zu erreichen, ist das wichtigste Kriterium die Kontinuität des Entnahmepersonals. Häufiger Wechsel führt zwangsläufig zu Qualitätseinbußen.

Die ideale Situation ist sicherlich, wenn Assistenzärzte, die die endoskopische Venenentnahme erlernen, von der Erfahrung eines eingespielten Entnahmeteam profitieren können. Sie können so einerseits, gemäß ihren Fähigkeiten, nach und nach die komplette Entnahme durchführen, andererseits können durch die Anwesenheit und Mithilfe des erfahrenen Kardiotechnikers die negativen Effekte der Lernkurve für den Patienten und den Operationsablauf vermieden werden.

Die zusätzlichen Kosten des endoskopischen Entnahmeinstrumentariums können durch reesterilisierbare Systeme minimiert werden. Es ist auch zu erwarten, dass bei größerer Anwendung dieser Methode die Preise für Einmalsysteme von Seiten der Industrie gesenkt werden, gemäß der Devise: Masse reguliert den Markt.

Und letztendlich muss die Gesellschaft sich langsam von einer heutzutage überhol-

ten Erwartungshaltung verabschieden, dass durch das Gesundheitssystem, sei es staatlich oder privat, alle anfallenden Kosten einer Behandlung getragen werden können. Im Zeitalter des mündigen Patienten ist es vorstellbar, dass im präoperativen Gespräch die verschiedenen Methoden der Venenentnahme besprochen werden. Und welcher – nicht nur junge – Patient würde sich das ganze Bein aufschlitzen lassen, wenn er durch einen Eigenanteil an der Rechnung diese Verstümmelung vermeiden könnte. Eine über das gesamte Bein verlaufende hässliche Narbe entspricht in der heutigen Ära der minimal-invasiven Operationsmethoden schwerlich dem Stand von Wissenschaft und Technik. Auch Frauen über 65 Jahre tragen heutzutage noch gern kürzere Röcke.

Interessant ist auch in diesem Zusammenhang die Rechtsprechung des deutschen Bundesgerichtshofs (BGH) über das dem Eingriff vorausgehende Aufklärungsgespräch in Bezug auf Behandlungsalternativen: „Eine Aufklärungspflicht über Behandlungsalternativen besteht jedoch nur bei einer so genannten echten Wahlmöglichkeit des Patienten. Hier von ist nach der Rechtsprechung des BGH immer dann auszugehen, wenn konkret eine gleichwertige Behandlungsmöglichkeit mit gleichwertigen Diagnose- oder Heilungschancen, aber andersartigen Behandlungsrisiken zur Verfügung steht“ [44].

„Die Aufklärung über Behandlungsalternativen gilt dabei für alle Standardverfahren, d. h., nicht für klinisch-experimentelle Verfahren. Sie ist jedoch auch dann geboten, wenn dies u. U. zur Weiterüberweisung des Patienten und zu finanziellen Einbußen der Klinik führt, da das entsprechende Verfahren am Hause nicht angeboten wird“ [45].

Zum Wohle unserer Patienten wäre es wünschenswert, wenn dieser Bericht, gemäß der Chaostheorie, zur Abschaffung der barbarischen Methode der offenen Venenentnahme beitragen könnte: „Knallrot leuchtet die Blüte am Ufer des Amazonas, der kleine Schmetterling ist angetan. Ein paar Mal mit den Flügeln geschlagen, und schon ist er dort. Einige Tage später peitschen hohe Wellen an die texanische Golfküste, der Wind reißt Bäume und Gebäude um. Der Flügelschlag des brasilianischen Insekts hat in Texas einen Wirbelsturm ausgelöst.“

LITERATUR

- [1] Mortasawi A, Arnrich B, Rosendahl U, Frerichs I, Albert A, Walter J, Ennker J: Is age an independent determinant of mortality in cardiac surgery as suggested by the euroSCORE? *BMC Surg* 2002; 2: 8
- [2] Wiesenack C, Liebold A, Philipp A, Ritzka M, Koppenberg J, Birnbaum DE: Four years'

- experience with a miniaturized extracorporeal circulation system and its influence on clinical outcome. *Artif Organs* 2004; 28 (12): 1082–1088
- [3] Gu YJ, Mariani MA, van Oeveren W, Grandjean JG, Boonstra PW: Reduction of the inflammatory response in patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1998; 65 (2): 420–424
- [4] Diegeler A, Hirsch R, Schneider F, Schilling LO, Falk V, Rauch T, Mohr FW: Neuro-monitoring and neurocognitive outcome in off-pump versus conventional coronary bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69 (4): 1162–1166
- [5] Magee MJ, Jablonski KA, Stamou SC, Pfister AJ, Dewey TM, Dullum MK, Edgerton JR, Prince SL, Acuff TE, Corso PJ, Mack MJ: Elimination of cardiopulmonary bypass improves early survival for multivessel coronary artery bypass patients. *Ann Thorac Surg* 2002; 73 (4): 1196–1202; discussion 1202–1203
- [6] Puskas JD, Thourani VH, Marshall JJ, Dempsey SJ, Steiner MA, Sammons BH, Brown WM 3rd, Gott JP, Weintraub WS, Guyton RA: Clinical outcomes, angiographic patency, and resource utilization in 200 consecutive off-pump coronary bypass patients. *Ann Thorac Surg* 2001; 71 (5): 1477–1483; discussion 1483–1484
- [7] Lee JH, Abdelhady K, Capdeville M: Clinical outcomes and resource usage in 100 consecutive patients after off-pump coronary bypass procedures. *Surgery* 2000; 128 (4): 548–555
- [8] Carrier M, Perrault LP, Jeanmart H, Martineau R, Cartier R, Page P: Randomized trial comparing off-pump to on-pump coronary artery bypass grafting in high-risk patients. *Heart Surg Forum* 2003; 6 (6): E89–92
- [9] Stamou SC, Jablonski KA, Hill PC, Bafi AS, Boyce SW, Corso PJ: Coronary revascularization without cardiopulmonary bypass versus the conventional approach in high-risk patients. *Ann Thorac Surg* 2005; 79 (2): 552–557
- [10] Tavakoli R, Reuthebuch O, Hofer C, Grunenfelder J, Genoni M: Off-pump coronary artery bypass grafting: the Zurich experience. *Heart Surg Forum* 2005; 8 (4): E 246–248
- [11] Crouch JD, O'Hair DP, Keuler JP, Barragry TP, Werner PH, Kleinman LH: Open versus endoscopic saphenous vein harvesting: wound complications and vein quality. *Ann Thorac Surg* 1999; 68 (4): 1513–1516
- [12] Bonde P, Graham AN, MacGowan SW: Endoscopic vein harvest: advantages and limitations. *Ann Thorac Surg* 2004; 77 (6): 2076–2082
- [13] Raja SG, Haider Z, Ahmad M, Zaman H: Saphenous vein grafts: to use or not to use? *Heart Lung Circ* 2004; 13 (4): 403–409
- [14] Favaloro RG: Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968; 5 (4): 334–339. No abstract available
- [15] Wipke-Tevis DD, Stotts NA, Skov P, Carrieri-Kohlman V: Frequency, manifestations, and correlates of impaired healing of saphenous vein harvest incisions. *Heart Lung* 1996; 25 (2): 108–116
- [16] Tevaearai HT, Mueller XM, von Segesser LK: Minimally invasive harvest of the saphenous vein for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997; 63 (6 Suppl): S119–121
- [17] Tran HM, Paterson HS, Meldrum-Hanna W, Chard RB: Tunnelling versus open harvest technique in obtaining venous conduits for coronary bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 14 (6): 602–606
- [18] Cook RC, Crowley CM, Hayden R, Gao M, Fedoruk L, Lichtenstein SV, van Breemen C: Traction injury during minimally invasive harvesting of the saphenous vein is associated with impaired endothelial function. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127 (1): 65–71
- [19] Lutz CW, Hillmann R, Lutter G, Schoellhorn J, Beyersdorf F: Endoscopic vs. conventional vein harvesting: first results with a new, non-disposable system. *Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 49 (6): 321–327
- [20] Li JY, Wang SS, Lin FY, Tsai CH, Chu SH: Video-assisted endoscopic saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting. *J Formos Med Assoc* 1998; 97 (12): 819–825
- [21] Crouch JD, O'Hair DP, Keuler JP, Barragry TP, Werner PH, Kleinman LH: Open versus endoscopic saphenous vein harvesting: wound complications and vein quality. *Ann Thorac Surg* 1999; 68 (4): 1513–1516
- [22] Bitondo JM, Daggett WM, Torchiana DF, Akins CW, Hilgenberg AD, Vlahakes GJ, Madson JC, MacGillivray TE, Agnihotri AK: Endoscopic versus open saphenous vein harvest: a comparison of postoperative wound complications. *Ann Thorac Surg* 2002; 73 (2): 523–528
- [23] Schurr UP, Lachat ML, Reuthebuch O, Kadner A, Mader M, Seiffert B, Hoerstrup SP, Zund G, Genoni M, Turina MI: Endoscopic saphenous vein harvesting for CABG – a randomized, prospective trial. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 50 (3): 160–163
- [24] Bonde P, Graham A, MacGowan S: Endoscopic vein harvest: early results of a prospective trial with open vein harvest. *Heart Surg Forum* 2002; 5 Suppl 4: S378–391
- [25] Meyer DM, Rogers TE, Jessen ME, Estreza AS, Chin AK: Histologic evidence of the safety of endoscopic saphenous vein graft preparation. *Ann Thorac Surg* 2000; 70 (2): 487–491
- [26] Griffith GL, Allen KB, Waller BF, Heimansohn DA, Robison RJ, Schier JJ, Shaar CJ: Endoscopic and traditional saphenous vein harvest: a histologic comparison. *Ann Thorac Surg* 2000; 69 (2): 520–523
- [27] Perrault LP, Jeanmart H, Bilodeau L, Lesperance J, Tanguay JF, Bouchard D, Page P, Carrier M: 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. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127 (5): 1402–1407
- [28] Yun KL, Wu Y, Aharonian V, Mansukhani P, Pfeffer TA, Sintek CF, Kochamba GS, Grunkemeier G, Khonsari S: Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: six-month patency rates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129 (3): 496–503
- [29] Davis Z, Garber D, Clark S, Roth H, Bufalino V, Budoff MJ, Mao S, Jacobs HK: 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 (3): 823–828
- [30] Allen KB, Heimansohn DA, Robison RJ, Schier JJ, Griffith GL, Fitzgerald EB: Influence of endoscopic versus traditional saphenectomy on event-free survival: five-year follow-up of a prospective randomized trial. *Heart Surg Forum* 2003; 6 (6): E143–145
- [31] 7. Niedersächsisches Symposium für Pflegeberufe im Op. Delegation ärztlicher Tätigkeiten an Op-Pflegepersonal. Braunschweig Sept. 2005
- [32] Sigrist T: Rechtsfragen im Zusammenhang mit ärztlichen Handlungen. Institut für Rechtsmedizin, Kantonsspital St. Gallen. 4. überarbeitete Version Nov. 2005
- [33] Beall v. Curtis, 603 Fsupp.1563, 1573 M. D. Ga.1985
- [34] Rechtsfragen im Sanitäts- und Rettungsdienst. <http://www.th-h.de/infos/jura/sandrd.php> (Retrieved Nov. 2005)
- [35] GMC (1998) *Good Medical Practice*. 5.2 Delegation; 5.2.2. London: GMC
- [36] Diel N: *Rechtskunde in der Krankenpflege, Direktionsrecht (im Allgemeinen)*. 6. Auflage Köln, 2004: 58–60
- [37] Medical Association of Georgia (USA): *Legal News 2000 Physician's Assistant Act OCGA §§ 43-34-102 (5), 43-34-103 (a)*. (Retrieved Nov. 2005)
- [38] Hudson C: Expansion of medical professional services with nonprofessional personnel. *Journal of American Medical Association*. 1961 Jun 10; 176: 839–841
- [39] Lewit EM, Bentkover JD, Bentkover SH, Watkins RN, Hughes EF: A comparison of surgical assisting in a prepaid group practice and a community hospital. *Med Care* 1980; 18 (9): 916–929
- [40] Stenhouse N, Gallannaugh SC: The surgeon's assistant: an orthopaedic model at Hastings. *Ann R Coll Surg Engl* 1996; 78 (4 Suppl): 171–173
- [41] Vukmer DB: Using physician assistants properly. *Physician's News Digest*. Sept. 1998
- [42] Royal College of Physicians: *Skill mix and the hospital doctor; new roles for the health care workforce*. London: RCP, 2001
- [43] Schüchtermann-Klinik Bad Rothenfelde. <http://www.schuechtermann-klinik.de> (Retrieved Dec. 2005)
- [44] BGH, NJW 1998, 1784, 1785
- [45] Ankermann: *Zivilrechtliche Haftung für Endoskopie-Zwischenfälle in der Rechtsprechung*. *Z Gastroenterol* 1987; 331 f

Renate Behr ECCP
Herzchirurgie/Kardiotechnik
Stadtspital Triemli
Birmensdorferstr. 497
8063 Zürich/Schweiz