

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Rostock
[Direktor: Prof. Dr. W. Fischer].)

Endokardreaktionen bei Säuglingen und Kleinkindern an Mitral- und Tricuspidalklappen.

Von
H. J. Waldow.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Eingegangen am 27. April 1935.)

Böhmig und *Krückeberg* haben Untersuchungen der Mitralklappen des Herzens mitgeteilt, die der Frage galten, welcher Art und welcher Genese geringfügige oder stärkere Unregelmäßigkeiten am Klappen- und Schließungsrand seien, deren Zugehörigkeit zu entzündlichen Veränderungen im Sinne einer Endokarditis makroskopisch sich nicht beurteilen ließ. Die Untersuchung betraf 112 Herzen aller Altersklassen. Nach den mikroskopischen Befunden waren nur 10 von 43 mit bloßem Auge als unverdächtig zu bezeichnende Fälle frei jeglicher Veränderungen, während alle übrigen Fälle der ganzen Untersuchungsreihe zunehmend nach Häufigkeit und Ausdehnung Verdickungen, Verquellungen, Auffaserung und Unterbrechung einzelner Schichten der Klappen erkennen ließen. Hierbei waren die Veränderungen an makroskopisch „normal“ erscheinenden Klappen gleicher Art wie die bei Klappen mit sicher gestellter, abgelaufener Endokarditis. Der Vergleich der mikroskopischen mit den makroskopischen Veränderungen ergab insofern Übereinstimmung, als geringfügige makroskopische geringfügigen mikroskopischen entsprachen.

Aus diesen Befunden geht hervor, daß sich an den Herzklappen viel häufiger als mit bloßem Auge erkennbar Veränderungen abspielen, die *Böhmig* und *Krückeberg* als „Endokardreaktionen“ bezeichnen und auf Schädigung bei allgemeinen Infektionen, Stoffwechselstörungen und toxischen Einflüssen beziehen.

Von diesen 112 Herzen der beiden Untersucher und 40 weiteren Fällen von *Böhmig* mit Untersuchung der Tricuspidalklappen betrafen nur 14 die 1. und 2. Lebensdekade, und diese standen dem Ende der Dekade näher als dem Anfang. Hieraus ergab sich die Frage, ob solche Befunde auch an größerer Reihe jugendlicher Individuen der ersten beiden Lebensjahrzehnte zu erheben wären, ob sich ferner primär degenerative Veränderungen, insbesondere Verfettungen als Ausdruck von Stoffwechselstörungen absonderlich ließen; ob sich Beziehungen zu den bei Säuglingen und Kleinkindern leichter anamnestisch zu erhebenden Ernährungsstörungen oder Infekten ergeben würden. An diesen letztgenannten

Beziehungen war uns besonders gelegen, da nach der Befundbesprechung der oben erwähnten Untersucher und dem von diesen angeführten Schrifttum beide Einflüsse ursächlich zu gelten haben. Wir haben darum bei den vorliegenden Untersuchungen auf die klinischen und anamnestischen Erhebungen besonders geachtet und uns bemüht, in allen Fällen Ernährungsstörungen, Erkältungskrankheiten und sonstige Infekte in Erfahrung zu bringen.

Wir untersuchten aus den laufenden Sektionen des Instituts 35 kindliche Herzen im Alter zwischen 1 Monat und 15 Jahren, und zwar unabhängig von der Art der jeweiligen Erkrankung bzw. Todesursache. Daher finden sich, wie aus der Tabelle ersichtlich, die verschiedenartigsten Krankheiten in unserem Material. Bei keinem der untersuchten Fälle liegt jedoch ein direkter Herztod oder eine akute oder chronische Endokarditis vor. Die Einteilung in sieben Altersstufen, die Daten über Alter, Krankheit, Todesursache sind in der tabellarischen Zusammenstellung zu finden.

Wir fixierten die Herzen in üblicher Weise in Formol. Darauf erfolgte eine genaue Eintragung der makroskopisch erkennbaren Befunde. Hierbei ist zu bemerken, daß kein Fall eine gröbere pathologische Veränderung als sog. „Endokardreaktionen“ aufwies. In gleicher Weise wie Böhmig und Krückeberg unterschieden wir bei dieser Registrierung 6 Arten von Veränderungen: 1. warzige Ausbuchtungen, 2. Verdickungen, 3. Fehlen der Schwimmhäute, 4. lappenförmige Ausziehungen, 5. Sehnenfädenveränderungen, 6. Taschenbildung.

Zur genaueren *makroskopischen* Lokalisation trafen wir sowohl für die Mitral- wie für die Tricuspidalklappen eine Sektoreinteilung, so daß jede einzelne Klappe in 3 Sektorabschnitte zerlegt wurde und einen nachträglichen Vergleich zwischen makroskopischen und mikroskopischen Befunden erlaubte.

Nach der makroskopischen Festlegung wurden zur histologischen Untersuchung von jedem Fall aus *Mitral-* und *Tricuspidalklappen* mindestens 4 Stücke, gelegentlich bis 7 herausgeschnitten, Teile, die auf Grund ihres makroskopischen Befundes eine mikroskopische Veränderung erwarteten ließen. Wir nahmen dabei jeweils noch ein Stück des Vorhofendokards bzw. der Vorhofmuskulatur mit, auf der Kammerseite Sehnenfäden, Ventrikelmuskel, Papillarmuskel. Die Schnittrichtung legten wir senkrecht zur Klappenplatte. Die entnommenen Stückebetteten wir in Gelatine ein, ein oder zwei Stück von jedem Fall außerdem zur Kontrolle in Celloidin, außer den üblichen Färbungen wurden Sudan- und Elasticafärbungen angewendet.

Die *mikroskopischen* Befunde wurden bei jeder Klappe nach der Abschnittseinteilung von Böhmig und Krückeberg vorgenommen, die eine leichte Lokalisation und topographische Übersicht gestattet. Es wurden danach 4 Abschnitte unterschieden, wie sie Abb. 1 wiedergibt. Zur

schnelleren Verständigung der mikroskopischen Befunde haben wir wie bei den makroskopischen eine tabellarische Zusammenstellung gewählt und in Anlehnung an die früheren Untersucher besonders auf das Verhalten von Subendothel, elastischen Klappenschichten, Verdickung, Auffaserung, Unterbrechung derselben und zellige Infiltration geachtet.

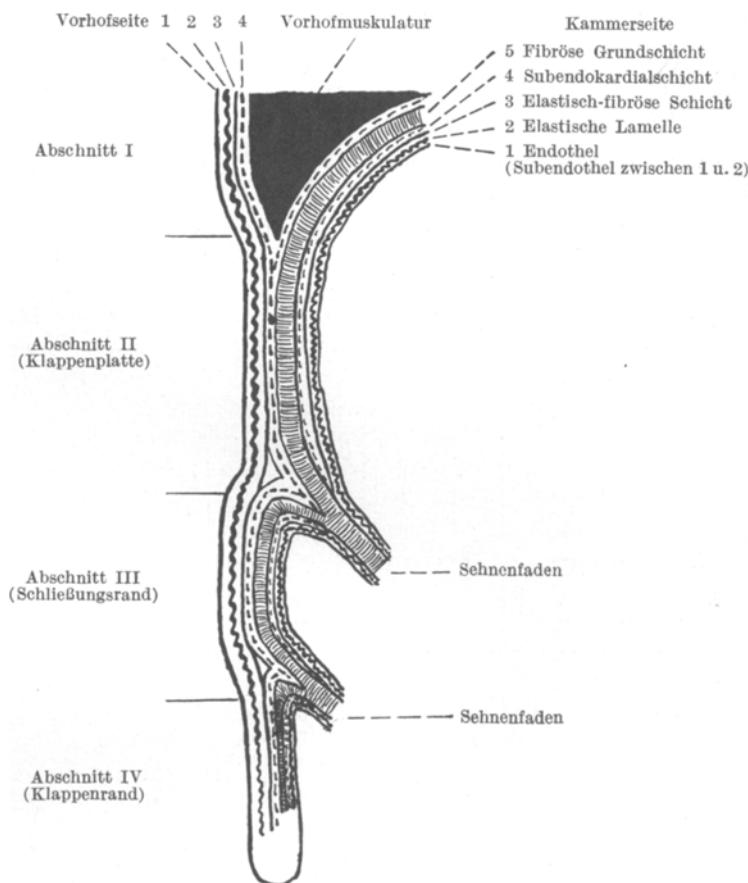


Abb. 1.

Eine genaue makroskopische Betrachtung kindlicher Segelklappen der Mitralis und Tricuspidalis hat unter den 34 Fällen nur 1mal keine Abweichung ergeben von „normaler“ und „zarter“ Beschaffenheit. In 33 Fällen veränderter Klappen handelt es sich nicht etwa um mühsam herausstellbare, sondern um ganz augenfällige Veränderungen am Klappen- oder am Schließungsrand. Unter den oben angeführten

Ta -

Nr.	Alter	Krankheit	Todesursache	Herzklappe	Makroskopische Befunde *				
					Wazige Ausbuchtungen	Verdickungen	Fehlen der Schwimmhäute	Lappenförmige Ausziehungen	Schnelländerungen
1	Mon. 3	Keuchhusten	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+				
2	3	Ernährungsstörung		Mitralis Tricuspidalis	+		+	+	
3	2½	Windpocken	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
4	2	Furunkel	Pyämie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
5	3½	Abscedierende Bronchopneumonien		Mitralis Tricuspidalis	+	+			
6	4	Fibrinöse Pleuritis	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
7	4	Empyem	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
8	4	Ernährungsstörung		Mitralis Tricuspidalis					
9	5	Darminvagination	Peritonitis	Mitralis Tricuspidalis	++	+			
10	6	Tumor des 4. Ventrikels	Atemlähmung	Mitralis Tricuspidalis	+	(+)			
11	6½	Hydrocephalus	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	++	++			
12	7	Keuchhusten	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	(+)			
13	8	Verbrennung	3. Grades	Mitralis Tricuspidalis	++	+			
14	11	Empyem	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
15	10½	Invagination	Ileus	Mitralis Tricuspidalis	+	(+)			
16	11	Pyodermie	abscedierende Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+				
Jahre 1½	Masern			Mitralis Tricuspidalis	(+)	+	+	+	+
18	2	Geheilte Oberschenkelfraktur	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+	+	+	
19	2	Schwere Ernährungsstörung	Bronchopneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+	+	+	
20	2	Osteomyelitis	Pyämie	Mitralis Tricuspidalis	+	+			
21	3	Konglomerat-tuberkel im Gehirn	Hirnödem	Mitralis Tricuspidalis	++	++			

* () bedeutet bei den makroskopischen Befunden: „Befund angedeutet“.

belle l.

Mikroskopische Befunde **								Besondere Befunde	
Ver- dickung des Subendo- thels allein	Infiltration			Verdickung des Subendothels, der elastisch- fibrösen Schicht und Auffaserung der elastischen Lamelle	Infiltration				
	Lympho- zyten	Leuko- zyten	Fibro- blasten		Lympho- zyten	Leuko- zyten	Fibro- blasten		
4									
3, 4 (3)	+			3, 4 (3)			++		
4 (4)									
3									
3, 4		+							
3 (4)									
3 (3)									
4 (4)									
(4)									
4									
3, 4 (3)									
3									
3, 4 (3)									
3, 4 (3)	+	+	+	4 (4)			+		
3									
3, 4									
3									
3, 4 (3)	+	+	+	4			++		
3									
3, 4 (3)	+	+	+	4			+		
3									
3, 4									
3									
3, 4 (4)									
4									
3 (3)									
3, 4									
(4)									
3 (3)									
4									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)									
(4)									
3, 4 (3)									
(3, 4)									
3									
3, 4 (3, 4)									
(3)									
4 (3, 4)					</				

**) () bedeutet bei den mikroskopischen Befunden: „Kammerseite“, ohne Klammern „Vorhofseite“.

T a b e l l e 1

Nr.	Alter	Krankheit	Todesursache	Herzklappe	Makroskopische Befunde *					
					Warzen- Ausbuchtun- gen	Verdickungen	Fehlen der Schwimm- häute	Lappenhörnige Ausziehungen	Sehnenfäd- enveränderungen	Taschen- bildungen
22	4 Jahre	Tonsillitis	Broncho- pneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+				
23	4½	Aleukie	Anämie	Mitralis Tricuspidalis	(+)	(+)		+		
24	5	Cystopyelitis	Urämie	Mitralis Tricuspidalis	+	+	+		+	
25	5	Otogene Sepsis	Meningitis	Mitralis Tricuspidalis	+	+	+			
26	6	Diphtherie	Erstickung	Mitralis Tricuspidalis	++	+	+			
27	7	Meningitis tuberculosa	Atem- lähmung	Mitralis Tricuspidalis	+	+				
28	9	Leukämie	Verblutung	Mitralis Tricuspidalis	+	+	(+)			
29	11	Scharlach		Mitralis Tricuspidalis	++	+	+			
30	12	Poliomyelitis	Atem- lähmung	Mitralis Tricuspidalis	+	++			(+)	
31	12	Diabetes, Pleuraempyem	Broncho- pneumonie	Mitralis Tricuspidalis	+	+	+		+	
32	13	Verbrennung 1. und 2. Grades		Mitralis Tricuspidalis	++	+	+			
33	13	Appendicitis perforata	Peritonitis	Mitralis	++	+	+			
34	14	Spondylitis tuberculosa, Amyloidose	Kreislauf- schwäche	Tricuspidalis Mitralis Tricuspidalis	+	+	+	+		

* () bedeutet bei den makroskopischen Befunden: „Befund angedeutet“.

6 verschiedenen Erscheinungen sind am häufigsten warzenartige Ausbuchtungen zu erkennen, die in großer Regelmäßigkeit schon bei wenige Monate alten Individuen und dann an Zahl und Ausdehnung zunehmend im zweiten Jahrzehnt gefunden wurden. Diese Ausbuchtungen zwischen den Ansatzstellen der Sehnenfäden fanden wir in 30 Fällen an der Mitralis, in 21 Fällen an der Tricuspidalis, und zwar immer mehrfach an ein und

(Fortsetzung).

Ver- dickung des Subendo- thels allein	Mikroskopische Befunde **									Besondere Befunde	
	Infiltration			Verdickung des Subendothels, der elastisch- fibrösen Schicht und Auffaserung der elastischen Lamelle	Umschriebene Unterbre- chung oder vollständiger Schwund der elast. Lamelle	Infiltration					
	Lympho- cyten	Leuko- cyten	Fibro- blasten			Lympho- cyten	Leuko- cyten	Fibro- blasten			
3 (4)		+	+	4 (3)							
4				3 (4)							
3, 4 (3)	+				3	+	+	+		Myokardverfettung	
3, 4 (3, 4)				4 (3)		+		++		Braune Atrophie	
3 (3, 4)		+	+	3	3						
4 (3)	+	+	+	4	3						
3, 4 (3, 4)	+		++		3, 4	+		++		4: Gefäße; 3: „zen- trale Hyperplasie“; Thromben	
(4)				4		+		+			
				3, 4							
				3							
3				3							
3, 4				3	3						
				2, 3	3						
				3, 4	3, 4						
3, 4 (2, 3, 4)	+		+	3	3, 4 (4)					3, 4: elastische Neu- bildung: Myokarditis	
3, 4 (3, 4)					3, 4	+				4: Sehnenfädenver- wachsung	
					3, 4 (3, 4)	3, 4 (3, 4)	++	+	++	Dilatation des linken Ventrikels, geringe Hypertrophie	
3, 4							+	+		Linker Vorhof und Ventrikel erweitert, Endokard diffus ver- dickt	
3, 4				3, 4 (3, 4)	3, 4					4: Sehnenfädenver- wachsung	
				2, 3, 4 (2, 3, 4)	2, 3, 4	++				3, 4: Gefäße; Sehnen- fädenverwachsung	
				3	3						

** () bedeutet bei den mikroskopischen Befunden: „Kammerseite“, ohne Klammern: „Vorhofseite“.

derselben Klappe, in 3 Fällen nur angedeutet, in 10 Fällen stark ausgeprägt. Sie waren am Schließungsrand und den Schenkeln der Segel häufiger als am Klappenrand. Verdickungen solcher warzenartiger Ausbuchtungen zeichnen sich durch steife Beschaffenheit aus und sind daran erkennbar, daß die Ausbuchtungen sich nicht durch Anspannen ausgleichen lassen. Mitunter erscheint solche Verdickung makroskopisch

als umschriebene Verquellung, umschriebenes Ödem und sieht glasig, transparent aus. In anderen Fällen besteht eine sehnige, milchige Verdickung. Wir haben solche in 23 Fällen an der *Mitralis* und in 13 an der *Tricuspidalis* gefunden, außerdem 6mal ohne gleichzeitige Ausbuchtung beobachtet. Einen Schwund der Schwimmhäute fanden wir in den ersten Lebensmonaten nur 1mal, bei älteren Kindern in 10 Fällen an der *Mitralis*, in 4 Fällen an der *Tricuspidalis*. Lappenförmige Ausziehungen des Klappenrandes mit Vergrößerung der Klappenhöhe zeigten die *Tricuspidalklappen* in 10 Fällen. Sehnenfadenveränderungen in Form von Verdickung einzelner oder Verwachsung mehrerer untereinander wurden nur in 3 Fällen angetroffen.

Diese Gegenüber- und Zusammenstellung der Befunde an kindlichen Herzen gibt klarer und eindeutiger noch als bei den beiden Voruntersuchern Auskunft über zeitliches sowie über gemeinschaftliches Auftreten der einzelnen Klappenveränderungen. Es zeigt sich wieder, daß die warzigen Ausbuchtungen am häufigsten vertreten sind in allen Altersklassen und auch schon bei wenige Monate alten Kindern an beiden Segelklappen vorkommen. Umschriebene Verdickungen sind für sich allein nur wenige Male, mit zunehmendem Alter und mit Zunahme der Ausbuchtungen fast gleich häufig wie letztere vermehrt. Es gehen also, von wenigen Fällen unseres Materials abgesehen, beide Veränderungen parallel und treten schon vom 5. Lebensmonat an gleichzeitig auf. Daß hier doch ein Nacheinander besteht und die warzenförmigen Ausbuchtungen zuerst entstehen, zeigen die von 2—5 Monaten. Es ist weiter offensichtlich, daß die Schwimmhäute von diesen Veränderungen am Klappen- und Schließungsrand nicht gleichzeitig betroffen werden und erst nach dem 1. Lebensjahr vereinzelt einen Schwund aufweisen. Also auch diese Veränderung scheint den Ausbuchtungen und Verdickungen nachzufolgen. Wie später bei Besprechung der mikroskopischen Befunde noch zu erwähnen ist, sind die lappenförmigen Ausziehungen der *Tricuspidalis* den warzigen Ausbuchtungen und Verdickungen gleichzusetzen. Sehnenfadenveränderungen sind in diesem Material kindlicher Herzen nur ganz vereinzelt zu finden und betreffen Fälle mit fortgeschrittener Ausbuchtung und Verdickung am Klappen- oder Schließungsrand.

Mikroskopisch haben wir ebenfalls alle von *Böhmi* und *Krückeberg* ausführlich beschriebenen Veränderungen gefunden. Unter diesen war am häufigsten die Verdickung des Subendothels allein vertreten, die nur in 7 Fällen vermißt wurde: 15mal an *Mitralis* und *Tricuspidalis*, 11mal an der *Mitralis* allein, 1mal an der *Tricuspidalis* allein. Die Häufigkeit der Beteiligung an der Kammerseite soll besonders hervorgehoben werden und geht aus der tabellarischen Zusammenstellung hervor: An der Vorhofseite waren der Abschnitt 3 allein 12mal, Abschnitt 4 allein 10mal, beide zusammen 15mal betroffen; an der Kammerseite Abschnitt 3 allein 10mal, Abschnitt 4 allein 9mal, beide zusammen 8mal. Trotz

der Schwierigkeit, bei kindlichen Segelklappen im Abschnitt 4 eine Trennung der einzelnen Klappenschichten durchzuführen, ist doch eine pathologische Verdickung sicher erkennbar an der homogen erscheinenden oder leicht gekörnten Verquellung unter dem Endothel, das bei allen kindlichen Klappen und Gelatineeinbettung wesentlich häufiger und besser erhalten war als *Böhmig* und *Krückeberg* bei Erwachsenen fanden. Auch das Endothel selbst war in Fällen einer Subendothelverdickung meist geschwollen. In keinem unserer Fälle jedoch war hierbei eine Fettinfiltration oder Verfettung am Endothel oder Subendothel erkennbar. Dagegen wurde eine Zellinfiltration bei und innerhalb solcher Verdickung des Subendothels allein häufig angetroffen: 19mal bei 27 Fällen. 8 Fälle mit Subendothelverdickungen im Abschnitt 3 und 4 waren frei von Infiltraten. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß das Auftreten von Leukocyten und Lymphocyten etwa gleichhäufig beobachtet wurde, Fibroblasten dagegen etwa doppelt so häufig. Das zahlenmäßig geringere Vorkommen von Leukocyten und Lymphocyten deutet darauf hin, daß die entzündliche Reizwirkung gering ist und so nur eine geringe Zuwanderung der weißen Blutzellen aus dem Blutstrom nach sich zieht. Das frühzeitige und so häufig gleichzeitige Auftreten von Fibroblasten spricht für einen chronischen und abgeschwächten Reiz.

Dieser Subendothelverdickung allein folgt der Häufigkeit nach das gemeinsame Vorhandensein von Verdickung des Subendothels, der elastisch-fibrösen Schicht mit einer Auffaserung der elastischen Lamelle. Unter 34 Fällen trafen wir dies in 23 Fällen an, selten bei den Monatskindern, am häufigsten und zunehmend vom 7. Lebensjahr an. Diese Gruppenveränderung war in 8 Fällen an der Mitralis allein, in 8 Fällen an der Tricuspidalis allein, in 9 Fällen an den Segelklappen beider Herzkammern zu finden und wesentlich häufiger an der Vorhofseite (33mal) der Einzelklappe (ohne Berücksichtigung des Abschnittes) als an der Kammerseite (11mal) zu beobachten. Mit dieser Verdickung der 3 Schichten ging in 5 Fällen eine sog. „zentrale Hyperplasie“ (*Felsenreich* und *v. Wiesner*) einher. Wie *Böhmig* und *Krückeberg* beschrieben haben, besteht die Verdickung der elastisch-fibrösen Schicht in einer Lockerung und in einer Vermehrung der elastischen und der kollagenen Fasern, ist die Auffaserung der elastischen Lamelle an ihrer Verschmälerung und schlechten Abgrenzbarkeit gegen die elastisch-fibröse Schicht erkennbar. Diese Veränderungen können abschnittsweise und auch bloß an umschriebenen und kleinen Stellen besonderer Ausbuchtung auftreten. So gehen Stellen mit einer Verdickung des Subendothels allein oft ohne scharfe Grenze über in Stellen, die eine Mitbeteiligung der elastischen Schichten an der Verdickung aufweisen. Wie aus der Tabelle ersichtlich, haben wir solchen Wechsel und solchen Übergang häufiger an ein und derselben Klappe beobachtet als das Auftreten nur der einen oder nur der anderen Veränderung. Wechsel und Übergang zeigen deutlich an,

daß die Mitbeteiligung der elastischen Klappenschichten der einfachen Subendothelverdickung nachfolgt.

Eine umschriebene Unterbrechung, also Zerstörung der elastischen Lamelle bei Verdickung der angrenzenden Schichten fehlt bei allen Monatskindern, wurde aber schon im Alter zwischen 4 und 6 Jahren vereinzelt, gehäuft vom 11. Lebensjahr an angetroffen. Abschnitt 3 (= Schließungsrand der Klappe) war hierbei häufiger betroffen als Abschnitt 4, der solche Lamellenveränderung nur aufweist bei gleichzeitiger Lamellenunterbrechung im Abschnitt 3. Die Beteiligung des Klappenrandes scheint auch bezüglich dieses Befundes dem Schließungsrand nachzufolgen.

Beide Veränderungen der elastischen Klappenschichten gehen in vielen Fällen mit zelliger Infiltration einher. Wir fanden solche bei Verdickung des Subendothels, der elastisch-fibrösen Schicht und Auffaserung der elastischen Lamelle an 15 Klappen. Hierbei bestand die Infiltration 9mal aus Fibroblasten, 10mal aus Lymphocyten und 2mal aus Leukocyten gleichzeitigen Vorkommens. Bei Unterbrechung oder Schwund der elastischen Lamelle an 6 Klappen wurden 3mal Infiltrate aus Fibroblasten, 6mal mit Lymphocyten und 3mal mit Leukocyten beobachtet. Bei Infiltrationen der elastischen Klappenschichten beherrschen also die Lymphocyten und Fibroblasten das Bild, kommen Polynukleäre nur vereinzelt vor. Beim Vergleich dieser Infiltrate mit solchen bei Verdickung des Subendothels allein wird ersichtlich, daß bei beiden verschiedenen Klappenveränderungen die polynukleären Leukocyten zurücktreten, daß ferner die Infiltrationen bei Verdickung des Subendothels allein häufiger sind.

Die lappenförmigen Ausziehungen des Klappenrandes an der Tricuspidalis gehen regelmäßig mit einer Subendothelverdickung allein oder mit Verdickung von Subendothel und elastischen Schichten im Klappenabschnitt 3 oder 4 bzw. 3 und 4 einher. Die Veränderungen sind gleichartig wie bei den einfachen Ausbuchtungen und Verdickungen am Klappen- und Schließungsrand der Mitralis und Tricuspidalis. Infiltration mit Fibroblasten haben wir hierbei nur einmal angetroffen.

Stellen wir nun aus dem vorliegenden Material die Erkrankungsfälle heraus, bei denen die Anwesenheit von herdförmiger leukocytärer Infiltration der Klappenschichten auf eine noch bestehende infektiöse Allgemeinerkrankung hindeuten. Es sind dies die Fälle 4, 9, 14, 16, 20, 22, 25, 32, 33. Bei 5 dieser Fälle bestand eine Pyämie oder Bakterämie: Fall 4 (Furunkulose), 16 (Pyodermie), 20 (Osteomyelitis), 22 (Tonsillitis), 25 (otogene Sepsis); bei 2 Fällen lag Darmerkrankung, Peritonitis, vor (9, 33), ferner 1mal Empyem, 1mal Hautverbrennung. Was neuerlich Siegmund über die Beteiligung des Wandendokards bei allgemeinen Infektionen hervorgehoben und beschrieben hat, gilt auch für das Klappen-

endokard dieser Fälle. Auch sie zeigen reaktive Erscheinungen als Abschnitt der Gefäßwand. Wir glauben uns berechtigt, die vorgefundenen Infiltrationen auf die bestehenden Infektionen zu beziehen und nicht als Residuen zurückliegender Erkrankungen ansprechen zu müssen, da — mit Ausnahme des Falles mit Hautverbrennung — in den angeführten 8 Fällen eine durch Wochen dauernde Allgemeininfektion nachweislich bestand.

Unter den übrigen Fällen, die nur Infiltrationen mit Lymphocyten und Fibroblasten aufweisen, finden sich etwa gleichviel Fälle akuter und chronischer Infektionskrankheiten, 3 Fälle mit Ernährungsstörungen, 2 mit infektiösen und 2 mit nichtinfektiösen Gehirnerkrankungen, 2mal Bluterkrankungen und je 1mal Darmerkrankung und Verbrennung. Ist bei diesen Fällen mit nur chronischen Veränderungen eine Beziehung der Klappenbefunde zur Todesursache nicht gegeben, so zeigen besonders die Erkrankungen: Hirntumor, angeborener Hydrocephalus, Ernährungsstörung, daß die Klappenveränderungen wohl sicher nicht in direktem Zusammenhang mit der Hauptkrankheit stehen. Vorangegangene Infektionen, die gar nicht als eigentliche Erkrankungen oft erkennbar gewesen sein brauchen, müssen hier ursächlich herangezogen werden. Die anamnestischen Erhebungen haben bei allen unseren Fällen und auch schon bei den Monatskindern Erkältungen, Ernährungsstörungen usw. ergeben, die mit und ohne Fieber, mit und ohne Bettlägerigkeit verliefen. Bei 11 Fällen der 16 Kinder unter 1 Jahr wurde mehrtägige Dauer solcher geringfügiger Insulte angegeben, bei 14 Fällen der 18 mehrjährigen Kinder haben vor Beginn der jetzigen Erkrankung Infektionskrankheiten, wie Windpocken, Masern, Scharlach, vielfache Erkältungen, Darminfekte oder Ernährungsstörungen bestanden. In 7 Fällen (2, 9, 19, 21, 26, 30, 34), die im Vergleich zu ihrem Alter besonders ausgeprägte Befunde an den Klappen aufwiesen, gibt das Krankenblatt Auskunft über Häufung von Erkrankungen solcher Art oder mehrwöchige Dauer derselben. Diese positiven Angaben erscheinen beweisend für die Annahme von Beziehungen zwischen solchen Infekten und den gefundenen Klappenveränderungen.

Wir haben außerdem, wie aus der letzten Spalte der Tabelle ersichtlich, bei 3 Fällen eine Gefäßneubildung innerhalb der Klappenschichten, in 4 Fällen Sehnenfadenverwachsungen festgestellt, Befunde, die als Residuen abgelaufener, echt entzündlicher Klappenveränderungen zu gelten haben.

Unsere Befunde stellen eine Bestätigung der Ergebnisse von *Böhmig* und *Krückeberg* für das Säuglingsalter und Kleinkinderalter dar und zeigen, wie frühzeitig Veränderungen gleicher Form und Art, wie bei Erwachsenen, gleichsinnig an Mitralis und Tricuspidalis in den ersten Lebensmonaten und -jahren auffindbar sind. Ebenso wie bei den

genannten Voruntersuchern haben diese Veränderungen nicht als eigentliche „Endokarditis“, sondern nur als „Endokardreaktionen“ bei allgemeinen Infektionen und Stoffwechselstörungen zu gelten.

Zusammenfassung.

Die Segelklappen beider Herzkammern von Kindern im Alter von 2 Monaten bis 15 Jahren wurden auf makroskopische und mikroskopische Veränderungen und Infiltrationen der Klappenschichten untersucht. Bei den verschiedensten anamnestisch feststellbaren Vorkrankheiten, Hauptkrankheiten und Todesursachen wurden geringe oder ausgeprägte „Endokardreaktionen“ im Sinne von *Böhmig* und *Krückeberg* am Schließungs- wie am Klappenrand gefunden und in Beziehung gesetzt zu allgemeinen Infektionen und Stoffwechselstörungen.

Schrifttum.

Böhmig u. *Krückeberg*: Beitr. path. Anat. **94**, 163 (1934). (Lit. bis 1934.)
