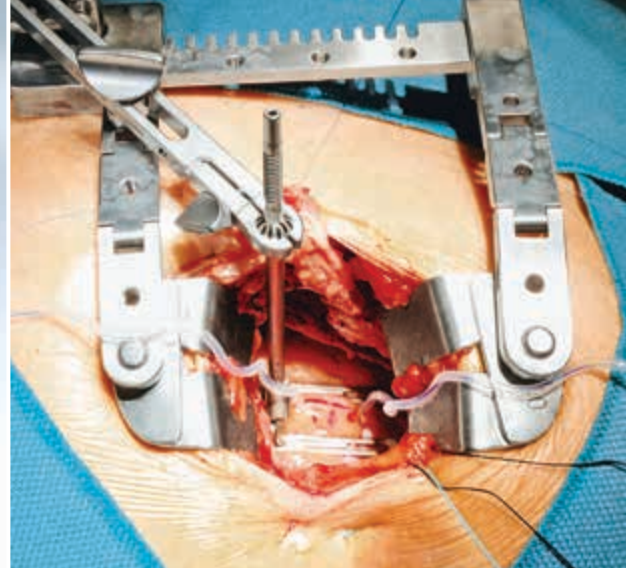


# Aesculap® TAVI-MIDCAB Retraktionssystem

Prof. Dr. med. Jochen Cremer

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Schleswig Holstein – Campus Kiel –



Aesculap Surgical Technologies



---

# **TAVI-MIDCAB Retraktionssystem**

Prof. Dr. med. Jochen Cremer  
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie  
Universitätsklinikum Schleswig Holstein  
– Campus Kiel –  
Arnold-Heller-Straße 7  
24103 Kiel



## The MIDCAB approach in its various dimensions

J. Cremer, J. Schoettler, A. Thiem, C. Grothusen, G. Hoffmann

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

### ABSTRACT

**Einführung:** Die minimal-invasive direkte koronararterielle Bypassoperation (MIDCAB) ermöglicht eine arterielle Revaskularisation des Ramus interventricularis anterior der linken Koronararterie, insbesondere bei Läsionen, die für perkutane Koronarinterventionen ungeeignet sind. Durch Vermeiden einer Sternotomie und eines kardiopulmonalen Bypasses ist die Invasivität geringer als die einer konventionellen Bypass-Operation.

**Methoden:** Es wurde eine Recherche der Fachliteratur aller publizierten Studien zur minimal-invasiven direkten koronararteriellen Bypassoperation für den Zeitraum zwischen Januar 1995 und November 2011 durchgeführt. Darüber hinaus bewerteten die Autoren ihre Erfahrung mit mehr als ein-tausend Patienten, die mittels MIDCAB-Operation innerhalb der letzten 14 Jahre an ihrer Einrichtung behandelt worden waren.

**Ergebnisse:** Die frühe Mortalität lag zwischen 1,2 und 1,3 %. Die mittelfristige Mortalität lag bei bis zu 3,2 %. Bei einem Follow-up nach 6 Monaten waren 3,6 % der Bypass-Gefäße verschlossen, 7,2 % wiesen eine signifikante Stenose auf, die in 3,3 % der Fälle eine Revaskularisation des Zielgefäßes nach sich zog. Die Konversionsrate zur Sternotomie oder zu einem kardiopulmonalen Bypass lag zwischen 1,2 und 6,2 %.

**Schlussfolgerungen:** In der Vergangenheit wurde die MIDCAB vorwiegend bei Patienten mit isolierten Läsionen des Ramus interventricularis anterior angewandt. In Kombination mit perkutanen Interventionen bietet sie als Hybrid-Prozedur eine attraktive Option für die vollständige Revaskularisation bei Mehrgefäßberkrankungen, insbesondere bei älteren Patienten mit signifikanten Komorbiditäten. Insgesamt ist die MIDCAB-Operation mit einer geringen perioperativen Komplikationsrate sowie hohen Offenheitsraten im Langzeitverlauf assoziiert.

**Schlüsselwörter:** koronare Herzkrankheit, arterielle Revaskularisation, MIDCAB, Hybridverfahren, minimal-invasive Herzchirurgie.

---

## EINFÜHRUNG

Nach der ersten Beschreibung einer Anastomose zwischen der Arteria mammaria und einer Koronararterie durch Kolesov (1) wurde dieses Konzept in der klinischen Praxis erst viele Jahrzehnte später etabliert. Seitdem die minimal-invasive direkte koronararterielle Bypassoperation (MIDCAB) in den 1990er Jahren durch Calafiore (2) und Subramanian (3) erneut in das Spektrum der chirurgischen Revaskularisation eingeführt wurde, ist dieses Verfahren ständig weiterentwickelt worden. Heute stellt es in einigen Einrichtungen einen maßgeblichen Teil des herzchirurgischen Programms dar.

Das Verfahren gilt als weniger invasiv als die konventionelle Koronararterien-Bypass-Chirurgie (CABG) oder die Koronararterien-Bypass-Operation ohne Herz-Lungen-Maschine (OPCAB). Die Invasivität liegt im Bereich der perkutanen Koronarinterventionen (PCI). Die MIDCAB kann als alternative Behandlungsoption neben den hinreichend etablierten Revaskularisationsverfahren betrachtet werden.

Die MIDCAB-Prozedur wird vorwiegend bei Patienten mit proximalen Stenosen des Ramus interventricularis anterior (RIVA) angewendet. Bei diesen Patienten gestaltet sich eine interventionelle Behandlung mittels PCI insbesondere bei komplexen Läsionen, einer engen Beziehung zum Hauptstamm oder anderen Koronararterien oder eines vollständigen Verschlusses des Zielgefäßes riskant oder unmöglich. Bei anderen Patienten blieb nach wiederholten Interventionen am RIVA der langfristige Erfolg aus.

Neben der ursprünglichen Intention zur Revaskularisation des RIVA kann die MIDCAB bei Risiko-Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung, die einen konventionellen koronarchirurgischen Eingriff nicht gut tolerieren würden, ein nützlicher Bestandteil von Hybridverfahren sein. Obwohl eine Mehrgefäßerkrankung ein Prädiktor für eine erhöhte Mortalität nach einer CABG ist, kann die MIDCAB als isoliertes Verfahren mit akzeptablen Ergebnissen hinsichtlich der mittelfristigen Morbidität und Mortalität durchgeführt werden, selbst wenn die Revaskularisation formal inkomplett ist (4). Mehrere Studien und unsere eigenen Erfahrungen haben belegt, dass die MIDCAB an ausgewählten Patienten mit einer Stenose im Hauptstamm oder einer Mehrgefäßerkrankung sicher durchgeführt werden kann (5). Eine vollständige Revaskularisation lässt sich durch einen Hybridansatz mit begleitender PCI erreichen (5-6). Interessanterweise stellten wir in unserem eigenen Kollektiv fest, dass ein erheblicher Teil der geplanten Hybrid-Interventionen nicht durchgeführt wurden, da es nach den MIDCAB Eingriffen keine Angina gab. Dies gilt insbesondere für Mehrgefäßerkrankungen, bei denen der RIVA das dominierende Gefäß ist.

Als seltene Indikation behandelten wir zwei Kinder im Alter von zwölf und

---

dreizehn Jahren, die als Babys einer Arteriellen Switch-Operation bei Transposition der großen Arterien unterzogen worden waren. Im späteren Verlauf entwickelten sie signifikante Stenosen des RIVA und wurden erfolgreich mittels MIDCAB behandelt mit ereignislosem Verlauf und wiederhergestellter Koronarzirkulation.

Vor Kurzem haben wir gezeigt, dass die MIDCAB auch bei Patienten über 80 Jahren mit zufriedenstellenden mittelfristigen Ergebnissen durchgeführt werden kann. Diese Patienten profitieren besonders vom geringen chirurgischen Trauma, kürzerer Narkose und Beatmungsdauer sowie kürzerer Intensivverweildauer (7). Bei einem Patientenkollektiv erfolgte der MIDCAB-Eingriff, da unter dualer Thrombozytenmedikation nach Stentimplantation schwere Blutungskomplikationen auftraten.

## **METHODEN**

Der Eingriff erfolgt unter Vollnarkose am mittels Doppellumentubus intubierten Patienten. Das Standardmonitoring umfasst ein Überwachungs-EKG mit 5 Elektroden, die Messung des arteriellen Blutdrucks, des zentralvenösen Drucks, eine nasopharyngeale Temperaturmessung und die Messung der peripheren Sauerstoffsättigung. Hauptbestandteil des Verfahrens ist eine linksanteriore kleine Thorakotomie im vierten oder fünften Interkostalraum. Die Pleurahöhle wird eröffnet, und zur Erleichterung der Graftgewinnung wird der linke Lungenflügel entlüftet. Die linke A. thoracica interna (LITA) wird als Pedikel bis zum Niveau der ersten Rippe gewonnen. Mithilfe eines speziellen Thoraxsperrers lassen sich die proximalen Abschnitte der LITA erreichen. Nach der Graftgewinnung wird die LITA distal auf Höhe des sechsten Interkostalraums präpariert. Die Perfusion des Grafts wird kontrolliert, die lokale Applikation von Papaverin als gefäßerweiternde Substanz kann den Graft-Durchfluss optimieren.

Nach Eröffnung des Perikards und dem Setzen von Positionierungs-Nähten wird die Zielregion am RIVA mithilfe eines speziellen mechanischen Stabilisators immobilisiert, nachdem 100 IE/kg unfraktioniertes Heparin verabreicht wurde. In fast allen Fällen erfolgt eine Präkonditionierung durch einen temporären Verschluss des RIVA, der mit einem Tourniquet-Faden der Stärke USP 4/0 über einem Silikonschlauch umschlungen wird. Nach einer kurzen Phase der Reperfusion erfolgt die Eröffnung des Zielgefäß. Das Operationsfeld wird mithilfe eines CO<sub>2</sub>-Blower frei von Blut gehalten. Die Anastomose zwischen LITA und RIVA wird unter direkter Sicht und unter Verwendung eines monofilen Fadens der Stärke USP 8/0 durchgeführt, wobei die ersten fünf Stiche auf Distanz erfolgen. Im Gegensatz zu anderen Gruppen werden weder Videoskopie noch intrakoronare Shunts eingesetzt.

Nach abgeschlossener Anastomose wird das Pedikel mit zwei Näh-

---

ten fixiert, um ein Verdrehen des Grafts zu vermeiden. Nach Wiederherstellung des Blutflusses wird das Heparin mittels Protamin aufgehoben. Ein zuvor präparierter Perikardfettlappen wird am medialen Perikard zur Abdeckung der Anastomose fixiert. Zur Wunddrainage wird eine Thoraxdrainage in die linke Pleurahöhle eingebracht. Der Verschluss der Thorakotomie mittels zweier transkostaler Nähte muss mit besonderer Sorgfalt erfolgen, um einen Kontakt des Bypass mit der Thoraxwand oder eine Herniation der mediastinalen Strukturen zu vermeiden. Bei allen Patienten wird eine sofortige Extubation und ein kurzer Aufenthalt auf der Intensivstation angestrebt.

## **ERGEBNISSE**

Wir begannen das MIDCAB-Programm in unserer Einrichtung im Jahr 1998. Mittlerweile wurden mehr als 1000 Patienten mit einer sehr niedrigen Konversionsrate von 1,2 % operiert. Bei der Mehrzahl der Patienten lag eine Eingefäßerkrankung vor (55,6 %), und die Hälfte der Patienten waren bereits mittels PCI vorbehandelt oder wiesen einen vollständigen RIVA-Verschluss auf. Die gesamte 30-Tage-Mortalität lag bis Ende 2010 bei 1,2 % (11/914), wobei ein erheblicher Teil dieser frühverstorbenen Patienten mit einem hohen Risikoprofil oder für einen Eingriff als Ultima Ratio akzeptiert wurden.

Perioperative Myokardinfarkte oder zerebrovaskuläre Ereignisse traten sehr selten auf. Eine Re-Thorakotomie aufgrund von Blutungen war in 1,3 % der Fälle erforderlich.

## **DISKUSSION**

Bei einem Vergleich von PCI und MIDCAB zeigten mehrere Studien sowie eine Meta-Analyse vergleichbare Zahlen hinsichtlich der Gesamtmortalität und der Myokardinfarktrate. Allerdings war die MIDCAB mit signifikant niedrigeren Raten einer erneuten Revaskularisation des Zielgefäßes assoziiert (8-11). Es ist zu beachten, dass in der Mehrzahl dieser Studien der Vergleich mit unbeschichteten Stents erfolgte. Vor Kurzem haben Thiele und Kollegen (12) eine randomisierte Studie publiziert, in der die Ergebnisse von MIDCAB und medikamenten-freisetzen Stents verglichen wurden. Auch hier waren Ergebnisse hinsichtlich Mortalität und Myokardinfarktrate vergleichbar, wobei auch hier die erneut erforderliche Stentgruppe höher war.

In unserer Einrichtung erfolgt in fast jedem Fall eine ischämische Präkonditionierung (fünfminütige Ischämie gefolgt von zweiminütiger Reperfusion). Die mögliche günstige Wirkung auf das Myokard während und nach der Ischämie wird in klinischen Studien und experimentellen Untersuchungen kontrovers diskutiert (13-14). In jedem Fall zeigt die temporäre



---

Okklusion die zu erwartenden Ereignisse während der Anastomose, wie ST-Streckenveränderungen, Rhythmusstörungen und hämodynamische Beeinträchtigungen auf. Diese Ereignisse treten bei Zielgefäßen mit partiellem Verschluss oder in der Nähe zu anderen Koronargefäßen mit größerer Wahrscheinlichkeit auf.

Unsere Ergebnisse decken sich in etwa mit publizierten Daten aus anderen großen MIDCAB-Serien (15). Im Vergleich zu der von der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie 2010 gemeldeten Mortalität von 2,1 % für OPCAB-Eingriffe und 5,9 % für konventionelle Bypass-Operationen (16) schneidet die perioperative Mortalität günstig ab. Allerdings sind langfristige Follow-up-Ergebnisse und randomisierte prospektive Studien erforderlich, um das MIDCAB-Verfahren mit anderen Revaskularisationsmethoden zu vergleichen.

Eine Meta-Analyse von Kettering 2008 fasst die Ergebnisse von siebzehn MIDCAB-Studien zusammen (17). Die frühen und späten Mortalitätsraten lagen bei 1,3 bzw. 3,2 %. Bei einem Follow-up nach 6 Monaten waren 3,6 % der Bypass-Gefäße verschlossen, 7,2 % wiesen eine signifikante Stenose auf, die in 3,3 % der Fälle eine Revaskularisation des Zielgefäßes nach sich zog. Die Inzidenz von Myokardinfarkten lag bei unter 1 %. Im Hinblick auf die anfängliche Lernkurve ist zu erwarten, dass die aktuellen Langzeitergebnisse nach MIDCAB noch besser ausfallen. Beispielsweise verringerte sich die perioperative Mortalität in unserer Einrichtung innerhalb der letzten fünf Jahre auf 0,7 %. Eine aktuelle Studie zeigte eine Bypassoffenheitsrate von 100 % nach 12 Monaten. Diese Ergebnisse entkräften die anfänglichen Bedenken hinsichtlich einer suboptimalen Qualität der Anastomose am schlagenden Herzen über einen beschränkten chirurgischen Zugang. Allerdings sind diese guten Ergebnisse in hohem Maße von der Erfahrung des Chirurgen abhängig.

## **BESCHRÄNKUNGEN**

In einer kleinen Zahl der Fälle (1,2 bis 1,7 % laut Fachliteratur und eigenen Ergebnissen) kann das MIDCAB-Verfahren nicht wie geplant durchgeführt werden. In einigen Fällen kann der RIVA aufgrund des intramuskulären Verlaufs oder wegen übermäßigem epikardialen Fettgewebe nicht lokalisiert werden oder befindet sich zu lateral, um mittels LIMA-Graft erreicht zu werden. Wir konnten dies insbesondere bei Patienten mit lang anhaltendem Vorhofflimmern und einer daraus resultierenden atrialen und rechtsventrikulären Vergrößerung beobachten. Aus diesem Grund werden bei diesen Patienten großzügig präoperative Computertomographien zur Operationsplanung durchgeführt. In einigen Fällen ließ sich die LITA mit einem venösen Interponat verlängern. Dieselbe Strategie der Verlängerung kann bei geschädigter LITA, beispielsweise durch Dissektion oder thermische

---

Kauterläsionen, angewandt werden.

Maligne Rhythmusstörungen treten bei einer epikardialen Manipulation selten auf. Sofern diese nicht selbstbegrenzend sind, kann eine Kardioversion oder Defibrillation notwendig sein. Zur Vermeidung dieser Ereignisse streben wir bei intraoperativ ein eher höheren Kaliumwert und einen ausreichenden arteriellen Perfusionsdruck an. Die zusätzliche Gabe von Magnesium kann von Vorteil sein. Bei Hochrisikopatienten wird prophylaktisch Amiodaron appliziert. Da wir während der Operation wiederholt signifikante Bradykardien beobachten konnten, sollte eine epikardiale Stimulation bei Bedarf schnell verfügbar sein. Darüber hinaus sollten bei Hochrisikopatienten externe Defibrillationselektroden eingesetzt werden.

Bei einer kritischen Ischämie wird ein intraluminärer Shunt gelegt.

In der frühen Ära der MIDCAB kam es sporadisch zum Anhaften der LITA an der Thoraxwand. Dies kann verbunden sein mit lebensbedrohlichen Blutungen aufgrund von Rupturen der Anastomosenstellen

Aufgrund solcher Ereignisse ist ein Verschluss des Operations Situs in mehreren Lagen von höchster Wichtigkeit, wobei besonders der distale IMA-Verlauf abgedeckt werden muss. Damit lassen sich auch Hernien der Thoraxwand vermeiden.

## **SCHLUSSFOLGERUNG**

Insgesamt betrachten wir die MIDCAB-Revaskularisation innerhalb der verschiedenen Optionen zur chirurgischen Revaskularisation als sehr wertvolles Konzept. Von Anfang an erwies sich der MIDCAB-Ansatz als sicher und effizient. Durch Vermeiden einer Sternotomie und des Einsatzes der Herz-Lungen-Maschine stellt die MIDCAB eine sanfte Methode der effektiven Revaskularisation des wichtigsten Koronargefäßes mit dem bestmöglichen Graft dar.

Die MIDCAB lässt sich nicht bei isolierten Läsionen des RIVA anwenden. Bei älteren Patienten mit maßgeblichen Komorbiditäten rücken Hybridkonzepte immer stärker ins Interesse.

Das MIDCAB-Verfahren ist mit einem geringen perioperativen Komplikationslevel und mit hohen mittel- und langfristigen Offenheitsraten assoziiert.

---

## Literatur

1. Kolesov VI. Mammary artery–coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1967;54:535–44.
2. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, et al. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1658–65.
3. Subramanian VA, Sani G, Benetti FJ, et al. Minimally invasive coronary artery bypass surgery: a multi-center report of preliminary clinical experience. *Circulation.* 1995;92:1645.
4. Lichtenberg A, Klima U, Paeschke H. Impact of multivessel coronary artery disease on outcome after isolated minimally invasive bypass grafting of the left anterior descending artery. *Ann Thorac Surg.* 2004;78:487–91.
5. Holzhey DM, Jacobs S, Mochalski M, et al. Minimally invasive hybrid coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg.* 2008;86:1856–60.
6. Wittwer T, Cremer J, Boonstra P, et al. Myocardial hybrid revascularization with minimally invasive direct coronary artery bypass grafting combined with coronary angioplasty: preliminary results of a multicenter study. *Heart.* 2000;83:58–63.
7. Hoffmann G, Fraund–Cremer S, Petzina R, et al. Ergebnisse der MIDCAB–Operation bei Patienten über 80 Jahren. *J Clin Res Cardiol.* 2011 April;1498.
8. Jaffery Z, Kowalski M, Weaver WD, et al. A meta-analysis of randomized control trials comparing minimally invasive direct coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention for stenosis of the proximal left anterior descending artery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;31:691–7.
9. Fraund S, Hermann G, Witzke A, et al. Midterm follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention techniques. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:1225–31.
10. Diegeler A, Thiele H, Falk V, et al. Comparison of stenting with minimally invasive bypass surgery for stenosis of the left anterior descending artery. *N Engl J Med.* 2002;347:561–5.
11. Cisowski M, Morawski W, Drzewiecki J, et al. Integrated minimally invasive direct coronary artery bypass grafting and angioplasty for coronary artery revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;26:1–5.
12. Thiele H, Neumann–Schniedewind P, Jacobs S, et al. Randomized comparison of minimally invasive direct coronary artery bypass surgery versus sirolimus-eluting stenting in isolated proximal left anterior descending coronary artery stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:2324–31.
13. Halkos ME, Kerendi F, Corvera JS. Myocardial protection with postconditioning is not enhanced by ischemic preconditioning. *Ann Thorac Surg.* 2004;78:961–9.
14. Ghosh S, Galianes M. Protection of the human heart with ischemic preconditioning during cardiac surgery: role of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126: 33–42.
15. Holzhey DM, Jacobs S, Mochalski M, et al. Seven-Year Follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass: experience with more than 1300 patients. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:108–114.
16. Gummert JF, Funkat AK, Beckmann A, et al. Cardiac surgery in Germany during 2010: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;59: 259–67.
17. Kettering K. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting: a meta analysis. *J Cardiovasc Surg.* 2008;49:793–800.

Cite this article as: Cremer J, Schoettler J, Thiem A, Grothusen C, Hoffmann G. The MIDCAB approach in its various dimensions. *HSR Proceedings in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia.* 2011;3(4): 249–253

Source of Support: Nil. Conflict of interest: None declared.



Unter den verschiedenen chirurgischen Konzepten der myokardialen Revaskularisation nimmt die MIDCAB (minimal-invasive direkte koronararterielle Bypassoperation) mittels linksanteriorer kleiner Thorakotomie eine etablierte Position ein, insbesondere zur Behandlung des RIVA bei einer Ein-gefäßerkrankung, wenn eine PCI als weniger effektiv, kritisch oder technisch nicht anwendbar erachtet wird. Die Versorgung des RIVA mittels MIDCAB kann auch als chirurgischer Teil bei der vollständigen Revaskularisation von Mehrgefäßerkrankungen in Kombination mit PCI-Verfahren für die verbleibenden Koronarläsionen innerhalb eines Hybridansatzes interessant sein.

Obwohl das MIDCAB-Instrumentarium in den letzten 15 Jahren weiterentwickelt wurde, konnten mit dem besonderen Retraktor von Aesculap noch erhebliche Verbesserungen erzielt werden.



Durch ihre speziellen Eigenschaften bieten die Aesculap TITANIUM Mikroinstrumente dem anspruchsvollen Chirurgen eine ganz neue Dimension.

Diese Produktpalette umfasst eine definierte Auswahl an Mikropinzetten und Mikronadelhaltern. Diese hochwertigen Instrumente werden Ihre Erwartungen bei Weitem übertreffen.

- besondere Leichtigkeit
- außerordentliches Operationsgefühl
- hervorragende Grip-Eigenschaften
- unverkennbare Kennzeichnung

Erhältlich mit CV Pass und CV Pass Easyblack

- eine großartige Alternative für die vaskuläre und kardiovaskuläre Mikrochirurgie
- die neue Generation von Nadeln mit hoher Biegesteifigkeit und Gewebeschutz



### CV Pass und CV Pass Easyblack

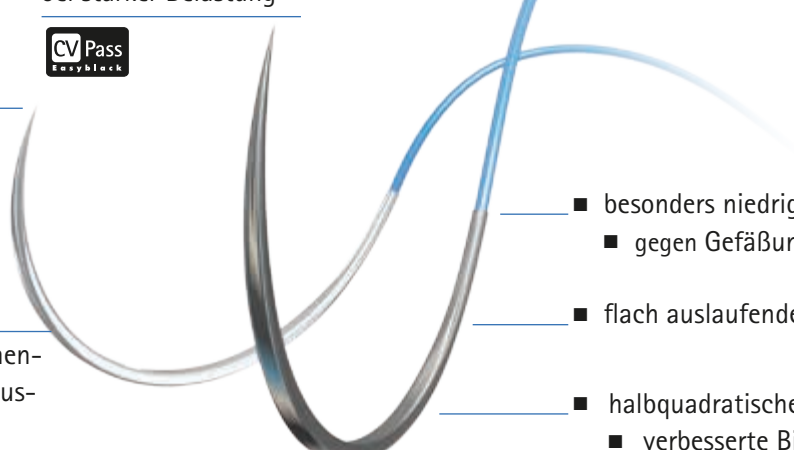
- extreme Stabilität auch bei starker Belastung



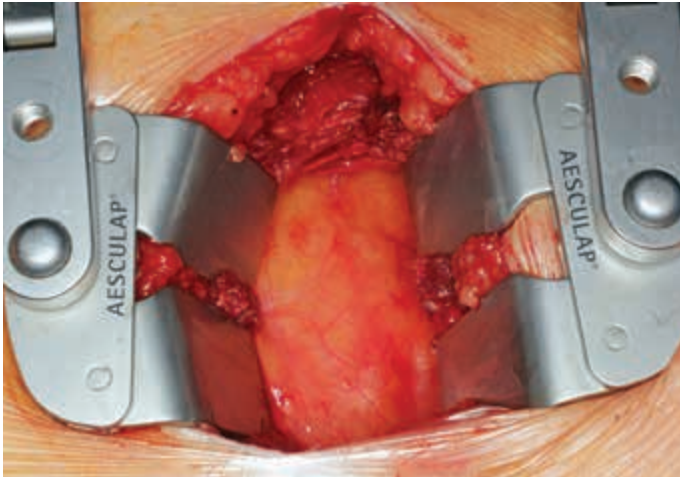
- feine, starke Spitze ersetzt Trokarschliff



- hervorragende Oberflächenbeschaffenheit erlaubt ausgezeichnete Gewebepenetration auch nach wiederholtem Durchstechen



- besonders niedriger Nadel-/Fadenübergang
  - gegen Gefäßundichtigkeiten
- flach auslaufende Armierungszone
- halbquadratischer Querschnitt:
  - verbesserte Biegesteifigkeit
  - verbesserte Stabilität im Nadelhalter

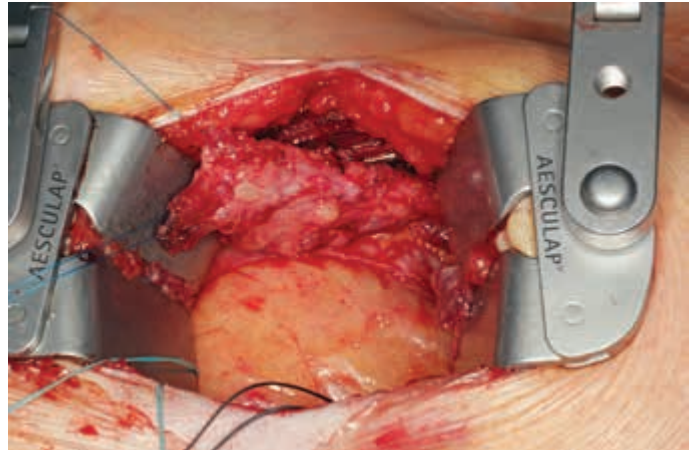


Ein leichtes Spreizen des Retraktors ermöglicht einen guten Zugang zum Perikard mit gleichmäßiger Verteilung der mechanischen Belastung auf der Haut und flexibler Anpassung der drehbaren Doppelblattvalven an die individuelle Rippengeometrie.

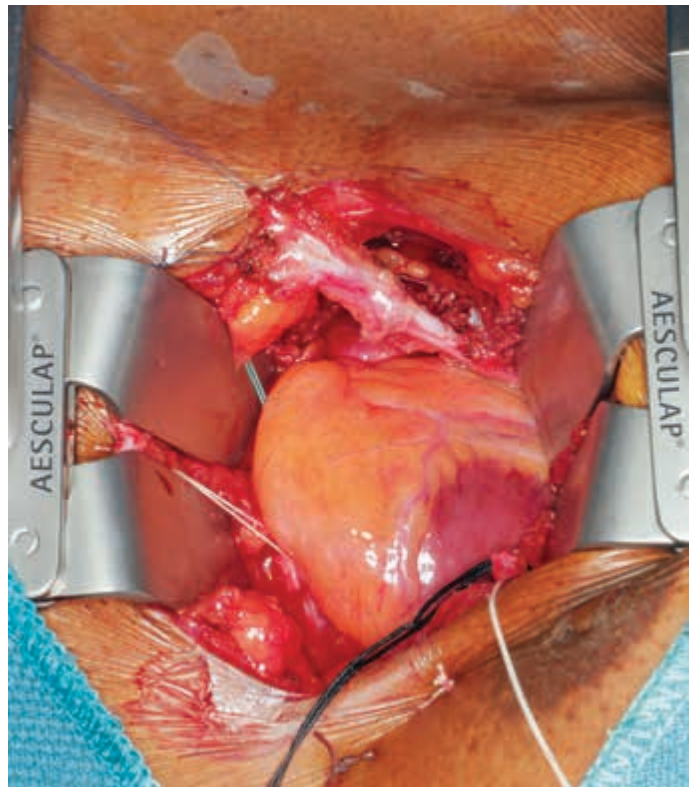


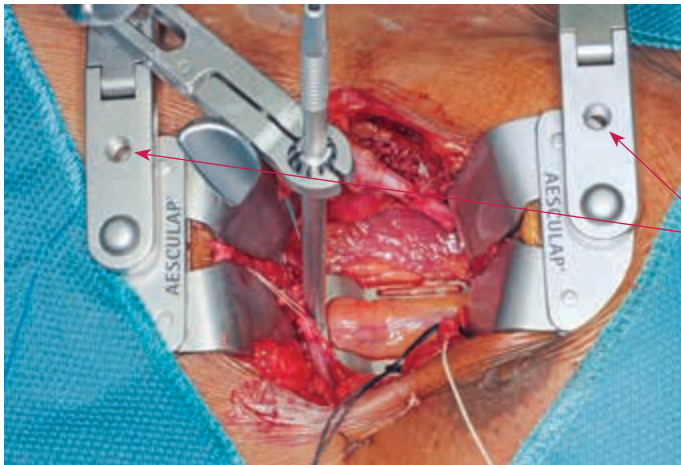
Die Auswahl von Retraktorvalven unterschiedlicher Länge ermöglicht die individuelle Optimierung des chirurgischen Zugangs in Abhängigkeit vom Fettgewebe und der allgemeinen Dicke der Thoraxwand.

Zusammen mit den perikardialen Haltefäden kann die Entfernung zum anterioren Herzen und linksventrikulären Apex sehr gering gehalten werden.



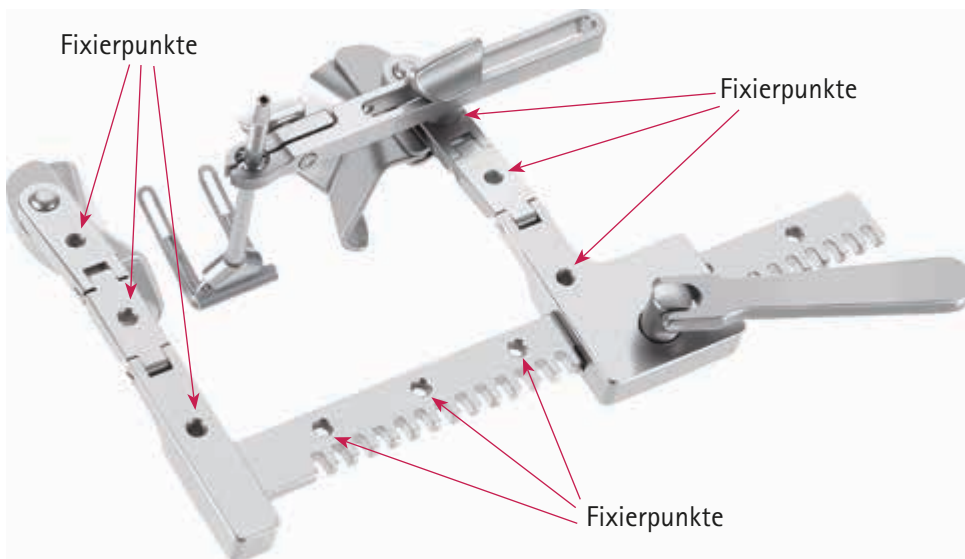
Damit werden sogar sehr distale IMA-Anastomosen im MIDCAB-Verfahren und ein leichter Zugang zum linksventrikulären Apex möglich.





Verschiedene Fixierpunkte und die breite Palette an mechanischen Stabilisatoren bieten eine bessere Immobilisierung des RIVA-Zielsegments sowie einen freien Zugang von Seiten des Chirurgen und eine einfache Handhabung von Seiten des Assistenten.

Fixierpunkte



Fixierpunkte

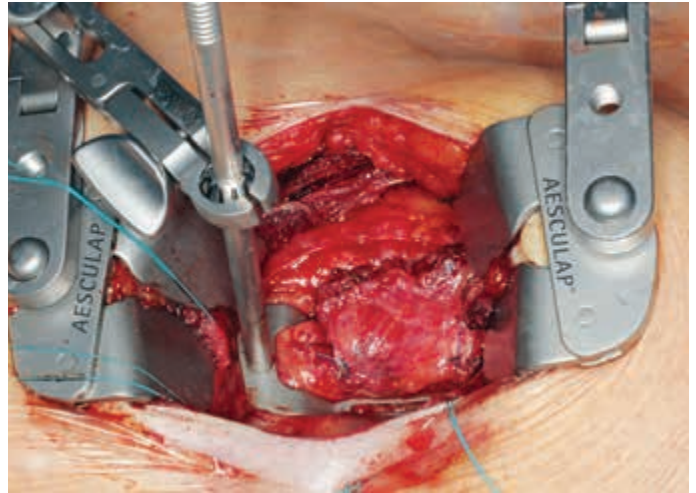
Fixierpunkte

Fixierpunkte

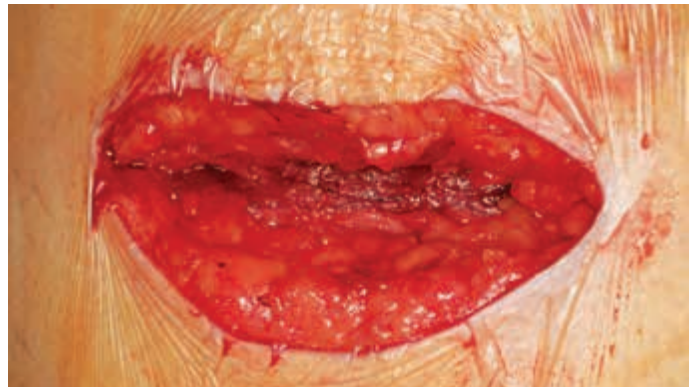




Damit werden die notwendigen Voraussetzungen für ein präzises anastomotisches Verfahren mit sehr geringer Gefäßtraumatisierung erfüllt.



Durch die gleichmäßige Verteilung von Spannung, Druck und Belastung beim Öffnen des Retraktors bleibt die Hautintegrität bis zum Ende des Eingriffs erhalten.



Damit wurden kleine Inzisionen mit anschließender primärer Wundheilung selbst bei komplexen Patienten mit allgemein erhöhten chirurgischen Risiken zu einem regelmäßigen Verfahrensergebnis.



# Aesculap® TAVI-MIDCAB

## MIDCAB Retraktor komplett

### FC525R

bestehend aus:

- FC520R Retraktor
- FC521R MIDCAB Adapter
- FC522R MIDCAB Saugadapter
- FC530R-FC534R Doppelblattvalven, drehbar

Zu den außergewöhnlichen Merkmalen des neu entwickelten Retraktorsystems gehört eine verbesserte Aufteilung des Operationsfeldes und ein verbesserter Zugang durch ein flaches, flexibles Design mit verminderter Traumatisierung von Gewebe- und Knochenstrukturen und einem einfacheren Zugang in den Brustraum. Die Flexibilität bei der Befestigung des mechanischen Stabilisators am Retraktor ist mittlerweile universell in der gesamten Chirurgie. Mit diesen technischen Merkmalen ist dieses Retraktorsystem auch für transapikale TAVI-Verfahren (transcatheter aortic valve implantation) interessant, die allgemein bei älteren komorbiden Patienten, deren Gewebeempfindlichkeit und -konsistenz bereits erheblich beeinträchtigt ist, durchgeführt werden.



**Retraktor allein**

**FC520R**

RETRAKTOR allein, Doppelgelenk



**MIDCAB Adapter**

**FC521R**

MIDCAB Adapter für FC522R



**MIDCAB Saugeadapter  
130 mm**

**FC522R**

Der Retraktor mit Doppelgelenk bietet mit seiner ausgezeichneten mechanischen Stabilität bei flachem Profil eine individuelle Anpassung an den Patienten. Adapter und Stabilisator können in zahlreichen Positionen befestigt werden und bieten somit ein breites Einsatzspektrum mit übersichtlicher Aufteilung des Operationsfeldes.

# Aesculap® TAVI-MIDCAB

## Doppelblattventile



**FC530R**

Doppelblattventil, drehbar  
40 mm, einzeln



**FC531R**

Doppelblattventil, drehbar  
50 mm, einzeln



**FC532R**

Doppelblattventil, drehbar  
60 mm, einzeln



**FC533R**

Doppelblattventil, drehbar  
70 mm, einzeln



**FC534R**

Doppelblattventil, drehbar  
80 mm, einzeln

Die drehbaren Doppelblattventile passen sich flexibel an die sich ändernden Abmessungen der Rippen während der Öffnung des Retraktors an. Entsprechend der Dicke der Thoraxwand sollte eine passende Blattlänge gewählt werden, sogar mit einer ungepaarten Kombination bei vorzugsweise weiblichen Patienten.



# Aesculap Akademie

## Wissensvorsprung – mit Kompetenz die Zukunft erobern



Innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Medizintechnologie, fortschrittliche neue Behandlungsmethoden, immer strengere Anforderungen an Krankenhaus- und Qualitätsmanagement und schließlich ein gesundes Interesse am stetigen Weiterlernen führten zu einer enormen und immer weiter ansteigenden Nachfrage nach Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen.

Die Aesculap Academy genießt weltweit einen Ruf als führendes Forum für medizinische Weiterbildung und reagiert auf die Anforderungen von Ärzten und medizinischem Personal im OP, in der Anästhesie, auf der Station, in der ambulanten Pflege und im Krankenhausmanagement. Das Kursprogramm umfasst ein breites Spektrum an Praxis-Workshops, Managementseminaren und internationalen Symposien.

Die Kurse der Aesculap Academy sind von hervorragender Qualität und werden von den jeweiligen medizinischen Fachgesellschaften und internationalen medizinischen Organisationen anerkannt. Ein wissenschaftliches Beratungsgremium garantiert die perfekte Auswahl an Referenten und Themen.

Unsere modernen Schulungseinrichtungen in Tuttlingen (Aesculapium), Berlin (Langenbeck-Virchow-Haus) und Bochum (Gesundheitscampus) bieten bis zu 10 Arbeitsstationen für maximal 20 Teilnehmer. Es wurden verschiedene Schulungsmodelle für theoretische und praktische Schulungen in laparoskopischen Verfahren entwickelt.

Intensive praktische Schulungen am Tiermodell dienen zur Vorbereitung auf den echten Fall, und kleine Arbeitsgruppen sind die ideale Umgebung für einen intensiven Wissensaustausch





Tuttlingen Berlin Bochum

*„Mir gefällt die freundliche Atmosphäre und der Umgang mit den Präparaten.“*

*„Das Labor ist hervorragend!“*

*„Sehr professionell. Die Teilnahme macht großen Spaß.“*

*„Persönliche Anweisungen von der Fakultät während der praktischen Laborseminare – hervorragende Anleitung!“*

**AESCULAP AKADEMIE GMBH**

Am Aesculap-Platz 78532 Tuttlingen Telefon +49 7461 95-2001

**AESCULAP AKADEMIE GMBH im Langenbeck-Virchow-Haus**

Luisenstraße 58-59 10117 Berlin Telefon +49 30 516512-0

**AESCULAP AKADEMIE GMBH**

Gesundheitscampus Süd 11-13 44801 Bochum Telefon +49 234 902 181-0

[www.aesculap-akademie.de](http://www.aesculap-akademie.de)

Vertrieb Österreich

B. Braun Austria GmbH | Aesculap Division | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf  
Tel. +43 2236 4 65 41-0 | Fax +43 2236 4 65 41-177 | [www.bbraun.at](http://www.bbraun.at)

Vertrieb Schweiz

B. Braun Medical AG | Seesatz 17 | 6204 Sempach  
Tel. +41 58 258 50 00 | Fax +41 58 258 60 00 | [www.bbraun.ch](http://www.bbraun.ch)

Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Deutschland  
Tel. (0 74 61) 95-0 | Fax (0 74 61) 95-26 00 | [www.aesculap.de](http://www.aesculap.de)

Aesculap – a B. Braun company

Die Hauptproduktmarke „Aesculap“ ist eine eingetragene Marke der Aesculap AG.

Technische Änderungen vorbehalten. Dieser Prospekt darf ausschließlich zur Information über unsere Erzeugnisse verwendet werden. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.