

(Tipps und Tricks)

Reihenherausgeber:

Hansjürgen Piechota, Michael Waldner, Stephan Roth

Tipps und Tricks für den Herz- und Thoraxchirurgen

Problemlösungen von A bis Z

unter Mitarbeit von D. Stockhausen

Mit 92 Abbildungen und 4 Tabellen

Prof. Dr. med. CHRISTOF SCHMID
Klinik und Poliklinik für Thorax-,
Herz- und Gefäßchirurgie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Str. 33
48129 Münster

Dr. med. DIETRICH STOCKHAUSEN
Clemenshospital
Thoraxchirurgische Klinik
Düesbergweg 124
48153 Münster

ISBN 3-540-21441-0 Springer Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Dr. Thomas Mager, Heidelberg
Redaktion: Dr. Sylvia Blago, Heidelberg
Herstellung: PRO EDIT GmbH, Heidelberg
Umschlaggestaltung: deblik, Berlin
Satz: K + V Fotosatz GmbH, Beerfelden

Gedruckt auf säurefreiem Papier

14/3150Di-5 4 3 2 1 0

Vorwort

Herzthoraxchirurgische Operationen sind heutzutage weitgehend standardisiert. Wie in anderen Bereichen auch ist jedoch ein Operationserfolg nicht immer nur durch ein einheitliches Vorgehen zu erreichen. In schwierigen Situationen ist neben Improvisation und Können auch das Wissen um operationstechnische Alternativen wichtig. Sicherlich ist Erfahrung der wesentliche Faktor, wenn es darum geht, dass Chirurgen in Problemfällen zu Recht kommen. Allerdings wird Erfahrung zumeist nur in der gegebenen Situation und nur selten systematisch weitergegeben.

Mit diesem Buch haben die Autoren praktische Erfahrungen zusammengetragen, um diese an interessierte jüngere und schon erfahrenere Kollegen weiterzugeben. Die dargestellten Techniken sind allesamt klinisch erprobt und größtenteils publiziert. Daneben fließt auch reichlich eigene Erfahrung ein.

Die Reihe „Tipps und Tricks“ wurde von Urologen ins Leben gerufen und auch schon in anderen medizinischen Disziplinen weitergeführt. Da ein entsprechendes Werk für die Herzthoraxchirurgie nicht verfügbar ist, wurde der Bitte um Erweiterung der Buchreihe gerne entsprochen. Sicherlich kann man bei dem einen oder anderen Tipp anderer Meinung sein, denn in der Chirurgie führen bekanntlich häufig mehrere Wege nach Rom. Aus diesem Grunde sind eine konstruktive Kritik oder auch gute bislang im Buch nicht enthaltene Tipps sehr willkommen, und werden gerne in die nächste Auflage übernommen.

Münster, Juli 2004

Prof. Dr. Christof Schmid

Benutzerhinweise

Was soll das Buch leisten?

Das Buch soll spezielle, praxisrelevante Problemlösungen „*Tipps & Tricks*“ vermitteln, die oft unbekannt oder in Vergessenheit geraten sind. Diese sollen die bekannten diagnostischen und therapeutischen *Standards ergänzen* und *Alternativen aufzeigen*. Alle „Tipps & Tricks“ wurden in anerkannten nationalen und internationalen Fachzeitschriften publiziert und damit auf ihren *Wert und ihre Praxistauglichkeit geprüft*.

Die Vermittlung und Anwendbarkeit dieses Spezialwissens wird durch eine *klare thematische, inhaltliche und graphische Gliederung* erleichtert. *Knapp gefasste Texte* sowie zahlreiche *Illustrationen* fördern das Verständnis. Die *alphabetische Aufführung* der „Tipps & Tricks“ *nach Stichworttiteln*, ein detaillierter *Index* und *Querverweise* helfen beim Auffinden der gewünschten Information. Ausführliche *Quellenangaben* ermöglichen Interessierten das Nachlesen in den relevanten Originalarbeiten.

Das Buch soll Berufsanfängern und Assistenzärzten eine Ergänzung zu dem vom jeweiligen Ausbilder vermittelten Standardwissen sein und so die fachärztliche *Ausbildung* unterstützen. Es soll ferner der *Weiterbildung* von berufserfahrenen Kollegen und Fachärzten dienen, die keine ausreichende Möglichkeiten haben, das Spektrum ihrer diagnostischen und therapeutischen Kenntnisse durch entsprechendes Literaturstudium, durch Fortbildungen oder Hospitationen zu erweitern. Es soll außerdem in Klinik und Praxis als schnelle Nachschlagsmöglichkeit zu erprobten und alltagsrelevanten *Problemlösungen* beitragen.

Was soll das Buch nicht leisten?

Das Buch soll weder ein *differenzialdiagnostisches Lehrbuch* sein, noch will es in Konkurrenz zu anderen chirurgischen *Standardwerken* treten. Es ist auch keine *Operationslehre* im klassischen Sinne.

Was kann das Buch nicht leisten?

Das Buch beinhaltet die nach subjektiven Kriterien der Autoren zusammengestellten und überarbeiteten „Tipps & Tricks“ für Herz- und Thoraxchirurgen. Damit umfasst es das gesamte weite Spektrum aller diagnostischen und therapeutischen sowie operativen und konservativen Möglichkeiten, die unser vermeintlich kleines Fach so vielseitig, interessant und unverzichtbar machen. Dennoch kann und will diese Sammlung *keinen Anspruch auf Vollständigkeit* erheben, da bisher *fast ausschließlich publizierte* „Tipps & Tricks“ aufgenommen werden konnten. Niemand weiß, wie viel wichtige und möglicherweise noch viel hilfreichere „Tipps & Tricks“ im *Erfahrungsschatz* und in den Köpfen *unserer in Klinik und Praxis tätigen Kollegen* schlummern! Deswegen ist es den Autoren ein besonderes Anliegen, die praxiserfahrenen Leser dieses Buches auf diesem Wege aufzufordern:

Bitte, teilen Sie sich mit!

Gestalten sie eine nächste Ausgabe dieses Buches mit, indem Sie es durch Ihre *persönlichen Erfahrungen und Fertigkeiten* bereichern. Nutzen Sie dieses Podium und bewahren Sie Kollegen und vor allem Patienten vor frustranen Behandlungsversuchen und selbsterfahrener Verzweiflung, indem Sie uns Ihre „*eigenen*“ *Tipps & Tricks* „*mitteilen*!“ Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie diesem Aufruf folgen könnten.

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Christof Schmid
Klinik und Poliklinik für Thorax-,
Herz- und Gefäßchirurgie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Str. 33
48129 Münster
E-Mail: Christof.Schmid@ukmuenster.de

Reihenherausgeber

Priv.-Doz. Dr. med. Hansjürgen Piechota
Klinik und Poliklinik für Urologie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Albert-Schweitzer-Str. 33
48129 Münster

Prof. Dr. med. Stephan Roth
Klinik für Urologie und Kinderurologie
Klinikum Wuppertal GmbH
Heusnerstr. 40
42283 Wuppertal

Dr. med. Michael Waldner
Klinik für Urologie Und Kinderurologie
Klinikum Wuppertal GmbH
Heusnerstr. 40
42283 Wuppertal

Inhaltsverzeichnis

Tipps und Tricks von A bis Z	1
Bildnachweis	209
Stichwortverzeichnis	217

Alfieri-Plastik, transaortal

A

Ziel

Simple Mitralkonstruktionstechnik bei ausgeprägter zentraler Mitralsuffizienz (insbesondere bei simultanem Aortenklappenersatz).

Problem

Für multimorbide Patienten mit einem Mitralklappenversagen und einem verkalkten Aortenklappenring ist ein Mitralklappenersatz mit einem bedeutsamen Risiko verbunden. Liegt zusätzlich noch ein Aortenklappenversagen vor, ist zwar der Aortenklappenersatz zumeist relativ problemlos durchzuführen, der Mitralk- bzw. Doppelklappenersatz ist jedoch noch komplikationsträchtiger. Durch eine einfache und schnelle Mitralkonstruktion kann das Risiko des (Zweiklappen-)Eingriffs gemindert werden.

Lösung und Alternativen

Die Alfieri-Plastik ist die einfachste Möglichkeit einer Mitralklappenrekonstruktion bei einer zentralen Mitralklappeninsuffizienz. Sie lässt sich über jeden Mitralszugang durchführen. Besonders einfach ist der Eingriff bei einem begleitenden Aortenklappenersatz.

Über einen Standardzugang wird zunächst die Aortenklappe aufgesucht. Ist sie intakt, werden die Taschenklappen vorsichtig nach oben geklappt, damit sie der Aortenwand anliegen. Bei pathologisch veränderter Aortenklappe wird diese entfernt und der Aortenring debridiert. Transaortal wird nun die Mitte des Klappenrands des anterioren Mitralsegels identifiziert und mit einem Nervenbogen retrahiert, so dass das posteriore Segel sichtbar wird. Am posterioren Segel wird die korrespondierende Mitte aufgesucht und mit einem Nervenbogen angeheben. Hilfreich bei der Identifizierung der Klappenmitte ist jeweils der Verlauf der Chordae zu den beiden Papillarmuskeln. Die beiden Klappenklappen werden nun etwa 5 mm vom Klappenrand entfernt mit einer (perikard)verstärkten 4-0-Matrattennaht vereinigt. Anschließend wird der Aortenklappenersatz – sofern notwendig – in herkömmlicher Weise weitergeführt und vollendet.

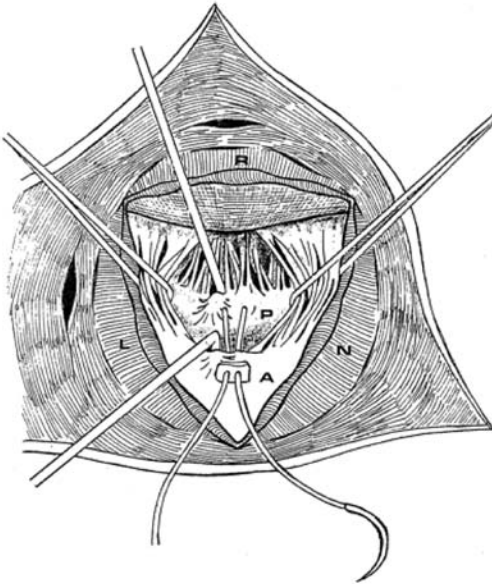


Abb. 1. Transaortale Alfieri-Plastik (A = anteriores Mitralsegel, P = posteriores Mitralsegel, L/R/N = linker/rechter/nonkoronarer Sinus)

Weiterführende Tipps

→ Mitralklappenannulus; → posteriore Verstärkung; → Mitralklappen-zugang; → Doppelklappenerweiterungsplastik.

Literatur

- Källner G, Linden J van der, Hadjinikolaou L et al (2001) Transaortic approach for the Alfieri stitch. *Ann Thorac Surg* 71:378–380
- Maisano F, Torracca L, Oppizzi M et al (1998) The edge-to-edge technique: a simplified method to correct mitral insufficiency. *Eur J Cardiothorac Surg* 13:245–246

Allen-Test

A

Ziel

Beurteilung der arteriellen Perfusion der Hand, um zu sehen, ob die Radialarterie gefahrlos entnommen werden kann.

Problem

Bei der chirurgischen Revaskularisation der koronaren Herzerkrankung werden zunehmend auch die Radialarterien benützt. Sie werden einerseits im Rahmen einer sog. rein arteriellen Revaskularisation und andererseits bei Patienten, die kein Venenmaterial (mehr) bieten oder bei denen eine Venenentnahme am Bein – z. B. wegen ausgeprägter Adipositas – risikoreich erscheint, verwandt. Die Entnahme einer Radialarterie ist technisch relativ einfach, aber nur möglich, wenn dadurch keine arterielle Minderperfusion/Malperfusion der Hand entsteht. Dies ist besonders bedeutsam für bestimmte Berufe wie Handwerker und Musiker. Eine Ischämie der Hand nach Entnahme der entsprechenden Radialarterie droht, wenn die Ulnararterie hypoplastisch ist oder die arteriellen Hohlhandbögen unvollständig ausgebildet sind.

Lösung und Alternativen

Allgemeine Kontraindikationen für die Entnahme einer Radialarterie gibt es nur wenige. Hierzu gehören die Raynaud'sche Erkrankung, eine Hämodialysepflicht (Shunt-Arm!) und eine absolute Abhängigkeit der palmaren Durchblutung von der A. radialis. Während die ersten beiden Krankheitsbilder zumeist unmittelbar evident sind, muss die Durchblutungssituation immer über eine oder mehrere Untersuchungsmethoden analysiert werden. Am besten eignet sich hierzu der Allen-Test. Hierbei werden Radial- und Ulnararterie simultan komprimiert bis die Hand weiß wird. Anschließend wird der Fluss in der Ulnararterie freigegeben und die Zeit bis zur Rosafärbung der Hand genommen. Bei einer ausreichenden Kollateralisation sollte eine Wiederanfärbung der Hand innerhalb von 5–10 s erfolgen. Andernfalls ist von einer Entnahme der Radialarterie abzuraten.

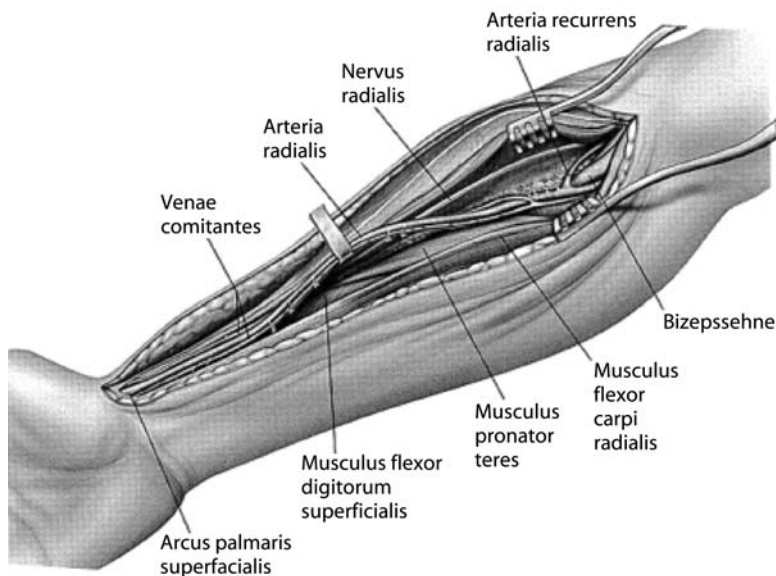


Abb. 1. Präparation der A. radialis als Pedikel



Abb. 2. Kongenitales Fehlen der Ulnaranlage, langsame antegrade Darstellung des Radialisstumpfes

Alternativ oder additiv kann eine Angiographie der Hohlhandbögen durchgeführt werden. In der eigenen Erfahrung hat sich jedoch gezeigt, dass die angiographischen Befunde mit dem Allen-Test nur unzureichend korrelieren. Es finden sich angiographisch sehr viel häufiger hypoplastische Hohlhandbögen oder Ulnararterien (falsch negative Befunde) als sie klinisch relevant sind. Eine angiographisch intakte Kollateralisation erlaubt aber in jedem Fall die Entnahme der Radialarterie.

Weiterführende Tipps

→ Koronaranastomose, Abflusskontrolle; → Koronaranastomose, *No touch*-Technik; → T-Graft; → Vasospasmus.

Literatur

- Cable DG, Mullany CJ, Schaff HV (1999) The Allen test. *Ann Thorac Surg* 67:876–877
- Pola P, Serrichio M, Flore R et al (1996) Safe removal of the radial artery for myocardial revascularization: a Doppler study to prevent ischemic complications to the hand. *J Thorac Cardiovasc Surg* 112:737–744
- Connolly MW, Torrillo LD, Stauder MJ et al (2002) Endoscopic radial artery harvesting: results of first 300 patients. *Ann Thorac Surg* 74:502–506
- Reyes AT, Frame R, Brodman RF (1995) Technique of harvesting the radial artery as a coronary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg* 59:118–126

Aorta ascendens-Ersatz

Ziel

Sichere Hämostase bei der Implantation einer Dacronprothese in die A. ascendens.

Problem

Der Ersatz der A. ascendens durch Implantation einer Dacronprothese ist bei fragilen Verhältnissen (z. B. bei der Aortendissektion) schwierig.

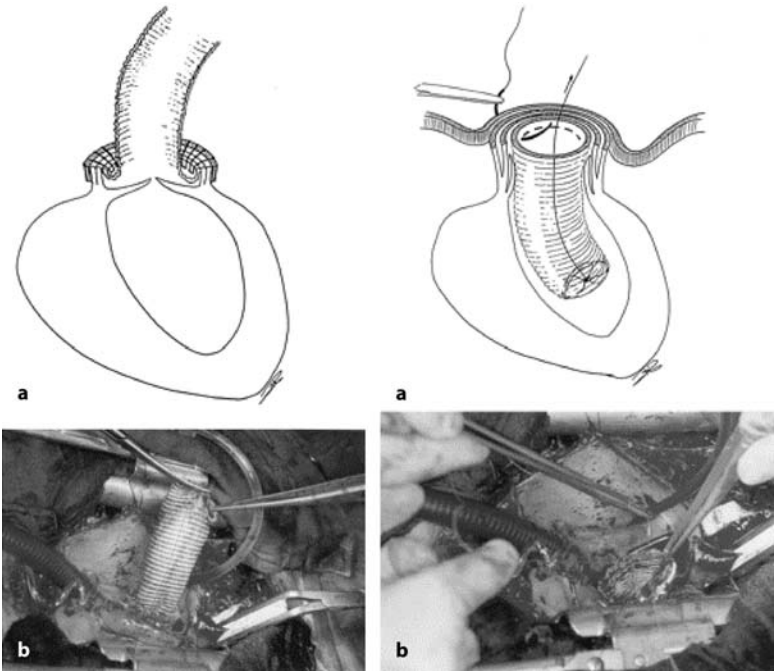


Abb. 1. Eversion des proximalen Dacronprothesenendes (links), Inversion der gesamten Prothese in den linken Ventrikel (rechts)

Lösung und Alternativen

Sowohl beim normalen Aortenersatz als auch bei der Aortendissektion kann die Implantation der Dacronprothese dadurch erleichtert werden, dass das zu anastomosierende Ende evertiert wird (siehe Abb. 3, Aortale Anuloplastik). Nutzt man zusätzlich einen Teflonfilzstreifen als Widerlager, kann die Aortenwand im Sandwich zwischen Prothese und Teflonstreifen gestochen werden, wodurch eine sichere Hämostase entsteht. Anstelle der Eversion des Prothesenendes kann alternativ auch eine Inversion der gesamten Prothese (in den linken Ventrikel oder den Aortenbogen) erfolgen – dies ist jedoch in der Regel nicht notwendig.

Weiterführende Tipps

→ Aortenwurzelersatz mit Bioprothese; → Aortenwurzelersatz mit einem klappentragenden Conduit; → Aortaler Homograft, Größenmatch; → Aortenplastik bei Stentless-Prothese.

Literatur

Rignano A, Keller GC, Carmo M et al (2003) A new approach for proximal anastomosis in type „A“ acute aortic dissection: prosthesis eversion. Ann Thorac Surg 76:949–951

Aortale Anuloplastik

Ziel

Verkleinerung eines erweiterten Aortenklappenanulus.

Problem

Ein erweiterter Aortenklappenanulus findet sich gehäuft bei Patienten mit einer länger bestehenden Aortenklappeninsuffizienz. Darüber hinaus weisen Patienten mit einem Aneurysma der A. ascendens bisweilen einen deutlich erweiterten Aortenklappenanulus auf, was eine zentrale Insuffizienz der Aortenklappe trotz intakter Klappensegel zur Folge haben kann. Beim isolierten Aortenklappenersatz aufgrund zerstörter Klappensegel lässt sich mühelos eine große Klappenprothese implantieren (dies ist bei gestörter linksventrikulärer Pumpfunktion sogar vorteilhaft). Liegt dagegen eine zentrale Klappeninsuffizienz bei intakten Klappensegeln vor, ist es besser, den Aortenanulus zu raffén oder den Anulus zu stabilisieren (z.B. mit einer „David-Operation“).

Lösung und Alternativen

Eine Verkleinerung eines erweiterten Aortenklappenanulus (aortale Anuloplastik) ist am einfachsten über eine semizirkuläre non-korona-

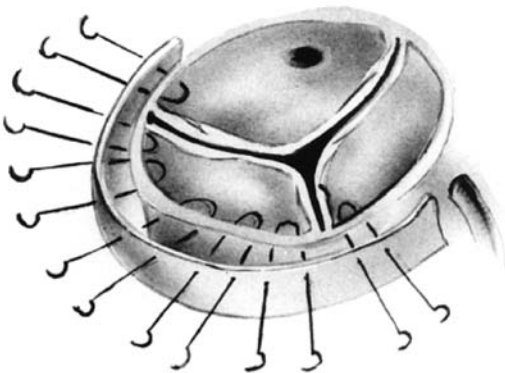


Abb. 1. Aortale Anuloplastik supraanulär

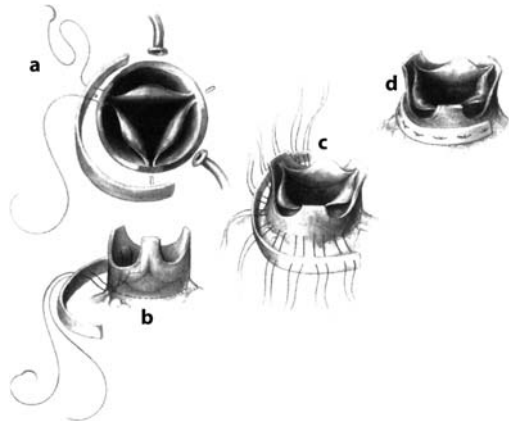


Abb. 2. Aortale Anuloplastik infraanulär

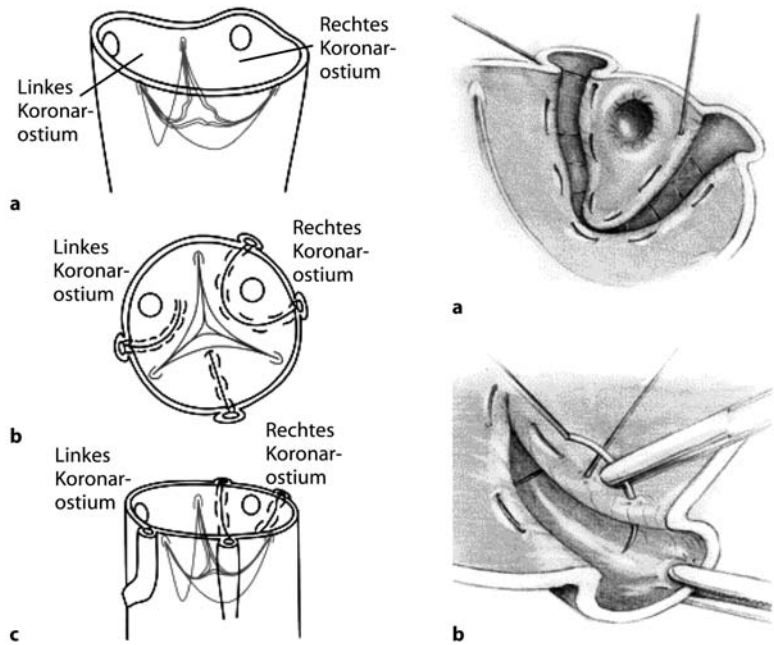


Abb. 3. Selektive Verkleinerung der Sinus valsalvae

re Raffung möglich. Nach dem Absetzen der Aorta werden horizontale Matratzennähte oberhalb oder unterhalb (besser) der Klappensegel vom rechten bis zum linken Koronarostium von innen nach außen gestochen und anschließend durch einen PTFE-Streifen geführt und geknotet (siehe Abb. 1, 2).

Ist die Insuffizienz der Aortenklappe nicht auf einen erweiterten Aortenklappenanulus, sondern auf eine massive Dilatation der Sinus zurückzuführen, können diese selektiv verkleinert werden. Die überschüssige Aortenwand kann reseziert oder gedoppelt werden, wobei die letztere Methode natürlich wesentlich unproblematischer hinsichtlich möglicher Komplikationen ist (siehe Abb. 3).

Bei der Operation nach David wird im Rahmen des Aorta ascendens-Ersatzes die Rohrprothese nicht oberhalb des sinotubulären Übergangs anastomosiert, sondern über die Klappe gestülpt und am Anulus der Aortenklappe über subanuläre transmurale Einzelknopfnähte fixiert. Die Aortenklappe wird von innen an die Rohrprothese genäht, die Koronarostien werden in die Prothese reinseriert (siehe Abb. 4).

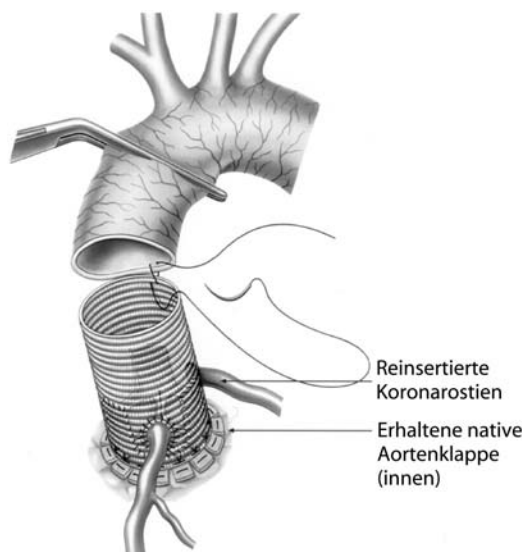


Abb. 4. Infrakoronarer Aortenersatz (David-Operation)

Weiterführende Tipps

→ Aortenwurzelersatz mit Bioprothese; → Aortenwurzelersatz mit einem klappentragenden Conduit; → Aortaler Homograft, Größenmatch; → Aortenplastik bei Stentless-Prothese.

Literatur

- Albes JM, Wahlers T (2003) Valve-sparing root reduction plasty in aortic aneurysm: the „Jena“ technique. *Ann Thorac Surg* 75:1031–1033
- David TE (1997) Aortic root aneurysms: remodeling or composite replacement? *Ann Thorac Surg* 64:1564–1568
- El Khoury G, Underwood MJ, Glineur D et al (2000) Reconstruction of the ascending aorta and aortic root: experience in 45 consecutive patients. *Ann Thorac Surg* 70:1246–1250
- Underwood MJ, El Khoury G, Derouck D et al (2000) The aortic root: structure, function, and surgical reconstruction. *Heart* 83:376–380

Aortaler Homograft, Größenmatch

Ziel

Anpassung eines erweiterten Aortenanus bei der Homograftimplantation im Rahmen eines Aortenwurzelersatzes.

Problem

Homografts werden bei Erwachsenen nur selten als Aortenwurzelersatz verwandt, da die Implantation eines Klappen tragenden Conduits einfacher und dieses länger haltbar ist. Eine typische Indikation ist eine ausgedehnte Infektion, z.B. bei einer Endokarditis.

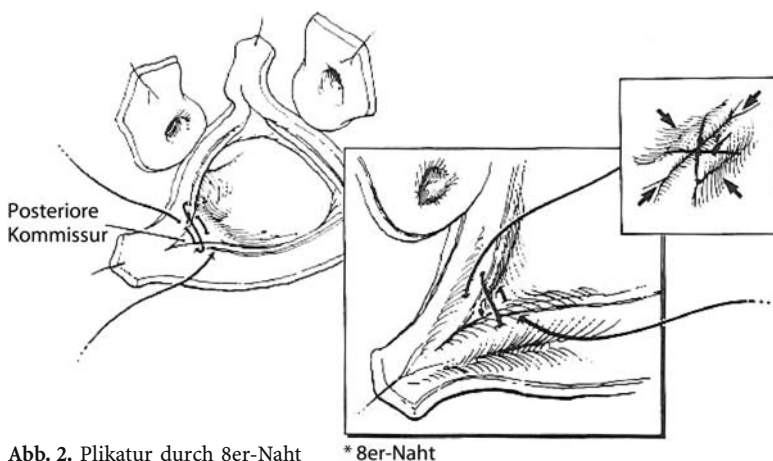
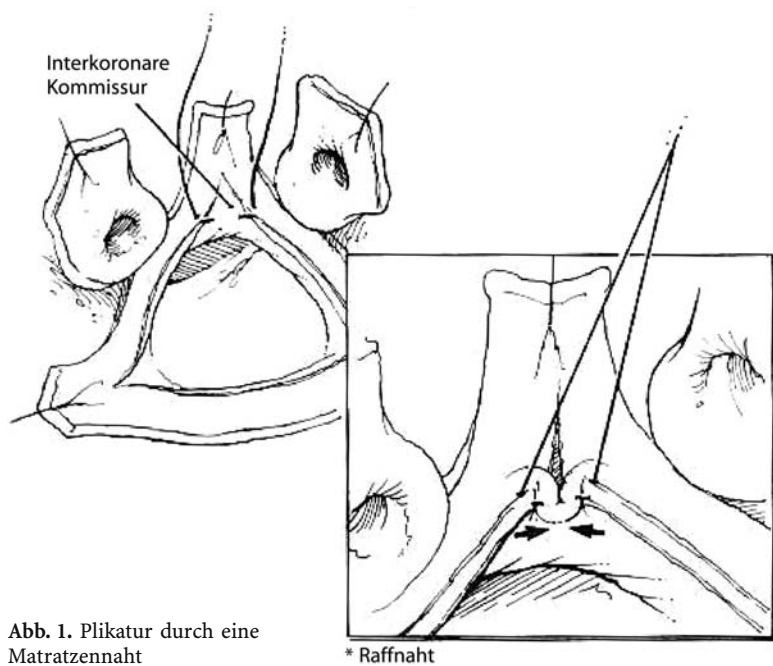
Die Implantation eines Homografts erfordert ein gutes Größenmatch, andernfalls drohen Blutungskomplikationen bzw. eine Klappeninsuffizienz. Besonders problematisch ist ein pathologisch erweiterter Aortenanus. Dieser muss adäquat verkleinert werden, damit ein normal großer Homograft implantiert werden kann.

Lösung und Alternativen

Als Daumenregel kann man sich merken, dass der Anulus etwa 1–2 mm größer als der Homograft sein sollte. Dieser leichte Größenunterschied ist sinnvoll, damit der Homograft nicht auf, sondern im Anulus zu liegen kommt. Daher ist eine Größenanpassung ab einem Durchmesserunterschied von 2 mm notwendig.

Gemäß den Gesetzen der Mathematik führt eine anuläre Plikatur von 3 mm etwa zu einer Abnahme des Durchmessers um 1 mm. Große Plikaturen (10–15 mm) können in der non-/linkskoronaren und links-/rechtskoronaren Kommissur mit Hilfe von 8er-Stichen durchgeführt werden (siehe Abb. 1). Kleinere Plikaturen (5–10 mm) können auch mit Hilfe von Matratzennähten erreicht werden (siehe Abb. 2).

In der rechts-/nonkoronaren Kommissur sollten tiefe Stiche vermieden werden, um die AV-Überleitung nicht zu kompromittieren. Aus diesem Grunde wird an dieser Kommissur nur selten eine großzügige Plikatur des Anulus durchgeführt (siehe Abb. 3).



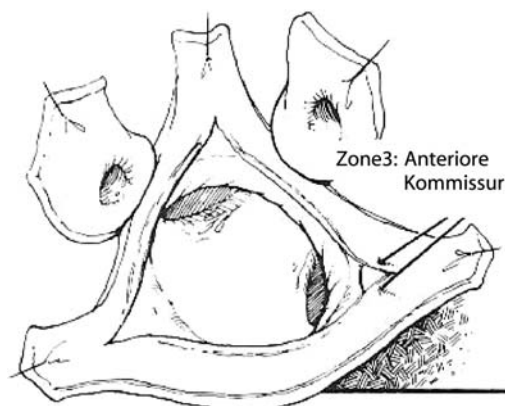


Abb. 3. In der rechts-/nonkoronaren Kommissur werden tiefe Stiche vermieden

Weiterführende Tipps

→ Aortenwurzelersatz mit Bioprothese; → Aortenwurzelersatz mit einem klappentragenden Conduit; → Aortale Anuloplastik; → Aortenplastik bei Stentless-Prothese.

Literatur

Northrup WF III, Kshetry VR (1998) Implantation technique of aortic homograft root: emphasis on matching the host root to the graft. *Ann Thorac Surg* 66:280–284

Aortenbogenrekonstruktion, lokal

A

Ziel

Senkung des Operationsrisikos bei Typ-A-Dissektion mit Einriss des Aortenbogens.

Problem

Bei einer Typ-A-Dissektion muss der Aortenbogen inspiziert werden. Findet sich dort eine Verletzung der Endothelschicht (Entry oder Reentry), wird dieser Bereich ersetzt. Dies erfordert einen Kreislaufstillstand (bzw. eine Zerebralperfusion), wobei das Risiko des Aortenbogenersatzes mit zunehmendem Alter und begleitender Co-Morbidität steigt.

Lösung und Alternativen

Bei nur kleinen Endothelläsionen kann auf den respektiven Aortenersatz verzichtet und eine lokale Rekonstruktion erfolgen.

1. Eine Naht der Intima mit einer feinen Prolenenahrt (z. B. 5-0) ist zwar möglich, aber nicht sinnvoll, da die Intima sehr leicht zerreißt ist und keine belastungsstabilen Verhältnisse entstehen.
2. Es ist wesentlich besser die Wandschichten durch transmurale filzverstärkte Nähte (Prolene 4-0 oder 5-0), am besten als U-Nähte, zu readaptieren. Eine bessere Festigkeit wird erreicht, wenn man die Wandschichten vor der Naht mit GRF-Kleber aneinanderlegt (Abb. 1 a).
3. Liegt der Intimaeinriss zwischen den Mündungen zweier supra-aortaler Äste, können die Wände beider abgehender Äste so miteinander vernäht werden, dass der dazwischen liegende Einriss verschlossen wird (Abb. 1 b).
4. Besteht kein glatter Einriss, sondern ein Substanzdefekt in der Intima, kann dieser nicht durch einzelne Nähte verschlossen werden. Stattdessen kann man einen Kunststoffflicken einbringen und diesen über transmurale Nähte fixieren (Abb. 1 c).

Trotz der beschriebenen operativen Techniken sollte jedoch nicht vergessen werden, dass standardmäßig ein Ersatz der betroffenen Aorta durchgeführt wird, und eine Rekonstruktion nur als Ausnahme bei hoher Co-Morbidität anzusehen ist.