

Wiederherstellungs- chirurgie an Herz und Herzbeutel

*Walter Schmitt
Josef Kudász*



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT · BERLIN

Prof. Dr. med. Walter Schmitt
Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik
Rostock

Prof. Dr. med. Josef Kudász
Direktor der Herz- und Gefäßchirurgischen
Universitätsklinik Budapest

Wiederherstellungschirurgie an Herz und Herzbeutel

unter Mitarbeit von

Dr. med. Horst Blume
Chirurgische Universitätsklinik Rostock

Doz. Dr. med. Johannes Garten
II. Med. Universitätsklinik der Charité Berlin

Doz. Dr. med. Stephan Kúnos
Herz- und Gefäßchirurgische Universitätsklinik Budapest



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT · BERLIN

1959

Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1959 by VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin
Printed in Germany · Lizenz Nr. 210 (445/2/59)
Schutzumschlag: Karl Salzbrunn
Einband: Großbuchbinderei E. A. Enders, Leipzig
Gesetzt aus Didot-Antiqua und gedruckt im
VEB Offizin Andersen Nexö, Leipzig

VORWORT

Aufgabe wiederherstellender Maßnahmen in der Chirurgie ist es, angeborene und erworbene Fehler des Körpers zu beseitigen oder, wenn das nicht möglich ist, darauf beruhende Fehlfunktionen zu beheben bzw. zu bessern. Die Wiederherstellungschirurgie soll Menschen, die durch ihren Körperschaden in ihrer Leistungsfähigkeit oder ihrer äußeren Erscheinungsform schwer benachteiligt sind, wieder zu produktiven, selbstbewußten und fröhlichen Mitgliedern der Gesellschaft machen, ihnen – wenn notwendig – ein Aussehen geben, das sie instand setzt, ohne Gefühle der Minderwertigkeit in beruflichen und privaten Kontakt und Wettbewerb mit ihren Mitmenschen zu treten.

Die technischen Voraussetzungen für operativ-wiederherstellende Maßnahmen beruhen auf der Beachtung der Regeln der Allgemeinen Chirurgie, insbesondere denen der Wundheilung und Schmerzausschaltung. Vom Arzt, der sich diesen Aufgaben unterzieht, muß nicht nur Meisterung der handwerklichen Technik, sondern daneben ein besonders gut ausgebildetes plastisches Einfühlungsvermögen verlangt werden.

Wenn man im Rahmen der erworbenen Leibeschäden den Begriff der Wiederherstellungschirurgie auf Herz und Herzbeutel übertragen will, muß man sich darüber im klaren sein, daß eine traumatische Betriebsstörung des Herzens – abgesehen von herznahen und intrakardialen Fremdkörpern – fast nie zu chronischem Siechtum, sondern zumeist im Verlauf weniger Stunden akut zum Tode führt. Die Behebung des Schadens, das ist hier die Wiederherstellung einer weitgehend normalen Herzfunktion und Herzleistung, muß also noch vor Ablauf dieser Frist erfolgen. Aus diesem Grunde erschien es uns notwendig, auch die frischen, scharfen Herzverletzungen hier eingehend abzuhandeln.

Noch kürzer wird die zur Wiederherstellung der Herzfunktion zur Verfügung stehende Frist beim plötzlichen unerwarteten Kreislaufstillstand während chirurgischer Eingriffe, wo innerhalb weniger Minuten die Entscheidung über Weiterleben oder Tod fällt.

Für Übernahme dieses Kapitels danken wir Herrn Oberarzt Dr. H. Blume, Leiter der Anästhesieabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock.

Zeitlich wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse bei den durch Krankheit erworbenen Störungen der Herzfunktion, wie den Klappenstenosen und der Verschwiegelung des Herzbeutels. Hier können die wiederherstellenden Eingriffe in aller Ruhe geplant und nach entsprechender Vorbereitung des Kranken durchgeführt werden.

Für den von Kudász und Kúnos verfaßten Abschnitt „Wiederherstellungsoperationen bei erworbenen Herzkrankheiten“ stand den Autoren das große Krankengut der Herz- und Gefäßchirurgischen Universitätsklinik, Budapest, zur Verfügung. In den Kapiteln „Scharfe Herzverletzungen“ und „Herzfremdkörper“ haben die Autoren (Schmitt und Garten) versucht, auf Grund der vorliegenden Mitteilungen auch die

chirurgischen und internistischen Erfahrungen beider jeweils kriegführenden Seiten des zweiten Weltkrieges und des Koreakrieges zu analysieren und auszuwerten. Eine derartige Darstellung fehlte bisher im deutschen Schrifttum. Bei der dafür zum Teil recht schwierigen Literaturbeschaffung erfreuten wir uns der Unterstützung der Staatsbibliothek, Berlin, der Bibliothek der British Medical Association, London, ferner der Kekule-Bibliothek, Leverkusen und des Literaturdienstes der Ciba, Basel.

Für den Beitrag Kudász und Kúnos stellte Herr Rékasy, Budapest, die Zeichnungen und das Fotolabor der Kudászschen Klinik die Foto- und Röntgenarbeiten her. Alle weiteren Zeichnungen des Buches fertigte der wissenschaftliche Zeichner Herr Hellmuth Maletzke, Greifswald, an. Die Foto- und Röntgenarbeiten für die anderen Beiträge stammen aus den Chirurgischen Universitätskliniken Rostock und Greifswald, bzw. der II. Medizinischen Universitätsklinik der Charité Berlin.

Für die freundliche Überlassung einzelner typischer Röntgenbilder sind die Autoren Herrn Prof. Dr. Zenker, Marburg, jetzt München (Abb. 149 und 150), und Herrn Prof. Dr. Kuntzen, Jena (Abb. 140), zu Dank verpflichtet. Soweit Abbildungen aus anderen Werken entlehnt oder übernommen wurden, ist dies jeweils vermerkt.

Der VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, hat das Buch vorzüglich ausgestattet und ein schnelles Erscheinen ermöglicht. Dafür dem Verlag und seinen Mitarbeitern zu danken, ist den Autoren eine angenehme Verpflichtung.

Walter Schmitt, Josef Kudász

Rostock und Budapest im Mai 1959

INHALTSVERZEICHNIS

Wiederherstellungsoperationen bei erworbenen Herzkrankheiten

Prof. Dr. Josef Kudász und Dozent Dr. Stephan Kúnos, Budapest

Mitralstenose	1
Morphologische Bemerkungen	3
Ätiologie	5
Allgemeine Untersuchung	6
Indikationen und Kontraindikationen in bezug auf den chirurgischen Eingriff	16
Gruppeneinteilung der Kranken im Hinblick auf die Operationsfähigkeit..	20
Operation	21
Schwierigkeiten unter der Operation	26
Operationskomplikationen	29
Operationsvorbereitung	29
Internistische Behandlung nach der Operation	32
Operationsergebnisse	33
Mitralinsuffizienz	35
Aortenstenose.....	38
Ätiologie	38
Morphologische Bemerkungen	38
Funktionelle Pathologie	38
Pathophysiologie des Aortenvitiums	39
Diagnostik	39
Indikationen und Kontraindikationen in Hinblick auf die Operation....	41
Entwicklung der Operationsmethodik	41
Operation	42
Ergebnisse	44
Aorteninsuffizienz	45
Ätiologie	45
Hämodynamik der Aorteninsuffizienz	45
Klinische Formen der Aorteninsuffizienz	46
Operative Therapie der Aorteninsuffizienz	48
Trikuspidalstenose	52

Herzwandaneurysmen	57
Prognose	58
Pathologie	58
Diagnose	59
Operative Behandlung	60
Koronarsklerose	62
Angina pectoris	63
Schrifttum	67

Scharfe Herzverletzungen

Prof. Dr. Walter Schmitt, Rostock, und Dozent Dr. Johannes Garten, Berlin

Stichverletzungen des Herzbeutels, des Herzens und der großen herznahen Gefäße	77
Isolierte Herzbeutelverletzungen	81
Isolierte nicht penetrierende Herzwandverletzungen	82
Verletzungen der Koronargefäße	82
Penetrierende Herzverletzungen	86
Schußverletzungen des Herzens	92
Isolierte Perikardverletzungen, Herzkontusionen, Herznebenverletzungen	93
Mehrfache Schußverletzung des Herzens	95
Klinische Zeichen der frischen Herzverletzung	95
Schock	95
Wundschmerz	95
Blutung	96
Herzbeuteltamponade, Herzkompression	96
Behandlung der frischen Stich- und Schußverletzungen des Herzens	103
Grundsätzlich operative Behandlung	103
Weitgehend konservative Behandlung	104
Einige Richtlinien für die Behandlung frischer Herzverletzungen	105
Herzbeutelpunktion	111
Lagerung zur Punktion	112
Herzbeutelpunktion vom linken oder rechten Sternalrand	113
Herzbeutelpunktion vom Brustbein-Rippenbogen-Winkel	113
Herzbeuteldauerabsaugung mit durch Punktion eingelegtem Polyäthylenkatheter	113
Operative Versorgung von Herzverletzungen	115
Schmerzausschaltung	115
Vorbereitung des Operationsgebietes	117
Zugang zum Herzen	117
Eröffnung des Herzbeutels, Herzspitzenzügel, Darstellung der Herzhinterfläche	120
Naht von Ventrikel- und Vorhofwunden, Qualität des Herzmuskels	123
Heilung von Herzwunden	126
Schluß der Thorakotomiewunde, Drainage, Infektionsprophylaxe	126
Postoperative Nachsorge, Röntgenkontrollen	127
Spätkomplikationen	128
Prognose	129

Zur internistischen Beurteilung und Behandlung Herzverletzter im Spätstadium	132
Schrifttum	135

Herzfremdkörper

Prof. Dr. Walter Schmitt, Rostock, und Dozent Dr. Johannes Garten, Berlin

Intrakardiale Fremdkörper, Fremdkörper im Perikardsack, Fremdkörper in Herznähe, aber außerhalb des Perikardsackes	140
Intrakardiale Fremdkörper	140
Fremdkörper innerhalb des Perikardsackes	147
Herznahe Fremdkörper außerhalb des Perikardsackes	148
Fremdkörperortung durch Röntgendiagnostik, Elektrokardiogramm und akustische Splittersuche	150
Klinische Zeichen der intrakardialen und herznahen Fremdkörper	151
Stecksplitterentfernung oder -belassung? Operationsindikation	152
Technisches Vorgehen bei der Entfernung von intrakardialen und herznahen Fremdkörpern	155
Wahl des Zuganges	155
Fremdkörperentfernung aus den Ventrikeln	157
Fremdkörperentfernung aus den Vorhöfen	157
Fremdkörperentfernung aus den Herzohren	158
Fremdkörperentfernung aus der Herzurückfläche	158
Entfernung von Nadeln und anderen länglich-spitzen Fremdkörpern aus dem Herzen	158
Fremdkörperentfernung aus den blutleer gemachten offenen Herzhöhlen ..	158
Fremdkörperentfernung aus dem Perikardsack	159
Entfernung von herznahen Fremdkörpern außerhalb des Perikardsackes ..	160
Schlußbemerkung	161
Zur internen Beurteilung und zur konservativen Behandlung von Herzfremdkörpern im Spätstadium	161
Schrifttum	173

Unerwarteter Herz- und Kreislaufstillstand während chirurgischer Eingriffe (sogenannter Herzstillstand) und seine Behandlung

Dr. Horst Blume, Rostock

Zeichen des plötzlichen Kreislaufstillstands	175
Umstände, die das Eintreten eines Kreislaufstillstands begünstigen	176
Ursachen eines unerwarteten Kreislaufstillstands	177
Folgen des plötzlichen Herzversagens	178
Behandlung des Kreislaufstillstands außerhalb des Operationssaals	178
Behandlung des Kreislaufstillstands im Operationssaal	179
Behandlung des Herzstillstands	180
Behandlung des Kammerflimmerns	184
Behandlung des Herzstillstands durch künstlichen Schrittmacher	187
Organisation der Behandlung eines unerwarteten Kreislaufstillstands	189
Nachbehandlung nach erfolgter Wiederbelebung	193

Prophylaxe eines unerwarteten Kreislaufstillstands.....	194
Prognose des behandelten Kreislaufstillstands	196
Schrifttum	197

Herzkompensation durch Exsudate und Schwielen des Perikards

Prof. Dr. Walter Schmitt, Rostock, und Dozent Dr. Johannes Garten, Berlin

Entzündungen des Herzbeutels	203
Übergroße Herzbeutelergüsse	204
Herzbeutelentzündungen	204
Herzbeutelentzündung	204
Klinische Erscheinungen der akuten Herzbeutelentzündung	205
Behandlung der akuten Formen der Herzbeutelentzündung	208
Herzbeutelentzündung nach außen zur Ableitung von Empyemen (Perikardiotomie)	209
Pericardiotomia inferior longitudinalis	209
Pericardiotomia inferior obliqua	209
Schwielige Perikarditis	210
Postoperativer Verlauf nach Perikardektomie und die weitere Prognose	225
Schrifttum	231
Sachverzeichnis	233

Wiederherstellungsoperationen bei erworbenen Herzkrankheiten

JOSEF KUDÁSZ UND STEPHAN KÚNOS · BUDAPEST

Mitralstenose

Bei erworbenen Herzkrankheiten, die chirurgischer Behandlung zugänglich sind, handelt es sich um traumatische, entzündliche und degenerativ entstandene Zustandsbilder.

Die scharfen Verletzungen des Herzbeutels und Herzens werden auf den Seiten 77 ff., die entzündlichen Erkrankungen des Perikards auf Seite 203 ff. abgehandelt. Hier sollen die der chirurgischen Behandlung zugänglichen erworbenen Klappenerkrankungen, die Koronarsklerose und die Herzwandaneurysmen besprochen werden.

Der Gedanke, erworbene Herzkrankheiten, insbesondere die Mitralstenose, chirurgisch zu behandeln, wurde zuerst von Semweis (1898) und 4 Jahre später von Brunton geäußert. Die operativen Methoden, die sich seitdem zur Korrektur der Mitralstenose entwickelt haben, können in zwei Gruppen unterteilt werden, nämlich in indirekte (palliative) und direkte Methoden.

Indirekte Methoden

Die älteren palliativen (indirekten) Methoden bemühten sich lediglich um Milderung der Symptome. Hierher gehören:

1. die zweiseitige zerviko-dorsale Sympathektomie mit Entfernung der unteren 2–3 zervikalen und der oberen 3–5 thorakalen Ganglien;
2. die Unterbindung der v. cava inferior unterhalb der Einmündung der Nierenvenen (Cossio und Perianes, 1948);
3. als extrakardiale Verbindung zwischen der linken und rechten Herzhälfte die Anastomose zwischen einem Ast der v. azygos und der v. pulmonalis (empfohlen von Bland und Sweet);
4. die Harkensche Reservoir-Shunt-Operation mit Unterbindung der v. azygos und v. pulmonalis;
5. die artefizielle Erzeugung eines Vorhofseptumdefektes (Blalock und Harken). Sie begründeten ihr Verfahren mit der Beobachtung, daß am Lutembacherschen Syndrom¹ leidende Patienten das Durchschnittsalter erreichen;

¹ Lutembacher-Syndrom: Kongenitale Mitralstenose + Vorhofseptumdefekt.

6. die Anastomose der beiden Herzhoren durch ein homoioplastisches Aortentransplantat (Csillag);
7. Die Anastomose der v. pulmonalis mit der linken Kammer unter Benutzung eines Venentransplantates (Jeger und Litwak, 1913);
8. die Verbindung zwischen linkem Vorhof und linker Kammer mit Hilfe eines entsprechenden Arterientransplantates (Rapport);
9. direkte oder indirekte Anastomosen zwischen linkem Vorhof und linker Kammer (Dogliotti und Mitarbeiter).

Direkte Methoden

Die direkte Erweiterung des Mitralostiums versuchten Cuttler, Beck, Pribram, Allen, Levine und Souttar anfangs der zwanziger Jahre, den Empfehlungen von Semweis und Brunton folgend. Als Verfahren dafür kommen die Valvulotomie, Valvulektomie und die Kommissurotomie in Frage.

1. Bei der *Valvulotomie* werden die Klappensegel durchschnitten ohne jede Rücksicht auf die Kommissuren. Das Ostium wird dadurch zweifellos etwas breiter; die Operation verursacht jedoch eine Insuffizienz.

2. Bei der *Valvulektomie* wird mit einem durch die Klappe eingeführten Spezialinstrument ein Klappensegment herausgeschnitten, um den Querschnitt zu erweitern. Auch dieses Verfahren verursacht eine Insuffizienz.

3. Bei der *Kommissurotomie* (Souttar, 1925) werden die zusammengeklebten Klappenränder in Richtung der Verklebung, also entlang der Kommissuren, aufgesprengt (Abb. 1).



Abb. 1

Valvulotomie; Valvulektomie; Kommissurotomie

Der Kranke von Souttar wurde zwar geheilt, doch wagten seine internistischen Kollegen – die bisherige Erfolglosigkeit solcher Operationen vor Augen – nicht, weitere Kranke zu ihm zur Operation zu schicken. Auf diese Pioniertat der Herzchirurgie folgte

eine 20jährige Pause, in der aber die Voraussetzungen für die weitere Entwicklung der Herzchirurgie erarbeitet wurden.

Hierher gehört die von W. Forssmann im Jahre 1929 an sich selbst demonstrierte Möglichkeit der Katheterisierung des Herzens. Cournand und Bing machten dieses Verfahren später zu einer der heute wichtigsten diagnostischen Methoden der präoperativen Herzdiagnostik. Ferner sind hier die moderne Anästhesiologie, Antischockbehandlung und Antibiotika, die angiokardiographische Röntgenuntersuchung, Hibernation, Hypothermie usw. und nicht zuletzt die Anwendung des extrakorporalen Kreislaufs zu nennen.

Die ersten erfolgreichen Operationen, die wegen ductus Botalli persistens im Jahre 1938 von Robert E. Gross, wegen Aortenkoarktation am 19. 10. 1944 von Cl. Crafoord, dann wegen Fallotscher Tetralogie am 29. 11. 1944 von A. Blalock durchgeführt wurden, brachten eine entscheidende Wendung. Diese Erfolge begeisterten die Chirurgen, die vor 20 Jahren für aussichtsarm erklärten Versuche von Cuttler und Mitarbeitern wiederaufzunehmen.

Auch dieser zweite Start war nicht leicht. 1944 begann dann Bailey, die Versuche zur operativen Heilung der Mitralklappenstenose zu erneuern. Seiner ausdauernden Tätigkeit ist es zu verdanken, daß diese Eingriffe heute Routineoperationen in der Herzchirurgie geworden sind. Am 10. 6. 1948 führte Bailey seine erste erfolgreiche Kommissurotomie durch. 1951 konnte er an Hand seiner ersten 86 Fälle über eine nur 10%ige Mortalität berichten; heute beträgt sie dagegen an größeren herzchirurgischen Zentren kaum mehr als 3–4% (s. S. 33, eigene Ergebnisse).

Morphologische Bemerkungen

Laut Normalanatomie besteht die *antero-mediale Klappe* – die sogenannte Aortenklappe – des Mitralklappensystems wie auch die *postero-laterale* oder ventrikuläre Klappe aus einem größeren und einem kleineren Segel. Das kleinere Segel der Aortenklappe befindet sich lateral und das der ventrikulären medial. Sie schließen sich während der Kammerdiastole – an ihren freien Rändern in Form eines offenen Fallschirms gespannt – mit ihren Rändern gegeneinander einrastend. Das Aortensegel ist wesentlich größer; diese Klappe bildet die laterale Wand des conus arteriosus, des Ausströmungskanales der linken Kammer. Während ihres Schlusses werden die Klappen von den am Rand der Segel ansetzenden Sehnenfäden ausgespannt gehalten, die dann, bei der Öffnung der Klappen entspannt und an die Wand der Kammer gedrückt, dem Blut einen freien Weg sichern.

Die *rheumatische Entzündung* kann am Klappensystem des Mitralklappensystems schwere Veränderungen verursachen, von denen im allgemeinen drei Haupttypen zu unterscheiden sind.

Beim *Typ I* verursacht die abgelaufene Endokarditis nur die Verklebung der Klappenränder. Im allgemeinen können diese entlang den Kommissuren mit dem eingeführten Finger leicht getrennt oder entlang den Verwachsungen gespalten werden. Die Größe des eingengten Ostiums und seine Stellung können verschieden sein. Die Klappen sind membranös, die Sehnenfäden dünn und intakt. Verkalkung ist selten, doch möglich (Abb. 2).

Beim *Typ II* besteht eine infolge der Entzündung entstandene narbige Verengung, so daß die verwachsenen Klappenränder nur mit Hilfe des Valvulotoms entlang den Kommissuren durchschneidbar sind. Die digitale Dilatation führt hier nicht zum Ziel,

weil sich das Ostium nachher wieder verengert. Die Segel der Klappen selbst sind dabei ziemlich beweglich, aber entlang der verengten Mündung und der Kommissuren narbig. Die Sehnenfäden weisen im allgemeinen in der Nähe der Klappenränder eine Verdickung auf. Verkalkung ist kein seltenes Symptom (Abb. 3).



Abb. 2. Die Mitralklappen während der Periode der akuten verrukösen Endokarditis

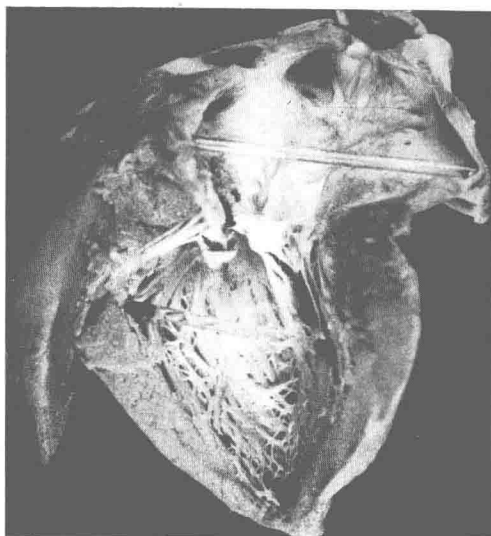


Abb. 3. Typ II des von rheumatischer Entzündung befallenen Klappenostiums

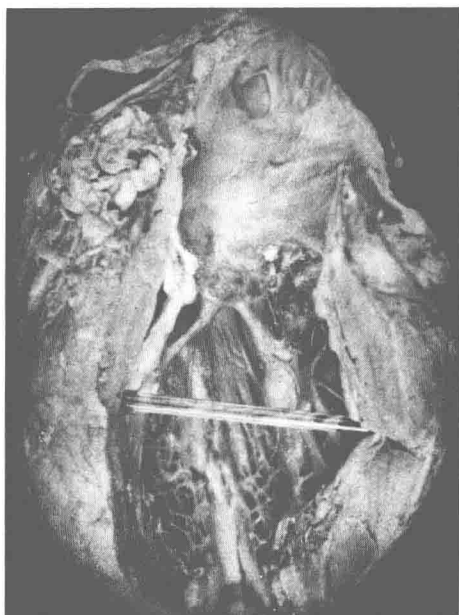


Abb. 4. Typ III des infolge hochgradiger Vernarbung und Verkalkung deformierten Mitralkostiums

Beim *Typ III* setzt sich das fischmaul- oder trichterförmig deformierte Ostium in eine tunnel- oder rohrartige Öffnung fort, deren Wand die untereinander zusammengewachsenen und oft fingerdicken, verkürzten Sehnenbündel bilden. Hier sind die längs den deformierten Kommissuren durchgeführten Inzisionen nicht sehr erfolgreich. Die Funktion weist wegen der schwergradigen Deformierung des Klappensystems nur eine kaum bewertbare Besserung auf (Abb. 4).

Natürlich sind Übergänge zwischen diesen Haupttypen möglich. Im allgemeinen befindet sich die Stenose in der Höhe der Klappenränder; aber auch ihre subvalvuläre Form ist bekannt, bei der die sich gegenüberstehenden Sehnenfäden zusammengeklebt sind und dadurch die Eröffnung der Mündung verhindern. Diese Verklebung der dünnen Sehnenfäden ist gewöhnlich mit dem Finger gut lösbar.

Infolge der Mitralkstenose nimmt das Herz die bekannte charakteristische Konfiguration an: Der linke Vorhof, die rechte Kammer und der Stamm der a. pulmonalis erweitern sich bedeutend, dagegen scheinen die linke Kammer und die Aorta eher kleiner zu sein. Auch die Lungengefäße, Arterien und Venen, verdicken sich und weisen in ihrer Wand mildere oder schwerere sklerotische Erscheinungen auf. Die Lumina der Arterien verengern sich; in ihnen sind Intimawucherungen zu beobachten. In der Media findet man oft die Erscheinungen der atrophischen Sklerose. Die in einigen Fällen entstehenden schweren Veränderungen des Lungenparenchyms zeigen das Bild der hypertrophischen retikulären Pneumopathie.

Ätiologie

In bezug auf die Ätiologie der mitralen Vitien kann man feststellen, daß ihr Ursprung beinahe immer auf schon im Kindesalter erlittene rheumatische Infektionen zurückgeht. Spätere Rezidive vermehren nur noch die schon bestehenden Schädigungen. Nach allgemeingültiger Auffassung fängt die Krankheit mit *Insuffizienz* an; die Stenose entwickelt sich erst später. Diese Ansicht wird durch Beobachtungen der Kinderärzte unterstützt, daß die in der Kindheit entstandene Stenose selten und nach einer Endokarditis fast immer eine Insuffizienz zu beobachten ist.

Die *Diagnose* der Mitralkstenose ist im allgemeinen keine schwierige Aufgabe; dagegen erfordert jedoch die Operationsindikation große Umsicht und Erfahrung. Dazu müssen das Ausmaß der Stenose und der Grad der eventuellen Regurgitation festgestellt werden. Ferner müssen wir den Zustand der Herzmuskulatur und der übrigen Klappen des Herzens berücksichtigen, da diese Faktoren einen wesentlichen Einfluß auf den Erfolg der Operation haben.

Um eine entsprechende Antwort auf diese Fragen zu bekommen, ist eine ganze Reihe von Maßnahmen erforderlich.

Eine sorgfältige *Anamnese* bringt Klarheit über Ursprung und Dauer der Krankheit sowie über die funktionelle Situation und Leistungsfähigkeit des Kranken. In den meisten Fällen sind dabei in der Anamnese eine akute Gelenkentzündung, chorea minor, rezidivierende Tonsillitis oder Scharlach nachweisbar.

Mit Ausnahme von ganz im Beginn befindlichen Fällen können wir immer die leichte Ermüdbarkeit und die jeder kleineren Belastung folgende Dyspnoe nachweisen. Im vorgeschrittenen Stadium der Krankheit kommen Bronchitis, Pneumonien, paroxysmale Dyspnoeattacken, akutes Lungenödem, Hämoptoe und Embolien des großen Kreislaufs gehäuft vor.

Allgemeine Untersuchung

Bei der allgemeinen Untersuchung ist es besonders bei Kindern und Jugendlichen hier auffallend, daß sie in der Entwicklung zurückgeblieben sind.

Die Zyanose der Lippen und Gliedmaßen ist schon bei mäßiger Stenose des Ostiums fast immer zu beobachten. Die Stauung der Halsvenen macht uns auf die Möglichkeit eines gleichzeitig bestehenden Trikuspidalvitiums, die verstärkte Pulsation der Karotiden auf das begleitende Aortenvitium aufmerksam.

Allein die *Palpation* kann oft schon die Diagnose entscheiden. Wir fühlen dann an der linken Seite im 5. Interkostalraum ein schlagendes, in der Systole endendes präsys-tolisches oder die ganze Diastole ausfüllendes Rollen, besonders dann, wenn wir den Kranken während der Untersuchung linke Seitenlage einnehmen lassen.

Wenn der Blutdruck der a. pulmonalis sehr hoch ist, können wir über dem Pulmonalostium mit unserer tastenden Handfläche auch den starken Klappenschluß, die Akzentuierung des 2. Pulmonaltones fühlen.

Auch die *Palpation* des Pulses kann wertvolle Informationen, besonders im Falle eines kombinierten Mitralklappenleidens, geben. Ein weicher, leicht unterdrückbarer niedriger Puls weist auf eine dominierende Stenose hin; ein gut gefüllter gespannter Puls spricht jedoch dagegen.

Die richtige Interpretation der *Auskultationsbefunde* kann ebenfalls wertvoll sein. Der laute, sehr kurze, scharf endende und manchmal tympanitisch klingende *klappende 1. Ton* ist ein charakteristisches Symptom der Mitralklappenstenose. Im Falle zweier Mitralklappenleiden berichtet der klappende 1. Ton über eine im Vordergrund stehende Stenose und bildet demgemäß ein wertvolles Zeichen für die Operationsindikation.



Abb. 5. M.B., 25jährige Patientin. Mitralklappenstenose: $0,8 \text{ cm}^2$, nach der Kommissurotomie 4 cm^2

Links vor der Operation: klappende, sehr hoher 1. Ton;
rechts 6 Monate nach der Operation: die Intensität des 1. Herztones ist verringert

Bei unseren bisher statistisch bearbeiteten etwa 1000 Kranken war der 1. Ton nur 18mal nicht von klappendem Charakter. Hier beobachteten wir bei der Operation größtenteils eine Verkalkung des Ostiums mit bedeutender Mitralklappenregurgitation. In anderen Fällen erklärten wir den Mangel des klappenden 1. Tones mit der Entstehung

eines Vorhofthrombus oder mit einer schweren Schädigung der Muskulatur der linken Kammer. 6–12 Monate nach der Operation verminderte sich der klappende Charakter des 1. Tones bei 40% unserer sämtlichen Mitralklappenstenosepatienten; in 75% der Fälle mit vorzüglichem Operationserfolg verschwand er völlig (Abb. 5).

Die Erhöhung des Drucks im kleinen Kreislauf verursacht die *Akzentuierung des 2. Pulmonaltones*; gleichzeitig bedeutet sie auch die kompensierende Hypertrophie der rechten Kammer. In 96% unserer zur Operation gelangten Kranken fanden wir den 2. Pulmonalton akzentuiert. Diese Akzentuierung war bei enger Stenose in 84% hochgradig, bei ausgedehnter Stenose in 62%. Einige Monate nach erfolgreicher Operation und Minderung der Pulmonalhypertonie beobachteten wir die Verringerung der Akzentuierung, sogar ihr völliges Verschwinden.

Die *Verdoppelung des 2. Tones* kann von mehreren Faktoren verursacht werden. Phonokardiographische Untersuchungen bewiesen, daß dieser dem 2. Ton binnen 0,07–0,11 Sekunden nachkommende scharfe, kurze, klickende Ton mit hoher Frequenz von der atrioventrikulären Klappeneröffnung verursacht wird. Das angelsächsische Schrifttum nennt diese Tonerscheinung deshalb „*opening-snap*“, Eröffnungsklicken (Abb. 6). Seine diagnostische Bedeutung ist sehr groß, weil es weder in ganz leichten Fällen, in denen die Klappen noch elastisch sind, noch in sehr fortgeschrittenem Zustand, bei dem die starke Verkalkung der Klappen keine Bewegung mehr erlaubt, hörbar ist.

Das Eröffnungsklicken verschwand, mit Ausnahme einiger Fälle, auch nach erfolgreicher Operation nicht. Das ist auch nicht zu erwarten; denn es bleibt, obwohl die Operation die Ostiumstenose beseitigt, dennoch eine gewisse Steifheit des Klappensystems zurück.

Der *3. Ton*, der mit Sicherheit nur auf phonokardiographischen Aufnahmen diagnostizierbar ist, entsteht in den Kammern im Augenblick der schnellen Füllung durch die vom einströmenden Blut verursachte Vibration. Bei der Mitralklappenstenose beobachten wir ihn wegen der verminderten Kammerfüllung niemals; nach unseren Erfahrungen weist sein Erscheinen bei doppelten Mitralklappenstenosen auf die dominierende Insuffizienz hin (Abb. 7). Bei enger Stenose beobachteten wir vor der Operation bei keinem unserer Patienten diesen Ton, wohl aber nach der Operation in 14 Fällen, was auf die erhöhte Kammerfüllung hinweist.

Das an der Herzspitze hörbare systolische Geräusch – in solchen Fällen, in denen Hypertonie, Arteriosklerose, eine schwerere Läsion des Myokards sowie die gleichzeitige Erkrankung anderer Klappen ausgeschlossen werden können – ist nach älterer Auffassung ein sicheres Zeichen der Mitralklappeninsuffizienz. Dieser Standpunkt ist heute, gerade auf Grund der Operationserfahrungen, nicht länger haltbar.

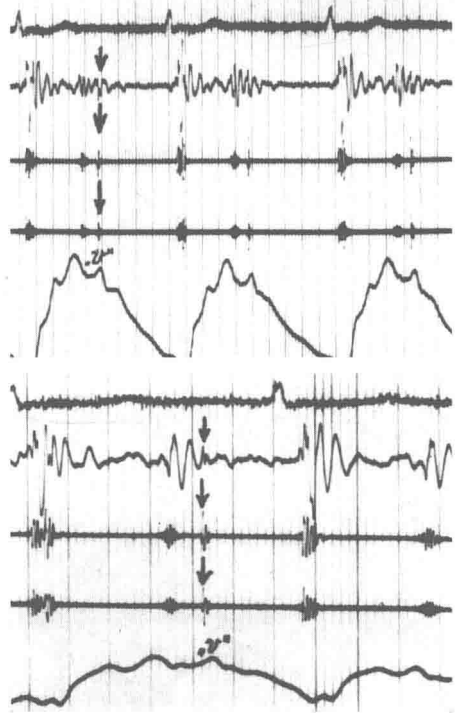


Abb. 6. O.Sz., Mitralklappenstenose.
Typisches „opening-snap“, synchron
mit der „v“-Welle der Venenkurve

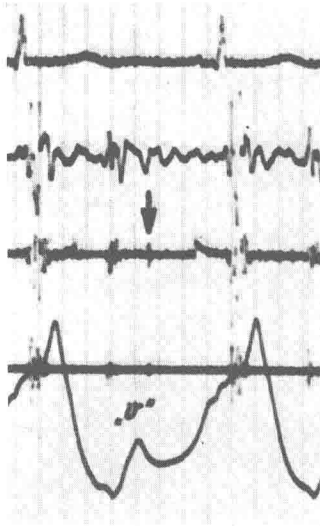


Abb. 7

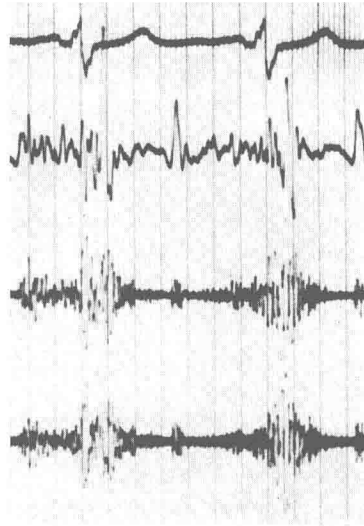


Abb. 8

Abb. 7. G.Y.M., 23jährige Patientin. Kombiniertes Mitralklappenfehler, dominierende Insuffizienz.
3. Ton nach der „v“-Welle der Venenkurve

Abb. 8. S.P., 26jähriger Patient. Enges Ostium, hochgradige Verkalkung. Während der Operation war keine Regurgitation zu beobachten. Präsysistolisches Geräusch und ein Geräusch in der 1. Hälfte der Systole. Kein „opening-snap“ nachweisbar

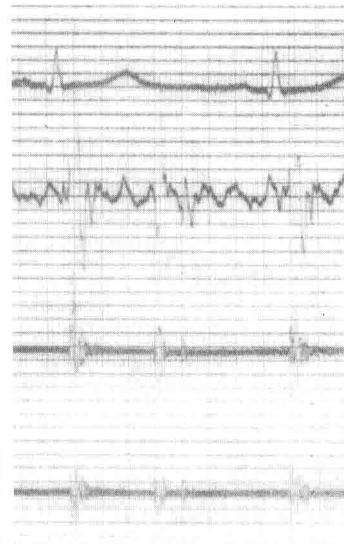
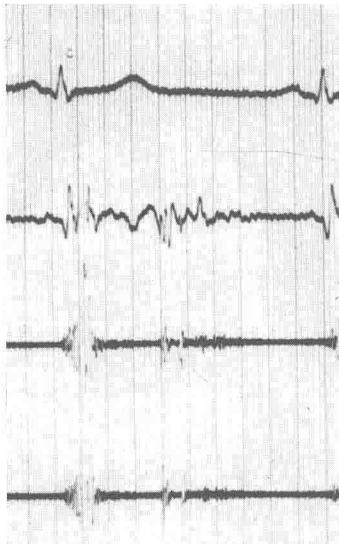


Abb. 9. N.B., 30jährige Patientin. Mitralklappenstenose: 0,8–2,5 cm². Keine Regurgitation

Links protosystolisches Geräusch, das nach der „q“-Welle des EKG anfängt.

Ein, dem 2. Ton ähnliches „opening-snap“ (0,07), diastolisches Geräusch;

rechts 4 Wochen nach der Operation:

protosystolisches und diastolisches Geräusch verschwunden, „opening-snap“ entfernt (0,10“)