

## Literaturangabe.

1. Pielsticker, Über traumatische Nekrose und Regeneration quergestreifter Muskeln beim Menschen. *Virch. Arch.* Bd. 198, 1909. — 2. L'Hermite, *Semaine medicale* no. 47, 1910. — 3. Volkmann, Regeneration quergestreifter Muskelfasern beim Menschen und Säugetier. *Zieglers Beitr.* Bd. 12, 1893. — 4. Schujeninoff, Zur Frage der Kalkablagerung in den quergestreiften Muskeln. *Ztschr. f. Heilk.* Bd. 18, 1897. — 5. Statkewitsch, Über Veränderungen des Muskel- und Drüsengewebes sowie der Herzganglien beim Säugetier. *Arch. f. exp. Path.* Bd. 23. — 6. Wolf, *Arch. f. klin. Chir.* Bd. 67. — 7. Dietschy, R., Über eine eigentümliche Allgemeinerkrankung mit vorwiegender Beteiligung von Muskulatur und Integument. — 8. Krause u. Tappe, Über die *Calcinosis interstitialis*. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.* Bd. 3, S. 14, 1909. — 10. Seitz, *Ztschr. f. klin. Med.* Bd. 20, 1891. — 11. Pförringer, *Virch. Arch.* Bd. 158, 1899. — 12. Chiari, *Wien. med. Wschr.* 1876. — 13. Derselbe, *Prag. med. Wschr.* Nr. 30 u. 31, 1883. — 14. Derselbe, *Verhdlg. d. D. Path. Ges.* 1902. — 15. Kohn, A., *Münch. med. Wschr.* Nr. 28, 1910. — 16. Derselbe, Über das Pigment der Neurohypophyse. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 75, 1910. — 17. Blume-Benecke, *Festschrift, Braunschweig* 1897. — 18. Zenker, *Naturforscherversammlung Breslau* 1874, S. 211.

## XVI.

**Über Blutzysten an den Herzklappen Neugeborener.**

(Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Kopenhagen. Direktor: Prof.

Dr. Joh. Fibiger.)

Von

S. Jonsson.

(Hierzu 6 Textfiguren.)

Schon seit Jahren enthält die Literatur Beobachtungen über blutgefüllte Knötchen und Hohlräume, sogenannte Hämatome<sup>1</sup>), an den Herzklappen des Fötus, des neugeborenen und des in den ersten Lebensmonaten gestorbenen Kindes. Auch herrscht im großen ganzen Einigkeit über den makroskopischen Befund und die Lokalisation dieser Erscheinungen; allein die Anschauungen über die feinere Struktur und Genese derselben sind noch divergierend.

Die ersten Untersucher (Luschka 1857, Parrot 1874, Darier 1888, von Kahlden 1897) faßten sie als echte Hämatome d. h. Blutergüsse im Klappengewebe auf, und diese Annahme ist auch in der neuesten Zeit verfochten worden (Odinzow 1904). Berti wies zum ersten Male die Endothelauskleidung der Blutzysten nach und deutete sie demnach als Überreste der fötalen Klappengefäße mit zystischer Erweiterung. Diese Auffassung wurde auch von König (1903), Fahr (1906) und Pepere (1909) vertreten. Haushalter und Thiry (1898) fanden, daß die Zysten durch enge Kanäle mit der Ventrikelfläche der Klappen kommunizieren, und sahen sie deshalb als Ausbuchtungen der Herzkavität an.

<sup>1)</sup> Wie aus dem folgenden hervorgeht, ist die übliche Bezeichnung: Klappenhämatome — meiner Ansicht nach — irreführend und ist mit dem Namen: Blutzysten umzutauschen. Letztere Bezeichnung wird auch im folgenden benutzt.

Diese Beobachtung wurde von Hammes und Meinhardt (1908), Wegelin (1909) und Bündschuh (1910) bestätigt, die jedoch im Gegensatz zu Haushalter und Thiry die Endothelauskleidung der Zysten festhielten. Während aber Wegelin sich der Theorie von Haushalter und Thiry anschließt, betrachten Hammes und Bündschuh die Kanäle und Zysten als ein spezifisches Gefäßsystem. Dagegen meint Nichols (1909), daß die Zysten echte Angiome seien. Wie es auch von Kaufmann in seinem Lehrbuch (1911) bemerkt wird, müssen diese Fragen als ungelöst betrachtet werden, und es dürfte berechtigt sein, dieselben einer neuen Prüfung zu unterwerfen.

Ehe ich zur Besprechung des mikroskopischen Befundes übergehe, werde ich einen ganz kurzen Bericht von dem maskroskopischen Aussehen dieser Bildungen mitteilen. Die folgende Beschreibung stimmt — wo nichts anderes angeführt ist — mit der ausgezeichneten Darstellung Luschkas überein.

Die Blutzysten sind rundliche, scharf abgegrenzte, dunkelrote, dunkelviolette oder beinahe schwarze, mitunter gelblich-braune Knöpfchen, die — von dem spiegelnden Endokard gedeckt — im Klappengewebe gelagert sind. Die kleinsten sind mit bloßem Auge eben sichtbar, oft sind sie von der Größe eines Mohnsamens (Luschka).

Nach Wegelin beträgt ihr Durchmesser von 2—0,05 mm, am häufigsten 0,2—0,1 mm. Die größten, die ich beobachtet habe, waren 1½ mm. v. Kahlden hat jedoch eine Zyste gesehen, deren Durchmesser 3 × 9 mm betrug. Sie prominieren fast immer auf der Klappenfläche, und zwar stets gegen den Blutstrom, an den Atrioventrikularklappen also dem Vorhofe, an den Semilunarklappen dem Ventrikel zugekehrt. Oft treten sie sehr stark hervor, ich habe in einigen Fällen — wie Wegelin — gestielte Zysten beobachtet. Ferner habe ich in einem Fall mehrere dicht aneinander gelagerte Zysten die von Luschka besprochene „Himbeere en miniature“ bilden sehen. Diese komplexe Struktur der Bildungen läßt sich öfters mittels Lupe als eine buckelige Oberfläche wahrnehmen (s. unten). Die Zysten kommen fast immer multipel vor, am häufigsten 2 bis 6 (Luschka, Parrot, Wegelin, eigene Beobachtungen). Haushalter und Thiry haben sogar 40 auf einer Klappenpartie gezählt. Die größte Zahl, die ich beobachtet habe, ist 37, und zwar 17 und 16 bzw. auf der Mitrals und der Trikuspidalis. Haushalter und Thiry und Wegelin haben einmal 30 Zysten auf einer Atrioventrikularklappe vorgefunden. An den Semilunarklappen kommen sie dagegen meistens vereinzelt vor, doch habe ich einmal 3 an der valv. ant. der Pulmonalklappe beobachtet.

Was die Häufigkeit der Zysten betrifft, sind die Angaben der Verfasser sehr unbestimmt und sehr voneinander abweichend. Während z. B. Hammes und Fahr die Zysten als einen ungefähr konstanten Befund bei Neugeborenen bezeichnen, fanden sie:

Luschka in 25 % der Fälle,  
Elsässer in 50 % der Fälle,

Haushalter und Thiry in 78,6 % der Fälle (bei Kindern bis 2 Jahre alt), Wegelin in ca. 66 % der Fälle (bei Kindern bis  $\frac{1}{2}$  Jahr alt).

Ich habe im ganzen 71 Fälle, die Kinder vom 6. Fötalmonat bis zum 3. Lebensmonat umfassen, untersucht. In 45 dieser Fälle wurden Zysten nachgewiesen, d. h. in ca. 63 %, und zwar: unter 40 lebend geborenen Kindern bei 26, d. h. ca. 65 %, unter 31 totgeborenen Kindern bei 19, d. h. ca. 61 %, was mit den von Wegelin gefundenen Zahlen gut übereinstimmt; das Material dieses Verfassers umfaßte eben Föten und kleine Kinder bis zum 6. Lebensmonat.

Vielleicht dürfte die Nichtübereinstimmung der Verfasser davon herrühren, daß ein so wichtiger Faktor wie das Alter der Kinder nicht genügend berücksichtigt worden ist. Berti, Fahr, Haushalter und Thiry, Wegelin und Bundsuhh haben nämlich nachgewiesen, daß die Häufigkeit der Fälle einige Zeit nach der Geburt kulminierte, um dann wieder abzunehmen.

Untenstehende Tabelle zeigt das zahlenmäßige Verhalten der Fälle im Fötalleben.

Alter	Zahl der untersuchten Fälle	Zysten wurden nachgewiesen in
Im 6. Fötalmonat .....	4	1 Fall
„ 7. „ .....	9	4 Fälle
„ 8. „ .....	11	6 „
„ 9. „ .....	7	4 „
Frühgeborenen von 2 bis 3 Wochen .....	10	8 „
Ausgetragene Kinder .....	19	14 „
Kinder bis 7 Tage alt.....	3	3 „
Kinder von 7 Tagen bis 3 Monaten alt.	8	5 „

Im Zeitraume vom 6. bis 9. Fötalmonat wurden also 31 Fälle untersucht, von denen 15 mit Zysten; unter den 30 ausgetragenen Kindern wiesen 22 Zysten auf. Die Zahlen sind allerdings zu klein, als daß sich sichere Schlüsse daraus ziehen lassen, allein sie dürften etwa an ein Zunehmen der Häufigkeit gegen das ausgetragene Alter deuten. Die Zysten sollten demnach kurz nach der Geburt am häufigsten vorkommen, vielleicht in 70 % bis 80 % der Fälle.

Wie aus dem obigen hervorgeht, habe ich wie die meisten bisherigen Untersucher bei totgeborenen Kindern Zystenbildung nachweisen können. Auch habe ich — in Übereinstimmung mit Fahr — gefunden, daß Krankheiten der Mutter oder des Kindes, sowie die Geburt, die Dauer und eventuelle Komplikationen derselben, für das Auftreten der Zysten keine Rolle spielen. Bei zwei mittels Sect. caesarea geborenen Kindern wurden z. B. Zysten bei einem, nicht dagegen beim andern vorgefunden.

Die Blutzysten kommen entweder an einer oder an mehreren Klappen gleichzeitig vor. Am häufigsten werden sie an der Mitralis und der Trikuspidalis nachgewiesen, ungefähr gleich häufig an beiden, seltener an der Pulmonalklappe und am seltensten an der Aortaklappe (Wegelin).

Mein Material weist folgende Befunde auf:

An allen vier Klappen fanden sich Zysten .....	2mal
An der Mitral-, Trikuspidal- und Pulmonalklappe .....	2 „
An der Mitral- und Trikuspidalklappe .....	23 „
An der Trikuspidal- und Pulmonalklappe .....	1 „
An der Trikuspidal- und Aortaklappe .....	1 „
An der Mitral- und Aortaklappe .....	1 „
An der Mitralklappe allein .....	7 „
An der Trikuspidalklappe allein .....	6 „
An der Aortaklappe allein .....	1 „
An der Pulmonalklappe allein .....	1 „

Ich habe also die Zysten:

9 mal an den Semilunarklappen,  
7 „ „ „ Pulmonalklappen,  
4 „ „ „ Aortaklappen

nachgewiesen.

Diese Zahlen sind bedeutend größer als diejenigen der ersten Untersucher, wenn man sie aber mit den Angaben von B undschuh, Meinhardt, Wegelin und Hammes zusammenhält, ergibt sich, daß das Vorkommen der Zysten an den Semilunarklappen häufiger ist, als aus den Resultaten der frühesten Untersuchungen hervorgeht. In Übereinstimmung mit Wegelin fand ich die Zysten am häufigsten an Valv. ant. der Pulmonalklappe, doch habe ich sie im Gegensatz zu Wegelin an sämtlichen Aortaklappen beobachtet. An den Kuspides der Mitral- und der Trikuspidalklappe scheint die Häufigkeit der Bildungen eine gleiche zu sein. Was die Lokalisation an den Mitral- und Trikuspidalklappen betrifft, kann ich die Befunde Wegelins bestätigen, daß die Zysten nur an solchen Gebieten der Klappe vorkommen, auf die sich die Sehnenfäden anheften, und also niemals an dem oberen Teil des großen Mitralsegels. Sonst finden sie sich an allen Teilen der Klappe, selbst an der Basis, nur an dem freien Rande nicht. Wie Fahr habe auch ich die Zysten sehr häufig die Schließungslinie entlang beobachten können. An den Semilunarklappen finden sie sich von der Basis bis zum freien Rande (Wegelin, Meinhardt, eigene Beobachtung).

Parrot und Pepere haben in je einem Fall die Blutzysten auf den Sehnenfäden vorgefunden, und vielleicht gehört Schusters Fall hierher. Ich habe auch einmal eine Zyste dicht an der Spitze der Musc. pap. sin. beobachtet.

Schließlich sei noch bemerkt, daß an den Klappen kleine Blutungen vorkommen können, die jedoch von den Zysten dadurch abweichen, daß sie von mehr unregelmäßiger Gestalt und weniger scharf konturiert sind.

Es wurde von mir im ganzen mikroskopische Untersuchung von 32 Herzen mit Zysten angestellt, und zwar oft von mehreren Stückchen desselben Herzens, sowie auch von einigen Herzen, die keine Blutzysten aufwiesen. Die Herzen wurden — am häufigsten in toto — in Formalin-Alkohol gehärtet und die Gewebsstückchen in Paraffin eingebettet. Gefärbt wurden die Schnitte nach den gewöhnlichen Färbmethoden. So gut wie alle Stückchen wurden in Serienschnitte von 5—7  $\mu$  zerlegt, lückenlose Serien wurden von 22 Herzen verfertigt. Die

Schnitte wurden winkelrecht zum freien Rand der Klappe gelegt, weil hierdurch der beste Überblick von den topographischen Verhältnissen erzielt wird.

Ehe ich zur Beschreibung der Zysten übergehe, werde ich ganz kurz den Bau der Atrioventrikularklappen bei Neugeborenen besprechen. Diese Klappen sind bekanntlich an beiden Seiten mit Endothel ausgekleidet, unter welchem eine Schicht von lockerem Bindegewebe, die an der Ventrikelseite äußerst spärlich, an der Vorhofseite der fibrösen Grundplatte dagegen ziemlich breit ist. Die mitten in der Klappe gelegene Platte erstreckt sich von der Basis bis in die Sehnenfäden hinaus, um sich gegen den freien Rand allmählich zu verlieren. In der Nähe des freien Randes findet sich hauptsächlich nur ein zellreiches embryonales Gewebe. Von gleicher Beschaffenheit sind auch die Noduli Albini. Elastische Fasern sind meistens nur in der endokardialen Schicht vorhanden, die Zahl derselben ist überhaupt sehr klein, nur die Vorhofseite an der Basis weist mehrere auf. Die Vorhofsfäche zeigt sich in Schnitten ganz glatt, die Ventrikelfläche dagegen, der Insertion der Sehnenfäden wegen, sehr uneben. Hier finden sich zwischen den Sehnenfäden, und zwar besonders in dem zwischen der Schließungslinie und dem freien Rande befindlichen Gebiete, tiefe Einbuchtungen, die aber am oberen Teil des großen Mitralsegels, wo keine Sehnenfäden vorhanden sind, fehlen. Oftmals verzweigen sich die Furchen und senden Ausläufer nach dem Klappengewebe hin, welches selbst endotheliale Kanäle verschiedener Größe enthält, und zwar mitunter eine solche Menge, daß sie das Bild ganz und gar beherrschen. Oft kommen große Lakunen vor, wie es von Haushalter und Thiry zuerst beobachtet wurde. Auch finden sich häufig Kanäle in Klappen, wo keine Blutzysten vorhanden sind.

Was die Blutzysten dieser Klappen betrifft, hängt ihre Lokalisation — wie erwähnt — von den Sehnenfäden ab, die immer basal von einer Zyste abgehen, die basalen Zysten natürlich ausgenommen. Die Zysten prominieren am häufigsten auf der Vorhofsfäche, nur durch eine dünne bindegewebige Schicht von dem Endothel getrennt. Oft läßt sich die Verbindung mit der Klappe nur an den mittleren Serienschnitten wahrnehmen, während die Zyste an den ersten und letzten Schnitten oft ganz außerhalb der Klappenoberfläche gelagert ist. In den meisten Fällen reicht aber die Zyste mit einem Ende in das Klappengewebe hinab. Bisweilen ist sie mitten im Klappengewebe gelagert und kann auch an der Ventrikelseite etwas prominieren. Die Größe ist oben besprochen worden, ich möchte nur darauf aufmerksam machen, daß der Durchmesser der Zyste viel größer sein kann als die Dicke der Klappe, so daß nur eine ganz dünne Schicht von Klappengewebe an beiden Seiten vorhanden ist. Übrigens erscheinen die Zysten als glattwandige, scharf konturierte, rundliche, im Querschnitte oft ganz zirkuläre Hohlräume (s. Textfig. 1), die dem Anscheine nach sehr ausgeweitet sind; die Zahl der Ausbuchtungen variiert sehr beträchtlich, oft sind sie geradezu sinuös mit sporenartigen Prominenzen oder dünnen Septen. In einigen Fällen enthält die Zyste einen größeren Hohlraum und viele kleinere (s. Textfig. 2), die Kapillargefäßen ähnlich sehen und durch dünne Septen voneinander getrennt sind. Es sind das

die Zysten, die mit Leberkavernom verglichen worden sind, vielleicht gehört Schusters Fall hierher. Die Zysten sind aber nie multiloculär, indem es aus den Serienschnitten hervorgeht, daß sämtliche kleine Hohlräume mit der Hauptzyste kommunizieren und entweder als Varikositäten an einem und demselben Kanal oder an dessen Verzweigungen gebildet zu sein scheinen. Meiner Meinung nach handelt es sich um verschiedene Entwicklungsstufen der Zysten, und zwar so, daß sich die „monolokulären“ Knötchen aus den „multiloculären“ entwickeln können, indem die Wände — der Dilatation wegen — immer dünner werden, atrophieren und schließlich verschwinden. Es entsteht demnach auch ein ganz schlichter Übergang von einer Stufe in die andere; und die „monolokulären“ enthalten oft Überreste von Septen als kleine Inseln oder schmale Gewebsbrücken. Die kleinsten Zysten sehen erweiterten Kapillargefäßen ganz und gar ähnlich.

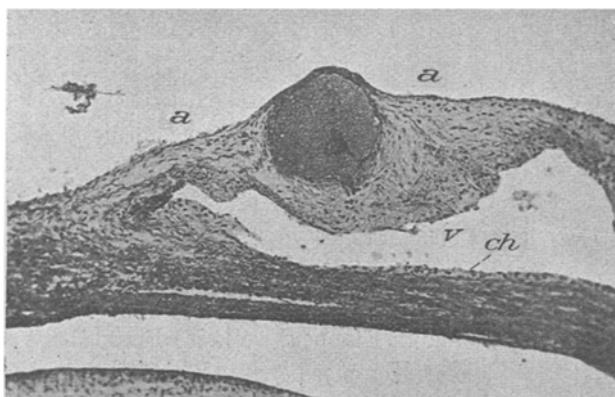


Fig. 1. Eine gerade vor der Insertion eines Sehnenfadens lokalisierte Zyste. An der dem Ventrikel zugekehrten Seite findet sich eine kleine Ausbuchtung = der Ansatz des Verbindungs-kanals, neben welchem ein Überrest von Septum.

Fig. 1—4: Mikrophotogramme.

*a* = die Vorhofsfläche der Klappe. *v* = Die ventrikuläre Fläche der Klappe. *ch* = Sehnenfäden.

Die Zystenwand besteht aus einer fibrösen bindegewebigen Kapsel, von einigen wenigen konzentrischen Schichten aufgebaut. Einige der kleinsten Zysten, sowie einige große eckige Zysten besitzen keine Kapsel. Was die letzteren betrifft, spricht dies in Verbindung mit ihrem höheren Endothel dafür, daß sie von größeren präformierten Hohlräumen (den erwähnten Lakunen) herühren könnten. In Übereinstimmung mit Wegelin habe ich die von Pepere besprochenen Muskelfäden in der Zystenwand nie beobachten und nur äußerst spärliche und nie zirkuläre elastische Fasern nachweisen können. Sie sind indessen dann und wann in der Wand unter der Vorhofsfläche deutlich wahrzunehmen, wahrscheinlich röhren sie hier von der subendokardialen Schicht her.

Ich habe in Übereinstimmung mit Berti, Fahr, Königer, Hammes, Meinhärdt, Wegelin und Bundschuh auf der Innenseite der Hohlräume

stets eine Endothelauskleidung nachweisen können. Das Endothel ist von spindelförmigen Zellen aufgebaut, mit länglich ovalem oder fast stäbchenförmigem Kern; von der Seite gesehen ist derselbe rundlich oval oder bläschenförmig. Oft ist die Endothelauskleidung, besonders diejenige größerer Zysten, mangelhaft, indem die Zellen hier abgestoßen sind, und man sieht dann endothelähnliche Zellen im Innern der Zyste, oder wenn der Inhalt derselben von der Wand zurückgeht, erscheint das Endothel mitunter als eine zusammenhängende Schicht auf dem Zysteninhalt gelagert.

Ferner sei noch hervorzuheben, daß die Zysten immer an der atrialen Seite der fibrösen Grundplatte nachgewiesen werden. Dies läßt sich, wenn die Zyste an der Vorhofsfläche prominiert, oder wenn ihr die Kapsel fehlt, leicht feststellen, schwieriger dagegen, wenn sie mitten im Klappengewebe gelegen ist, denn hier

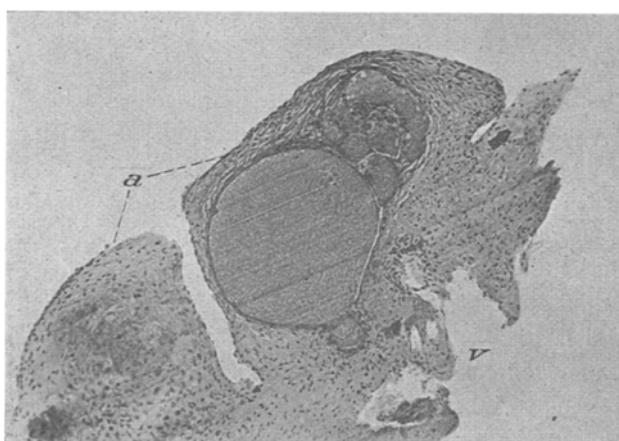


Fig. 2. Eine sinnöse Zyste.

geht die Kapsel in die Bindegewebsbündel der Platte unmerkbar über. Die Verbindungskanäle weisen aber dieselben Verhältnisse auf, indem sie stets die fibröse Platte durchziehen, ehe sie sich mit der Zyste verbinden. Wo die Zyste an der Ventrikelfläche prominiert, läßt sich vermuten, daß die fibröse Platte hier weniger resistentfähig gewesen oder mit Defekten behaftet sei.

Was den Inhalt der Zyste anbetrifft, stimmen meine Befunde mit denjenigen der früheren Untersucher überein. Die Hohlräume sind meistens von roten Blutkörperchen ausgefüllt, die mit Eosin leicht färbbar und bisweilen so gut erhalten sind, daß sie von vornherein eine Verbindung mit dem allgemeinen Kreislauf vermuten lassen. Mitunter sind sie aber blaß, beinahe entfärbt, und ausnahmsweise ist die Farbe gelb oder gelblich grün nach Eosinfärbung, und zwar besonders in den Ausbuchtungen der größeren Zysten. Außerdem enthalten die Zysten sowohl poly- als auch mononukleäre Leukozyten, und — wie erwähnt — abgestoßene Endothelzellen. Die Kerne sind in der Regel gut erhalten, nur sehr selten geschrumpft

oder pyknotisch. Wegelin betont, daß die Endothelzellen öfters eisenhaltiges Pigment und das Klappengewebe Pigmentanhäufungen als letzte Überreste einer Zyste enthalten. In meinen Fällen habe ich nur äußerst selten Pigment nachweisen können, jedenfalls wenn ich mich der Methode Stiedas bediente, — auch Hammes hat kein Pigment beobachtet. Dagegen kommen außerhalb der Zysten und Kanäle ein seltenes Mal vereinzelte rote Blutkörperchen vor. Es gelang mir ferner nicht, die von Wegelin besprochenen hyalinen Veränderungen des Zysteninhaltes nachzuweisen, dagegen fand ich wie er auch kein Fibrin. Ich sah überhaupt außer der von der Ausweitung der Zysten bedingten Kompression und Deformität nur schwache Spuren von Rückbildungerscheinungen oder Veränderungen. Die Nichtübereinstimmung der von Wegelin und mir gemachten Beobachtungen läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß mein Material von einer etwas früheren Altersstufe als das seinige herrührt.

Wie oben besprochen, ist von mehreren Untersuchern (Haushalter und Thiry, Hammes, Wegelin, Meinhardt und Buntschuh) behauptet worden, daß die Zysten mit der ventrikulären Klappenoberfläche kommunizieren. Diesen Befund kann ich bestätigen. Die Verbindungsbahnen sind die oben genannten Kanäle. Mittels Serienschnitte läßt sich feststellen, daß das Endothel der Kanäle an einer Seite in das Endothel der Zyste, an der anderen Seite in dasjenige der Klappe übergeht. Es gelang mir, an sämtlichen in lückenlosen Serien zerlegten 22 Herzen diese Verbindung nachzuweisen, und da jede Serie fast immer mehrere Zysten umfaßte, und da ferner mehrere Serien einem und demselben Herzen entnommen wurden, habe ich im ganzen über 100 Zysten untersucht, und unter denselben nur zwei gefunden, an denen keine sichere Verbindung festzustellen war. Die Kanäle entspringen den oben besprochenen, an der Ventrikelseite befindlichen Einsenkungen, bisweilen jedoch dem Rande eines Sehnenfadens. Die Beziehung der Kanäle zu den Sehnenfäden entspricht übrigens derjenigen der Zysten. Die Endothelauskleidung weist aber Verschiedenheiten auf. Bald besteht sie aus ganz niedrigen Zellen mit stäbchenförmigem, chromatinreichem, parallel zur Längsachse des Kanals gelagertem Kern. Bald — und zwar am häufigsten — ist das Endothel beinahe niedrig kubisch und die Zellkerne sind heller und bläschenförmig; mitunter sieht man ganz feine Bindegewebefasern, die die kleinsten Kanäle entlang ziehen. Von einer selbständigen Wand ist aber keine Rede, Muskelfäden sind nicht vorhanden, nur stellenweise dünne isolierte, elastische Fasern. Das Lumen enthält rote Blutkörperchen und abgestoßene Endothelzellen. Die Kanäle sind oft von beträchtlicher Länge, ihr Verlauf geschlängelt und weit verzweigt; sie durchziehen die fibröse Grundplatte und können ungefähr bis zur Vorhofsfäche, ja sogar in den Stiel einer gestielten Zyste (s. Textfig. 3) hinaufreichen. Sie enden vollständig blind, auch wenn sie nicht in eine Zyste münden. Es finden sich auch kürzere Kanäle, deren Verlauf weniger gewunden ist, so daß es mitunter möglich wird, in einem Schnitte einen Kanal in seiner vollen Länge zu erhalten. Die Verbindung des Kanals mit der Klappenoberfläche sowie mit der

Zyste ist dann zu gleicher Zeit sichtbar, wenn auch nur in 1—2 Schnitten von 5—7  $\mu$ . Am häufigsten sind die Kanäle aber ziemlich weit und weisen nur ver einzelte Verengerungen auf. Es gibt aber auch Stellen, wo überhaupt kein Kanal, sondern nur ein dünner, von zwei dicht aneinander gelagerten Reihen stäbchenförmiger oder runder Kerne gebildeter Strang ohne Lumen vorhanden ist. Quergetroffen erscheint ein solcher Strang als eine Gruppe von 3—5 Kernen, etwas kräftiger gefärbt als die umgebenden Bindegewebskerne. Die meisten Verengerungen finden sich an Stellen, wo der Kanal die Zystenwand durchbricht und demnach von der Zyste stark komprimiert wird, so daß er als ein dünner Endothelstrang die Zystenwand längszieht, ehe er dieselbe durchbricht und sich in das Endothel der Zyste verliert. Die Untersuchung dieser Verhältnisse fordert starke Vergrößerung, und zwar, weil oft ganz blinde Kanäle von der Zyste ausgehen,

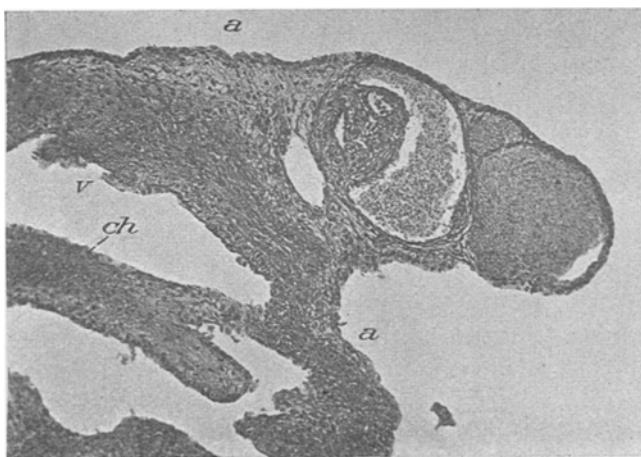


Fig. 3. Eine sinuöse prominierende Zyste. Der Verbindungskanal erstreckt sich bis in den Stiel der Zyste.

oder kleine mit der Zyste nicht kommunizierende Kanäle so dicht an die Zyste gelagert sind, daß man sich leicht täuschen läßt. Wie schon oben erwähnt, hört mitunter die Kontinuität der Kanäle plötzlich irgendwo auf, und die Verbindung der Zyste mit der Klappenoberfläche ist demnach nicht nachzuweisen. Ferner sei bemerkt, daß die Kanäle immer in dem der Ventrikelfläche zugekehrten Teil der Zyste oder etwas nach der Seite hin ausmünden.

Der Schwierigkeit des Orientierens im mikroskopischen Bilde wegen habe ich, um die betreffenden Bildungen möglichst gut zu veranschaulichen, von einer Atrioventrikularklappe einige Zysten nebst ihren Verbindungskanälen rekonstruiert, indem ich eine Stelle wählte, wo lange Kanäle und mehrere Zysten vorhanden waren. Die Rekonstruktion wurde nach der Bornschen Wachsplattenmethode durchgeführt. Um die Beziehung der Zyste zur Herzkapitität zu zeigen, war es notwendig, gleichzeitig ein Negativbild der entsprechenden Ventrikellober-

fläche zu rekonstruieren. Ebenfalls mußte ich den ganzen Endothelzylinder rekonstruieren, weil an mehreren Stellen keine Hohlräume sich vorfanden. In allen Zysten gelang es mir, die Verbindung mit der Herzkapitäl nachzuweisen (siehe Textfig. 5 u. 6). Die Form der Zysten variiert: bald sind sie birn- oder wurstförmig, bald mehr unregelmäßig mit abgerundeten Ecken, oder buckelig. Es zeigte sich, was auch die Serienschnitte vermuten ließen, daß die Verbindungs-

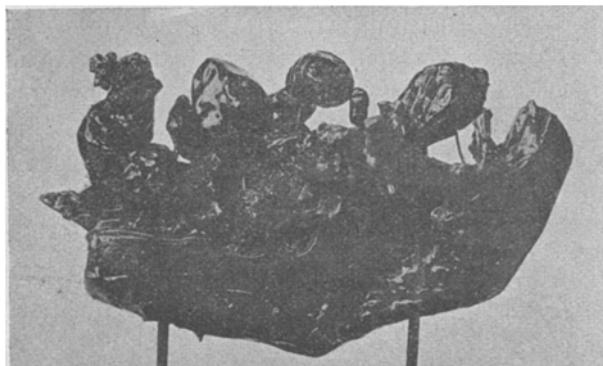


Fig. 5. Photographische Aufnahme einer Wachsplattenkonstruktion von sieben Blutzysten nebst deren Verbindungskanälen und entsprechender Klappenoberfläche. Das Modell ist ein Negativbild, und die verschiedenen Prominenzen entsprechen also Hohlräumen.  
Links das Negativbild einer sinuösen Zyste.

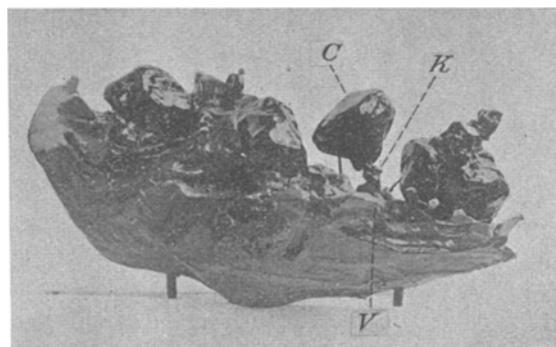


Fig. 6. Photographische Aufnahme desselben Abgusses, von einer anderen Seite gesehen.  
C = Zyste. K = Verbindungskanal. V = die ventrikuläre Klappenoberfläche.

kanäle in einem Ende der Zyste ausmünden, so daß letztere einer Birne ähnlich sieht (wenn auch sehr unregelmäßig), deren Stiel vom Kanal gebildet wird. Ferner sieht man, daß die Kanäle mehr oder weniger senkrecht — mitunter auch spitzwinklig — zur Zyste ausmünden. Eine Zyste war besonders „multilokulär“, und es gelang mir hier, die Verbindung sämtlicher kleinen Zysten mit der Hauptzyste nachzuweisen.

Die Befunde an den Semilunarklappen waren folgende: Wegen des Nicht-

vorhandenseins der Sehnenfäden finden sich hier keine tiefen Einsenkungen, übrigens sind sie auf ähnliche Weise gebildet; auch hier wird eine dem Sinus Valsalvae benachbarte fibröse Grundplatte vorgefunden. Wie von Wegelin besprochen, ist das elastische Gewebe hier etwas mehr entwickelt als an der Atrioventrikularklappe, weist aber sonst eine ähnliche Anordnung auf. Was den Bau der Kanäle und der Zysten der Semilunarklappe betrifft, sei auf das oben Angeführte hingewiesen, nur ist das Vorkommen beider Bildungen viel seltener.

Ich habe mehrere Zysten sowohl an der Aorta- als auch an der Pulmonalklappe untersucht. Die Kanäle entspringen hier dem Sinus Valsalvae, und zwar am häufigsten dessen basalem Teil, und in Übereinstimmung mit den Befunden an der Mitrals und Trikuspidalis durchziehen sie die fibröse Platte, während die Zyste auf der Ventrikelseite prominieret, oft nur durch eine dünne bindegewebige Schicht vom Endothel getrennt (s. Textfig. 4).

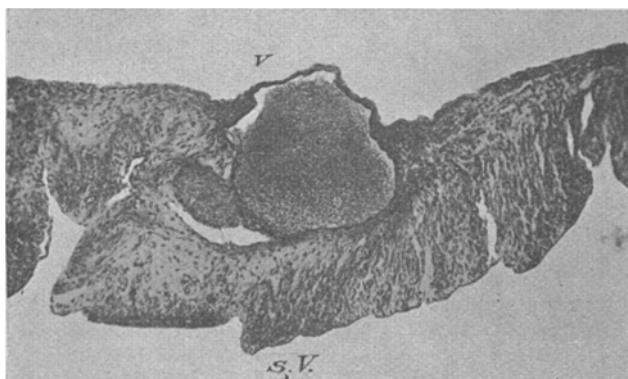


Fig. 4. Eine gegen den Ventrikel prominierende und auf der ventrikulären Seite der fibrösen Platte der Klappe gelagerte Blutzyste. Links eine Ausbuchtung mit dem Ansatz des etwas weiter nach links befindlichen Kanals. *S.V.* = die dem Sinus Valsalvae zugekehrte Fläche.

In Übereinstimmung mit Wegelin fand ich, daß jeder Kanal und dessen Zyste einen geschlossenen Hohlraum bildet, nirgends sah ich eine Zyste mit zwei Verbindungskanälen. Mitosen habe ich niemals in dem Endothel der Kanäle nachweisen können. Klappengefäße fand ich nur im basalen muskulösen Teil der Atrioventrikularklappe und nie in der Nähe der am häufigsten vorkommenden Zysten. Dagegen waren selbstredend Gefäße in der Nähe der basalen Zysten gelagert, Verbindung war aber nicht nachzuweisen. Diese Zysten zeigen überhaupt dieselben Verhältnisse hinsichtlich der Verbindungskanäle. Die an den Sehnenfäden vorgefundene Zyste war von typischem Bau, glattwandig, mit Endothel ausgekleidet, und ohne Ausbuchtungen. Ein feiner Kanal, welcher der am tiefsten gelagerten Partie entsprang, bildete die Kommunikation mit der Herzkavität. In Übereinstimmung mit Wegelin fand ich ein seltes Mal Kanäle, die von der Vorhofsfläche in der Nähe des freien Randes ausgingen, niemals sah ich sie aber in eine Zyste ausmünden.

Mit dem Nachweis der Verbindungskanäle ist — meiner Ansicht nach — die vaskuläre Theorie von der Entstehung der Zysten widerlegt. Es ist nicht länger berechtigt, die Blutzysten als Hämatome (Luschka, Parrot, Darier, v. Kahlden, Odinzow) oder als Ektasien der fötalen Klappengefäße (Berti, Königer, Fahr, Pepere, Aschoff) aufzufassen. Ich werde deshalb auf die große Diskussion von den Klappengefäßen nicht näher eingehen, sondern mich begnügen, auf das Obige hinzuweisen. Auch sind die Zysten und Kanäle kaum als ein spezifisches Gefäßsystem (Hammes und Bündschuh) oder als Neubildungen (Angiome) (Nichols) zu deuten, und zwar nicht nur, weil der Bau ein verschiedener ist, sondern auch weil alle Kanäle blind enden, so daß von einer wirklichen Zirkulation keine Rede sein kann, höchstens von einer Strömung hin und wieder, wie von Wegelin hervorgehoben. Außerdem besteht unter den Zysten und Abschnitten der Kanäle und dem Kreislauf entschieden oft keine Verbindung. Es ist auch wenig denkbar, daß die Zysten von verschiedenem Ursprung sein sollten.

Es bleibt denn — meiner Ansicht nach — die Theorie von Haushalter und Thiry, wie sie später von Meinhardt und besonders von Wegelin weitergeführt worden ist, die wahrscheinlichste: Die Kanäle sind als Bildungen, die mit den übrigen Ausbuchtungen der Herkavität analog sind, aufzufassen. Die Zysten entstehen, indem das Blut in diese Hohlräume eingepreßt wird. Daß eben hier eine Zystenbildung zustande kommt, beruht auf dem spezifischen Bau der Klappen sowie auf den Veränderungen des Klappengewebes. So hat z. B. Bernays auch ähnliche Hohlräume und Endothelstränge in der Ventrikelwand beschrieben; daß aber dieselben keine Zysten bilden, ist wahrscheinlich auf die Muskulatur zurückzuführen.

Ich möchte meine Auffassung von der Entstehung der Kanäle folgendermaßen zusammenfassen:

Nach Bernays' Untersuchungen (vgl. Schmidt, His, Born, Hochstetter, Chievitz) bilden sich die Atrioventrikularklappen aus dem sogenannten Endokardkissen, an welchem die inneren trabekulären Schichten der Ventrikelmuskulatur eng herantreten. Hierüber sagt Bernays: „Der Muskelbelag ist kein kontinuierlicher, da ja die Muskelbalken keineswegs in einer kontinuierlichen Linie an die Unterfläche des mehrbenannten Vorsprungs (= Endokardkissen) herantreten.“ Dies versteht sich meiner Meinung nach dahin, daß zwischen den Muskelbündeln kleine Zwischenräume oder Lücken entstehen. Es liegt dann nahe, anzunehmen, daß diese Zwischenräume den Kanälen entsprechen, die also den ganzen Muskelbelag durchziehen. Dies stimmt auch schon mit meiner obigen Beobachtung überein, infolge welcher die Kanäle die fibröse Platte, d. h. eben die fibrös umgebildete embryonale Klappenmuskulatur (Bernays, Hochstetter u. a. m.) durchziehen. Es erklärt sich auf diesem Wege leicht, daß die Zysten auf der Vorhofseite prominieren. Bei der Einpressung von Blut in die Kanäle wird nämlich das hier befindliche lockere und wenig elastische Gewebe nachgeben müssen,

während die feste fibröse Schicht größeren Widerstand leistet. Wahrscheinlich können Kanäle auch auf anderem Wege entstehen, wie z. B. an den Semilunarklappen, die sich infolge Angaben von Schmidt, His, Born, Hochstetter, Chievitz, Tonge und Röse aus einer Endokardverdickung entwickeln. Es ist demnach anzunehmen, daß die Kanäle durch den — schon ehe die Klappen ihre bleibende Gestalt erhalten — stattfindenden Aushöhlungsprozeß gebildet werden.

Bei der Zystenbildung sind mehrere Faktoren tätig. Wie von Haushalter und Thiry, Wegelin, Hammes und Meinhardt hervorgehoben, wird das Blut unter Überdruck in die Kanäle eingepreßt, und vielleicht ist auch Saugen während des negativen Druckes am Ende der Systole mitwirkend. Haushalter und Thiry und Wegelin haben auch Blutdruckserhöhung verschiedenen Ursprungs sowie dem spärlichen Vorhandensein des elastischen Gewebes (Parrot) eine gewisse Bedeutung zugeschrieben. Es ist von Wegelin behauptet worden, daß die Sehnenfäden dadurch eine Rolle spielen, daß sie die Kanäle während des Klappenspiels auf- und zumachen. Größeres Gewicht möchte ich der von Wegelin besprochenen Klappensbildung und Winkelbiegung der Kanäle beilegen, denn es lassen sich sowohl im Schnitte als auch in meinen Modellen diese Erscheinungen nachweisen. Außerdem dürften die Kanäle sich allmählich verengern und ihre Richtung geändert haben.

Was den Zeitpunkt der Entstehung der Zysten betrifft, läßt sich nichts mit Sicherheit feststellen; es ist aber am wahrscheinlichsten anzunehmen, daß die Mehrzahl der Zysten in der letzten Hälfte des fötalen Lebens gebildet werden. Wie oben erwähnt, hat man sie nie vor dem sechsten Monat des intrauterinen Lebens nachgewiesen, was jedoch nicht beweist, daß sie nicht früher vorkommen können. Es ist auch wahrscheinlich, daß sie nach der Geburt entstehen können, wie von Haushalter und Thiry behaupten, die Kanäle sind ja schon in großen Mengen vorhanden.

Die eventuelle pathologische Bedeutung der Zysten und Kanäle ist noch nicht festgestellt worden. Parrot sieht sie als eine Zwischenstufe vom Normalen ins Pathologische an, und ich möchte noch weiter gehen und sie, wegen des häufigen Vorkommens, physiologisch nennen.

#### Zusammenfassung:

Die typischen Blutzysten (die sogenannten Hämatome) an den Herzklappen bei Föten in den letzten Entwicklungsmonaten und bei Kindern, die in den ersten Lebensjahren sterben, sind mit Endothel ausgekleidet und entstehen durch Ausweitung endothelbekleideter Kanäle, welche von der Klappenoberfläche ausgehen und demnach als Ausbuchtungen der Herzkavität bzw. des Sinus Valsalvae betrachtet werden müssen.

Die Zysten sind weder Hämatome, noch Ektasien von Klappengefäßen, noch Angiome.

Zum Schluß möchte ich nur noch meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof.

Dr. J. Fibiger, für die gütige Aufforderung, diese Arbeit auszuführen, sowie für die Überlassung des Materials meinen besten Dank aussprechen. Auch bin ich den Chefärzten Herrn Prof. Dr. L. Meyer und Dr. E. Hauch für die Überlassung der Krankengeschichten vielen Dank schuldig.

### Literatur.

1. Aschoff, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. — 2. Bernays, A. C., Entwicklungsgeschichte der Atrioventrikularklappen. *Morphol. Jahrb.* 1876, Bd. 2, H. 4, S. 478. — 3. Berti, *Sopra alle cisti ematiche multiple e migliariformi delle valvole cardiache di neonati. Bolletina delle scienze mediche di Bologna* 1898. Autoref. — 4. Derselbe, Die Theorie von Haushalter und Thiry über die Blutknötchen der Herzkappen Neugeborener. *Arch. f. Kinderheilk.* 1901, Bd. 31, S. 371. — 5. Born, G., Beitr. zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. *Arch. f. mikroskop. Anat.* 1889, Bd. 33, S. 284. — 6. Bundschnuh, Blutknötchen an den Herzkappen Erwachsener. *Frankf. Ztschr. f. Path.* 1910, Bd. 6, H. 1, S. 65. — 7. Chievitz, J. H. Foster's Udvikling. 1898, 2den Udgave. — 8. Darier, J., *Les vaisseaux des valvules du cœur chez l'homme à l'état normal et à l'état pathol.* *Arch. de physiol. norm. et pathol.* 1888, 3. Serie, T. 2. — 9. Elsässer, Mediz. Korrespondenzbl. 1845, Bd. 14. Nach Luschka referiert. — 10. Fahr, Über die sogenannten Klappenhämatome am Herzen der Neugeborenen. *Virch. Arch.* 1906, Bd. 184. — 11. Hammes, Fr., Untersuch. über die sog. Klappenhämatome. *Virch. Arch.* 1908, Bd. 193, S. 238. — 12. Haushalter u. Thiry, *Étude sur les hematomes des valvules atrio-ventriculaires dans l'enfance.* *Arch. de med. exp. et d'anat. pathol.* 1898, 1. Serie, T. 2, S. 558. — 13. His, *Anatomie menschl. Embryome.* 1885, Bd. 3. — 14. Hochstetter, Hertwigs Handbuch der vergleich. und experiment. Entwicklungsgesch. der Wirbeltiere. 1906, Bd. 3, T. 2. — 15. v. Kahlden, C., Über Klappenhämatome des Herzens. *Zieglers Beitr.* 1897, Bd. 21, H. 2, S. 288. — 16. Kaufmann, Ed., Lehrbuch der spez. pathol. Anatomie 1911, 6. Aufl. — 17. Krzywicki, C., Das Septum membran. ventric. cordis, sein Verhältnis zum Sin. Vals. dext. aortae und die aneurysmat. Veränderungen beider. *Zieglers Beitr.* 1889, Bd. 6, S. 463. — 18. König, Arb. aus d. Path. Institut. Leipzig 1903, Ref. nach Fahr. — 19. Luschka, *Die Blutergüsse im Gewebe der Herzkappen.* *Virch. Arch.* 1857, Bd. 11, S. 144. — 20. Meinhardt, H., Über die Entstehung der Herzkappenhämatome bei Neugeborenen. *Virch. Arch.* 1908, Bd. 192, S. 521. — 21. Nichols, *Angiomata in valves of heart of a newly born child. Journ. of exper. med.* 1908, vol. 10, no. 3. Zit. nach Kaufmann. — 22. Odinzow, *Die Vaskularisation der Herzkappen im Kindesalter.* I-Diss. München 1904. Zit. nach Kaufmann. — 23. Parrot, M. J., *Sur les hemato-nodules cardiaques chez les jeunes enfants.* *Arch. de physiol. norm. et path.* 1874, 2. Serie, T. 1. — 24. Pepere, *Arch. per le scienze mediche.* 1909, 32. Nach Kaufmann zitiert. — 25. Röse, *Zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens.* *Morphol. Jahrb.* 1889, Bd. 15, S. 436. — 26. Derselbe, Beiträge zur vergleich. Anatomie des Herzens der Wirbeltiere. *Morphol. Jahrbuch* 1890, Bd. 16, S. 27. — 27. Schmidt, F. T., *Bidrag til Kundskaben om Hjaertets Udviklingshistorie.* Nord. med. Ark. 1870, Bd. 2, No. 23. — 28. Schuster, H., *Haemangioma cavern. im Herzen eines Neugeborenen.* *Virch. Arch.* 1914, Bd. 215, S. 335. — 29. Tonge, M., *Observations on the development of the semilunar valves of the aorta and pulmonary artery of the heart of the chick.* *Philosoph. Trans. of the Royal Soc.* 1869, vol. 159, p. 387. — 30. Wegelin, C., Über die Blutknötchen an den Herzkappen der Neugeborenen. *Frankf. Ztschr. f. Path.* 1909, Bd. 2, S. 411. — 31. Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Blutknötchen und Endothelkanäle der Herzkappen. *Frankf. Ztschr. f. Path.* 1911, Bd. 9, S. 97.

## XVII.

### Ein Fall von Peliosis hepatis.

(Aus dem Kgl. Pathologischen Institut der Universität Halle a. S. Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Beneke.)

Von

k. b. Feldunterarzt Werner Schoenlank.

In „Beiträgen zur pathologischen Anatomie der Leber“ beschreibt G. A. Meyer eigentümliche Leberblutungen, welche er in drei Fällen zu beobachten Gelegen-