

**XX.**

**Über Strumen mit Kautschukcolloid  
und Tumoren mit kautschukcolloidähnlichen  
Massen.**

(Aus dem Pathologischen Institut in Bern.)

Von

Hans Wiget,

Assistenten am Institut.

(Hierzu Taf. XIII.)

---

Von Herrn Professor Dr. Langhans wurden mir 12 Fälle von Kautschukcolloid in Strumen zur Untersuchung überwiesen, um womöglich das Entstehen des Kautschukcolloids festzustellen. Als Kautschukcolloid wurde im hiesigen pathologischen Institut schon seit Jahren eine eigentümliche Art des Colloids in Strumen bezeichnet, die sehr zweckmäßig mit Kautschuk verglichen ist. Die so beschaffenen colloiden Massen haben ein graugelbes bis grauweißliches Aussehen, sind von guter bis mäßig herabgesetzter Transparenz, und gleichen in der Konsistenz ebenfalls vollkommen dem Kautschuk, sie sind sehr derb und elastisch. Es tritt in hämorrhagischen Strumen auf und nimmt ganz verschiedene Ausdehnung an. Bald nur in kleinen Flecken erscheinend, kann es ebensogut in langen und breiten Zügen angeordnet sein, und einen großen Teil der Schnittfläche einnehmen. Da diese Colloidgattung nur in hämorrhagischen Strumen vorkommt, ließ sie die Vermutung aufsteigen, daß irgendwelcher Zusammenhang zwischen dem Kautschukcolloid und den Hämorrhagien besteht. Die folgenden Untersuchungen waren darum hauptsächlich auf diesen Punkt gerichtet. Die Präparate wurden in Formol fixiert und in Celloidin eingebettet.

Ich gehe nun zur genauen Beschreibung eines typischen Falles über.

Diese zuerst untersuchte Struma stammt von einem 63 jährigen Manne mit gutem Ernährungszustande und wurde am 3. 7. 03 auf der chirurgischen Klinik in Bern (Professor Kocher) operativ entfernt. Es handelt sich um einen abgekapselten im großen rundlichen Tumor, der

9:8:3,5 cm Durchmesser hatte. Auf der Schnittfläche wird die Peripherie von einem stark bluthaltigen mit einigen Septen durchsetzten weichen Gewebe gebildet.

Die Transparenz des Gewebes ist gut. Im Zentrum der Struma ist ein zackig begrenzter 5:5½ cm großer, leicht prominenter Fleck, von kautschukähnlichen Massen gebildet, von guter Transparenz. Nur vereinzelte trübe Streifen in demselben erinnern in ihrer Anordnung an Läppchen.

Um ein Übersichtsbild zu gewinnen, betrachten wir zuerst einen Hämalaun-Eosinschnitt mit Lupenvergrößerung. Die Kapsel erreicht eine Breite von 2½—3 mm. Direkt unter der Kapsel liegt eine 4—5 mm breite Zone, welche ganz den Bau eines Tumor cavernosus zeigt. Die Gefäße liegen ganz dicht nebeneinander und sind in der Mehrzahl mit Blut gefüllt. Zwischen den Gefäßen verlaufen an einzelnen Stellen Bindegewebszüge, welche eine Breite von  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{1}{4}$  mm erreichen und an anderen Stellen schmäler sind. Daran schließt sich eine Zone an, in welcher ebenfalls noch Gefäße sichtbar sind wie in der oben beschriebenen, wo aber neben den Gefäßen ziemlich viel Extravasate von blutroter Farbe auftreten.

Zwischen den Extravasaten sieht man längsverlaufende eosinrote Züge, welche sich an einzelnen Orten netzartig verbinden, an andern isoliert verlaufende Balken bilden.

Hieran gliedert sich eine Zone, welche von der eben geschilderten wesentlich in der Farbe verschieden ist. Die Extravasate haben eine deutlich blaurote Farbe angenommen. In dieser Zone verlaufen einzelne blaue Züge, und dann geht das ganze Gewebe in eine eosinrote hyalin aussehende Masse über, in das eigentliche Kautschukcolloid. Diese Zone entspricht dem makroskopisch etwas prominenten Fleck von kautschukähnlichen Massen. Bei Lupenvergrößerung können wir also im wesentlichen vier voneinander deutlich abgrenzbare Zonen unterscheiden: 1. Die Kapsel, 2. die kavernöse Zone, 3. die hämorrhagische Zone, 4. die Kautschukcolloidzone. Ich beschreibe nun diese einzelnen Zonen genauer bei Betrachtung mit 1:3 und 1:7 von Leitz.

In dem kernarmen Bindegewebe der Kapsel liegen Drüschenbläschen, die teilweise in kleinere Haufen, teilweise in zur Kapsel parallel verlaufenden Zügen angeordnet sind. Einige Bläschen sind von erheblicher Größe, die Mehrzahl dagegen etwa von Durchschnittsgröße der Schilddrüsenbläschen. Die meisten sind mit Colloid gefüllt. Am äußeren Rande der Kapsel sind einige Arterien mit gut ausgebildeter Wandung, daneben vereinzelte Arterien mit verkalkter Wand. Des weiteren sieht man reichlich Kapillaren und Hämorragien zwischen den Bindegewebssäulen. Die Hämorragien sind ebenfalls von verschiedener Form, bald sind sie nur strichförmig, bald herdförmig. An dieses eigentliche Kapselgewebe mit den zahlreichen Bläschen schließt sich eine 1—2 mm breite kernarme Bindegewebszone an, in welcher nur noch ganz vereinzelte Bläschen vorkommen und auch vereinzelte Bläschenepithelien. Dieser Bezirk bildet

den Übergang zur kavernösen Zone, und schließt sehr scharf, oft in einer fast geraden Linie gegen letztere ab. Besonders im van Gieson-Präparat ist dieser scharfe Übergang sehr schön sichtbar.

In der kavernösen Zone liegt ein prallgefülltes Gefäß neben dem andern. Nach dem äußeren Rande zu treten einige weniger stark gefüllte Blutgefäße auf.

Die Lumina derselben sind meist von ovaler Form, einige sind rund, und andere zeigen viele Ein- und Ausbuchungen ihrer Wandungen. Die größten erreichen einen Durchmesser von  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ —1 mm. An den direkt unter der Kapsel gelegenen findet man einen Endothelbelag, die Kerne von länglicher Form und etwa um  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Kernlängen voneinander abstehend. In einzelnen Gefäßen hat sich das Endothel von dem darunterliegenden Bindegewebe abgelöst und prominiert etwas ins Lumen des Gefäßes. Mit der Weigertschen elastischen Färbung sind vielerorts die elastischen Fasern um das Endothel herum zur Darstellung zu bringen. Dieselben sehe ich nirgends in Form eines geschlossenen konzentrischen Ringes auftreten, sondern nur in segmentären Zügen, doch stets in konzentrischer Anordnung, so daß man sie als Reste einer Gefäßwand auffassen kann. Je näher wir dem Kautschukcolloid kommen, desto mehr verschwinden die Gefäße. Der Endothelbelag zeigt Lücken, er ist oft nur noch in halbem Umfange vorhanden, verschwindet endlich auch ganz. Nur die regelmäßige rundliche Form des von roten Blutkörperchen erfüllten Raumes läßt noch das ursprüngliche Gefäß vermuten.

Zwischen den Gefäßen tritt nun mancherorts eine eosinrote hyalin aussehende Masse auf, welche 10—15  $\mu$  breit, die einzelnen Gefäße mantelartig umkleidet, an anderen Stellen sich in Knotenpunkten vereinigt und netzartige Stränge bildet. Diese eosinroten Stränge können sich an dem Übergang in das eigentliche Kautschukcolloid bis zu einem Durchmesser von 1—2 mm verbreitern und in Längszügen dem Kautschukcolloid zustreben. Anderorts sieht man solche hyalinen Schollen, welche einen Durchmesser von 20—50  $\mu$  an einzelnen Stellen bis zu 1 mm erreichen können, mitten zwischen roten Blutkörperchen auftreten, sowohl zwischen den in Gefäßen liegenden als auch zwischen den extravasierten. Diese inselförmig auftretenden Massen stehen in ihrer Farbe deutlich von den roten Blutkörperchen ab. Die roten Blutkörperchen dieser Zone nehmen eine leuchtend orangerote Farbe an, die hyalinen Massen, die sich als colloide erweisen werden, sind dagegen eosinrot gefärbt und erscheinen etwas matt. Man sieht das Colloid noch in mannigfach anderen Formen. Sie können runde oder polygonale Schollen darstellen, die reich verzweigte Fortsätze, ähnlich den Dentriten haben können, nur daß die Dentriten viel feiner sind. Neben den kompakten Massen treten auch mehr aufgelockerte auf, dann wieder bienenwabenartige und schließen vielerorts rote Blutkörperchen zwischen sich ein. Solche Massen können auch ganze Gefäße ausfüllen, so daß sie direkt dem Endothel aufliegen. Oft findet sich zwischen diesen Massen und dem Endothel eine Zone roter

Blutkörperchen. An Stellen, wo der Endothelsaum teilweise oder ganz fehlt, wiederholen sie das ursprüngliche Gefäßblumen auf das genaueste.

Auf das Verhalten der roten Blutkörperchen, die gerade in dieser Zone wichtige Veränderungen zeigen, gehe ich später genauer ein.

In der hämorrhagischen Zone sieht man in erster Linie ausgedehnte Hämorrhagien, deren spezielles Verhalten ich ebenfalls später im Zusammenhange schildern werde. Ferner verlaufen in ihr noch Endothelreste. Der Gesamtfarbenton dieser Zone ist blaurot, doch kommen zahlreiche Abstufungen vor, die Nuancen variieren zwischen gelbrot, blaurot und eosinrot. Die vierte Zone, welche das Kautschukcolloid enthält, hat einen eosinroten Farbenton. Sie ist gegen die dritte Zone unscharf begrenzt und zeigt die colloide Masse in verschiedener Form. Teilweise kann man ziemlich breite Balken von 10—20  $\mu$  Durchmesser erkennen, die sich anderorts zu grobmaschigen Netzen zusammenschließen. Neben den breiten Balken kommen auch feinere vor, die nicht breiter als 5—10  $\mu$  sind. Auch diese schließen sich sehr oft wieder zu feineren Netzen zusammen.

Im Maschenwerk dieser Netze liegen manchmal kleine Häufchen roter Blutkörperchen, die sehr oft ausgelaugt sind. Anderorts tritt das Colloid in Form von glänzenden Schollen auf, die einzelnen Schollen erreichen Durchmesser von 10—30  $\mu$ . Dann kommen Stellen vor, wo sich das Colloid nicht mehr in einzelne kleinere Bestandteile zerlegen lässt, es macht in größerer Ausdehnung einen vollkommen homogenen Eindruck. Dieses Colloid ist gewöhnlich stark glänzend und enthält ab und zu zahlreiche feine Spalten.

In dem Farbenton kommen keine großen Schwankungen vor, alles ist eosinrot, bald etwas mehr rosarot, bald etwas mehr blaßrot gefärbt. Der orangerote Farbenglanz, der der ersten Zone eigen ist, ist ganz verschwunden.

Der Kernpunkt der folgenden Untersuchungen liegt im Erforschen der Beziehungen zwischen den roten Blutkörperchen und dem Kautschukcolloid. Diese Beziehungen sind in der kavernösen und hämorrhagischen Zone am deutlichsten. Es handelt sich dabei wesentlich um Veränderungen des mikrochemischen Verhaltens der roten Blutkörperchen.

Die schönsten Resultate ergab mir die Russelsche Hyalinfärbung, die ich darum an erster Stelle erwähnen will. Dieselbe wurde nach der Vorschrift von Schmorl mit geringen Modifikationen der zeitlichen Angaben aus dessen Lehrbuch der pathologisch-anatomischen Untersuchungsmethoden (3. Aufl.) ausgeführt. Die Schnitte kommen für 10 Minuten in Diamantfuchsins, werden dann während 5—10 Minuten in Wasser ausgewaschen, während 3 Minuten im absoluten Alkohol abgespült, dann für 3 Minuten in Jodgrün differenziert, hierauf in absolutem Alkohol

entwässert, bis keine Farbwolken mehr abgehen, und dann in Xylol und Balsam konserviert.

Die Entwässerung in absolutem Alkohol dauerte gewöhnlich 10 Minuten, während Schmorl ein rasches Entwässern empfiehlt. Nach dieser Methode werden die normalen roten Blutkörperchen grün bis schwarzgrün gefärbt, die colloiden Massen dagegen erscheinen leuchtend rot, auf einigen Schnitten sogar purpurrot. Bei schwacher Vergrößerung sieht man in den direkt unter der Kapsel gelegenen Gefäßen der ersten Zone fast ausschließlich grün gefärbte rote Blutkörperchen. Nur ab und zu tritt in wenigen Gefäßen mitten unter den grünen plötzlich ein leuchtend rot gefärbtes auf.

Dann kommen Gefäße, die in der Hauptmasse ebenfalls noch grüne Blutkörperchen enthalten, in denen aber rot gefärbte schon in großer Anzahl auftreten. Die grün und rot gefärbten schwanken im Verhältnis von 3:1. Je näher wir der dritten Zone kommen, desto mehr überwiegen die rot gefärbten, bis endlich diese die Hauptmasse bilden und nur noch einzelne grün gefärbte zwischen denselben sich zeigen. Diesen Farbenwechsel kann man am besten mit der Immersion verfolgen. Ich wähle dazu Stellen, wo die roten Blutkörperchen in sehr dünner Schicht sich finden, damit störende Farbenkombinationen durch anders gefärbte Blutkörperchen möglichst vermieden werden.

In den Gefäßen der ersten Zone sind die roten Blutkörperchen, wie schon bemerkt, sattgrün bis schwarzgrün. Sie sind deutlich voneinander abgegrenzt und liegen an vielen Stellen durch leere Zwischenräume voneinander getrennt. Alle sind schön rund. Nach dem Kautschukcolloid hin kommt man auf Stellen, wo die roten Blutkörperchen nicht mehr den sattgrünen Farbenton zeigen, sondern blaßgrün geworden sind, an andern Stellen wieder einen gelbgrünen Ton annehmen. In ihrer Form sind sie nicht wesentlich verändert, immer noch schön rund und scharf voneinander abgrenzbar. Weiter zentralwärts nach dem Kautschukcolloid zu treten in zwei Beziehungen größere Veränderungen auf: Farbenveränderungen und Formveränderungen.

Die sattgrüne Farbe verschwindet immer mehr und mehr. Die wichtigsten Befunde ergeben jene roten Blutkörperchen, die in ihrem Leibe zwei Farben aufweisen. Sehr oft sieht man, daß das Zentrum der roten Blutkörperchen blaßgrün ist oder eine Variation von grün zeigt, währenddem der Rand eine rote oder gelbliche Sichel, ähnlich dem Halbmond, aufweist. Diese Sichel ist oft nur als ganz feine Linie an der äußersten Peripherie der roten Blutkörperchen erkennbar, bald ist sie breiter geworden und nimmt den vierten Teil bis die Hälfte des Durchmessers der roten Blutkörperchen ein, währenddem die entsprechenden zentralen Teile noch grüne Farbtöne zeigen. Dann sieht man die grüne Farbe bei andern roten Blutkörperchen nur noch auf ein winziges Pünktchen im Zentrum reduziert, während alle anderen Teile bereits rot geworden sind. Bei diesem Farbenwechsel kommen natürlich die mannigfältigsten Nuancen vor, kein rotes Blutkörperchen gleicht dem andern, jedes zeigt wieder seine

eigenen Stadien des Farbenwechsels. Der Rand kann in allen Nuancen von graurot, braunrot, gelbrot, blaßrot und leuchtendrot erscheinen, die zentralen Teile variieren in allen denkbaren Nuancen von grün, bis sie ebenfalls rot werden. Eines sah ich bei dieser Färbung konstant: den Beginn der Rotfärbung an der Peripherie der roten Blutkörperchen und niemals im Zentrum. Diese feinen Farbenveränderungen untersuchte ich nur an Schnitten von  $10 \mu$  Dicke. Die zweite wichtige Veränderung betrifft die Form. Während sie in den Gefäßen unter der Kapsel fast ausnahmslos kreisrund sind, wie es dem Normaltypus entspricht, nehmen sie am Übergang der zweiten in die dritte Zone, gerade da, wo die eben beschriebenen Farbenveränderungen auftreten, auch andere Formen an. Diese Veränderung scheint mir auf einer kaum messbaren Quellung zu beruhen. Sie werden polygonal. Von den deutlich viereckigen kann man Übergänge sehen zu fünf- bis sieben- und achtseckigen. Viele treten in Rhombenform auf, besonders gegen das Kautschukcolloid zu. Sie werden etwa dreimal so lang als breit und legen sich sehr oft mit ihren Längsseiten aneinander, so daß kleine Bälkchen entstehen. Die in Längsreihen angeordneten sind meistens rot bis leuchtend rot gefärbt. In längeren Balken sieht man mitunter zwischen leuchtend roten Blutkörperchen noch ein grünes, oder wieder solche, die zwei Farben in sich vereinigen, also noch in der Metamorphose begriffen sind. Je näher diese Balken aber dem eigentlichen Kautschukcolloid zu liegen, desto mehr verschwinden die Zellgrenzen zwischen den einzelnen roten Blutkörperchen.

Ab und zu sind sie noch partiell vorhanden, dann gar nicht mehr, so daß die Balken als leuchtend rote homogene Massen erscheinen, die außer einer feinen Körnelung keine weiteren Einzelheiten erkennen lassen. Solche Balken verbinden sich meist zu einem Netz. Sehr oft schließen sie in feinen Maschen kleine Häufchen von roten Blutkörperchen ein, welche selbst die beschriebenen Übergänge von grün zu rot zeigen können. Neben roten Blutkörperchen sieht man auch hie und da Leukocyten mit grün gefärbtem Kern und Lymphocyten. An andern Stellen sieht man zwischen den einzelnen roten Blutkörperchen ganz feine rot gefärbte Fasern, die keine Fibrinfärbung geben, also wahrscheinlich colloider Natur sind, die die roten Blutkörperchen geflechtartig umschließen. Der allmähliche Farbenwechsel in den roten Blutkörperchen, ist natürlich nicht an allen Stellen gleich schön sichtbar. Besonders schön sind diese Farbenveränderungen in der kavernösen Zone. In der dritten und hauptsächlich in der vierten Zone herrschen die rot gefärbten vor. An anderen Orten dagegen treten neben sattgrünen plötzlich leuchtend rote auf. Zusammenfassend läßt sich also von den Farbenunterschieden folgendes sagen:

In der ersten Zone überwiegen die grün gefärbten roten Blutkörperchen. In der zweiten Zone treten rot gefärbte häufiger auf, um endlich in der dritten und vierten Zone die Mehrzahl zu bilden. Was bedeuten nun diese Farbenveränderungen?

Der Autor dieser Färbung hat gefunden, daß die Kerne grün, die hyalinen Substanzen rot gefärbt werden. In unsren Präparaten haben sich nicht nur die Kerne, sondern auch die nach Kontrollfärbungen als normal zu taxierenden roten Blutkörperchen grün gefärbt. Das Kautschukcolloid hat genau denselben Farbenton angenommen wie das Hyalin, also einen leuchtend roten. Der allmähliche Übergang der grün gefärbten normalen roten Blutkörperchen zu leuchtend roten zeigt an, daß sie sich in den verschiedenen Zonen derart verändert haben, daß sie Affinitäten zum Diamantfuchsin erhalten haben. Mit anderen Worten ausgedrückt: die roten Blutkörperchen haben sich chemisch derart umgewandelt, daß sie Colloidreaktion zeigen.

Dabei ist noch hervorzuheben, daß die Colloidbildung in den roten Blutkörperchen an der Peripherie anfing und nach dem Zentrum zu fortschritt. Leider sind solche Präparate nicht haltbar. Nach ungefähr vier Wochen sind die normalen roten Blutkörperchen nicht mehr intensiv grün gefärbt, sondern erscheinen deutlich blaßgrün, an einzelnen Stellen fast gelbrot und auch das Diamantfuchsin blaßt ab.

Schnitte desselben Blockes wurden mittels der van Gieson-Färbung untersucht. Besonders deutlich ist in diesen Präparaten der Übergang der ersten Zone in die zweite zu sehen. Mit einer stellenweise haarscharfen Linie schneidet das fuchsinrote Bindegewebe gegen die braun-gelbe zweite Zone ab. An wenigen Stellen erstrecken sich feine Ausläufer von Bindegewebe gegen das Kautschukcolloid hin. Am meisten interessiert uns auch hier das Verhalten der roten Blutkörperchen zum Colloid. Die normalen roten Blutkörperchen werden hellgelb gefärbt. Diese hellgelben sind in der Kapsel ausschließlich vorhanden und in der ersten Zone im Übergewicht. Die meisten sind strohgelb, wenige haben einen Stich ins gelbgrünlche angenommen, dann treten aber in den roten Blutkörperchen der zweiten Zone auch wieder Farbenveränderungen auf. Neben gelben sieht man braune. Der braune Farbenton bewegt sich zwischen hellbraun und dunkelbraun. Die braunen roten Blutkörperchen nehmen rasch an Zahl zu und in vielen Gefäßen der dritten Zone bilden sie die Hauptmasse. Die colloiden Massen sind braun bis braunrötlich gefärbt.

Sehr oft sieht man mitten in Gefäßen plötzlich braunrote rote Blutkörperchen neben gelben. Sehr interessant sind auch hier wieder diejenigen Befunde, welche zwei Farben an den gleichen roten Blutkörperchen zeigen. Der größte Teil der roten Blutkörperchen kann gelb gefärbt sein, währenddem am Rande sichelförmig ein braungelber Farbenton auftritt. Er nimmt bei andern roten Blutkörperchen größere Dimensionen an und erscheint in wieder andern bis zum Zentrum vorgedrungen, so daß die gelbe Farbe nur noch auf einen ganz kleinen Bezirk eingeengt ist. Bei dieser Färbung variiert das Zentrum von hellgelb zu braungelb, während der Rand der roten Blutkörperchen Schwankungen zwischen braungelb und braunrot aufweist.

Ich sah in den meisten Fällen den roten Farbenton am Rande auftreten und von dort aus gegen das Zentrum fortschreiten. Die colloiden Balken lassen die Zusammensetzung aus einzelnen roten Blutkörperchen ebenfalls deutlich erkennen. Neben den braunen roten Blutkörperchen, die sich in der schon beschriebenen Art und Weise zu Balken angeordnet haben, kommen noch gelbe vor. Die braunen aber bilden die Hauptmasse der Balken. Schließlich verlieren auch sie ihre Zellgrenzen und fließen in eine homogene braune Masse zusammen. Auch hier sieht man einzelne Felder von roten Blutkörperchen, die gelbbraun oder schon braun gefärbt sind und ganz dicht beieinander liegen, wie die Fließe in einem Fußboden, umgeben von homogenen colloiden Zügen. Diese Methode zeigt uns ebenso deutlich, nur etwas weniger farbenprächtig als die Russelsche Methode, den allmäßlichen Übergang von normalen roten Blutkörperchen zu colloiden Massen. Auch nach dieser Methode ist ersichtlich, daß die Colloidbildung an der Peripherie anhebt und nach dem Zentrum zu fortschreitet.

Nebst der Russelschen Färbung kann man die Heidenhainsche Eisenhämatoxylinfärbung für unsere Untersuchung zu den lehrreichsten zählen. Die Schnitte wurden eine halbe Stunde in einer 1,5% Lösung von schwefelsaurem Eisenammoniumoxyd gebeizt, im Wasser abgespült 15 Minuten in Hämatoxylin gefärbt, wiederum in Wasser abgespült und in der Eisenammoniumoxydlösung differenziert, bis keine schwarzen Wolken mehr abgingen. Hierauf kombinierte ich diese Färbung nach den Angaben von Schmorl mit der van Giesonschen Säurefuchsins-Pikrinsäurefärbung, entwässerte in Alkohol und konservierte die Schnitte in Origanumöl.

Die so behandelten Schnitte zeigen die normalen roten Blutkörperchen grünschwarz bis schwarz gefärbt, das Colloid ist rehbraun und das Bindegewebe rot wie in den van Gieson-Präparaten. Die Übergänge der normalen roten Blutkörperchen zu colloiden und das Sich-Aneinanderlegen derselben zu Balken tritt außerordentlich klar zutage. In der kavernösen Zone sind die roten Blutkörperchen fast ausschließlich grünschwarz bis tiefschwarz gefärbt, vereinzelte rehbraun gefärbte stecken darunter. In ihrer Form sind sie deutlich voneinander abgrenzbar.

In grünschwarzem Gefäßinhalt sieht man plötzlich rehbraune Massen auftreten an Stellen, die etwas näher dem Kautschukcolloid zu liegen. Ganz dicht an der Grenze des Kautschukcolloids sehen wir fast ausschließlich rehbraune rote Blutkörperchen, und auch im Kautschukcolloid selbst, soweit sich die roten Blutkörperchen als Einzelwesen differenzieren lassen. Direkt unter der Kapsel gelegene rote Blutkörperchen machen in toto einen vollkommen schwarzen Eindruck, erst mit starker Vergrößerung, und besonders mit Immersion tritt der grünschwarze Farbenton deutlich hervor. Auch bei dieser Methode kann man das Auftreten zweier Farben an ein und demselben roten Blutkörperchen beobachten. Am häufigsten sah ich die Peripherie braun, währenddem das Zentrum noch vollkommen schwarzgrün ist. Dann kommen wieder alle nur denkbaren

Variationen von grünschwarz und braun vor. Also die zentralen Teile erscheinen blaßgrün, dunkelgrün, gelbgrün, die Peripherie dagegen braun, braungelb, braunrot, sehr oft deutlich rehbraun. Aber der colloide Farbenton, der in den nach Russel und nach van Gieson gefärbten Schnitten in der Mehrzahl an der Peripherie zuerst auftritt und von dort nach dem Zentrum weiterschreitet, erscheint nach dieser Färbung fast ebenso häufig im Zentrum, während die Peripherie der roten Blutkörperchen noch die normale Farbe besitzt.

Das Zentrum wird also rehbraun, rotbraun, gelbbraun, währenddem die Peripherie in Variationen von dunkelgrün und grünschwarz erscheint. Die zwei Farben in demselben roten Blutkörperchen sind manchmal fast genau in konzentrischen Kreisen angeordnet, in andern gehen sie ohne scharfe Begrenzung in einander über. In ganz seltenen Exemplaren sah ich, daß die eine Hälfte der roten Blutkörperchen braungelb, die andere schwarzgrün war, daß sich also die Farben fast genau auf je eine Hälfte verteilten. Die rotbraun und rehbraun gefärbten legen sich, wie schon beschrieben, zu Balken zusammen, in denen ganz vereinzelt manchmal noch ein schwarzgrünes vorkommt. Das Verschwinden der einzelnen Zellgrenzen kann man sehr deutlich verfolgen. Die einzelnen Kautschukcolloidbalken variieren in ihrer Farbe zwischen rotbraun und rehbraun. Zwischen den einzelnen roten Blutkörperchen sieht man auch nach dieser Färbung feine Fasern von deutlich braungelbem oder braunrotem Ton, also von Colloidfarbe.

Des weiteren habe ich die Hämalaun-Eosinfärbung zu erwähnen, welche bei weitem keinen so scharfen Unterschied in den Farben zwischen normalen roten Blutkörperchen und Colloid gibt. Jene färben sich orangerot, das Colloid eosinrot. Doch kann man auch hier das Auftreten der beiden Farben in einem roten Blutkörperchen feststellen.

Als weitere wichtige Methode muß ich auch die Weigertsche Fibrinfärbung anführen. Die normalen roten Blutkörperchen erscheinen jodbraun, am besten vergleichbar mit der Jodfärbung amyloider Teile. Das Kautschukcolloid nimmt je an verschiedenen Stellen einen hellblauen bis dunkelblauen Farbenton an. Diejenigen roten Blutkörperchen, welche in der Nähe des Kautschukcolloids liegen, sind ebenso blau gefärbt wie das Kautschukcolloid selbst. Sehr schön sind nach dieser Färbung die Doppelfarben in ein und demselben roten Blutkörperchen sichtbar.

Kurz erwähnen möchte ich noch, daß ich auch Färbungen mit Neutralrot versuchte, aber zu keinem Resultat gelangte, ebensowenig mit Methylenblau. Die nach den Angaben von Stieda (Schmorl, 3. Aufl., S. 132) ausgeführte Eisenreaktion ergab einen bemerkenswerten Befund. In dem Bereich der kavernösen Zone sowie im Kautschukcolloid sah ich blau bis blaugrüne Punkte deutlich auftreten. Für das Vorhandensein von Blut im Kautschukcolloid kann diese Reaktion unterstützend sein. Färbungen mit dem Ehrlichschen neutralen Farben-gemisch (s. Schmorl, S. 165) ergaben keine Resultate. Zum Schlusse

möchte ich noch zwei Methoden aufführen, die unsren Untersuchungen sehr förderlich waren.

1. Die Methylviolett- und Gentianaviolettreaktion (Schmorl, S. 137).

Es ist dies eine Reaktion auf Amyloid.

Die normalen roten Blutkörperchen färben sich jodbraun wie bei der Fibrinfärbung nach Weigert; das Kautschukcolloid erscheint blau. Interessant ist, daß neben normalen jodbraun gefärbten roten Blutkörperchen auch blau gefärbte vorkommen. Unter der Kapsel liegen die vorwiegend jodbraunen, in der kavernösen Zone vorwiegend die blauen. Dann sieht man Übergänge von den jodbraunen zu den blauen, bis schließlich die blauen überwiegen. Im gleichen roten Blutkörperchen sieht man mit Immersion oft braune und blaue Farbtöne vereinigt. Also auch hier wieder eine deutliche Umwandlung normaler roter Blutkörperchen in colloide.

2. Die Reaktion mit polychromem Methylenblau (Schmorl, S. 139).

Ich erhielt das Kautschukcolloid blau gefärbt, die normalen roten Blutkörperchen dunkelgrün bis graugrün. Direkt unter der Kapsel sind fast ausschließlich grasgrüne bis dunkelgrüne rote Blutkörperchen. Ver einzelt tritt ein lila blaues unter ihnen auf. In der kavernösen Zone treten schon zahlreiche blaue rote Blutkörperchen auf und gewinnen gegen das Kautschukcolloid zu dann die Mehrzahl. Die Farbenübergänge von den sattgrünen zu den blauen sieht man mit Immersion außerordentlich deutlich. Auch zwei Farben im gleichen roten Blutkörperchen sind wieder vielfach sichtbar. Das Zentrum ist in solchen Fällen grün, hellgrün oder blaßgrün, während am Rande eine blaue bis lila blaue Farbe auftritt und sich immer weiter gegen das Zentrum hin ausbreitet. Das Aneinander treten der blauen roten Blutkörperchen ist deutlich erkennbar, einzelne grüne finden sich manchmal an blauen Balken angelagert.

Wiederum ein neuer Beweis, daß sich die normalen roten Blutkörperchen zu solchen umwandeln können, die dieselbe Reaktion wie das Kautschukcolloid ergeben. Das Kautschukcolloid wurde auch mit Jodfärbung untersucht. Damit erhielt ich meist kein Resultat. Einige wenige Präparate zeigten manchmal an ganz circumscripter Stelle, gewöhnlich im Bereich der kavernösen Zone, eine ganz leichte Braufärbung.

Bevor ich die mitgeteilten Befunde weiter diskutiere, möchte ich noch die übrigen untersuchten Fälle anfügen und je nach dem Fall das Abweichende beleuchten.

Zunächst eine von Prof. Tavel im Oktober 1903 eingesandte Struma, die von einer 60jährigen Frau stammt. Die Struma war seit mehreren Monaten stärker gewachsen, besonders stark im letzten Monat, so daß sie hochgradige Atemnot verursachte. Neben dem größten Knoten fanden sich oben und unten je eine Cyste mit eitrigen Massen gefüllt.

Die Frau starb am 1. 11. 03 an ausgedehnter Lungentuberkulose. Makroskopisch handelte es sich um einen abgekapselten Tumor von 10:10:8 cm Durchmesser. Oberfläche im allgemeinen glatt. An einem Pol eine entleerte Cyste, die Wand mit schmierigen, graurötlichen Massen bedeckt, glatt. Am andern Pol eine gleiche Cyste, 4 cm hoch, 4 cm breit, außerdem ein 4½ cm breiter, 2 cm dicker, 2 cm hoher von Hämorragieen durchsetzter Colloidknoten, daneben noch ein 2:2½:1 cm Durchmesser haltender sehr derber Knoten. Auf der Schnittfläche durch den hämorragischen Knoten zeigte sich eine 1—2 mm breite Kapsel. An dem einen Pole an der Peripherie ½—1 cm breite, gegen das übrige Gewebe scharf abgesetzte, etwas eingesunkene, leicht körnige Zone. Diese Zone ist deutlich hämorragisch verfärbt. Im übrigen Gewebe begrenzen ½ cm breite elastische graubräunliche, mäßig transparente Balken unregelmäßig gestaltete Felder von krümeligem weichem, wenig transparentem Gewebe. Die Felder sind teils oval, teils rundlich, haben einen Durchmesser von 1—6 cm. In der Mitte der beiden Tumorhälften eine 3:1,5 cm große, leicht gekörnte, transparente hämorragische Insel. In dem kernarmen Bindegewebe der Kapsel sind nur wenige, zum Teil leere, zum Teil mit Colloid gefüllte Bläschen. An einigen Stellen Lymphocyteneinfiltration und strichweise Blutungen. Unter der Kapsel liegt ebenfalls eine kavernöse Zone; der Übergang der Kapsel zur letzteren ist aber nicht so scharf ausgeprägt wie im ersten Falle. Die Gefäße haben ungefähr dieselben Durchmesser wie die des vorangehenden Falles. Vielfach kommen colloide Massen zwischen den roten Blutkörperchen der Gefäße vor. Das Kautschukcolloid schließt direkt an die kavernöse Zone an, an einigen Stellen sieht man in seinem Bereich noch Hämorragieen. Das Kautschukcolloid macht einen vollkommen homogenen Eindruck. An wenigen Stellen sieht man es in Form von Balken und Schollen von 15—30  $\mu$ . Breite auftreten. Die Umwandlung der normalen roten Blutkörperchen zu Kautschukcolloid ist nach den beschriebenen Methoden schön sichtbar. Die Fibrinfärbung lässt das Kautschukcolloid blaßblau erscheinen. Der Übergang der normalen, jodbraun roten Blutkörperchen zu den blauen ist in Einzelheiten bei der Fibrinfärbung nicht verfolgbar, es treten nur blaue und nur jodbraune auf.

Der 3. Fall stammt von der Sektion eines 77jährigen Mannes vom 31. Oktober 1904. Die pathologisch-anatomische Diagnose lautete: Carcinoma vesicae, Ureteritis, Pyelitis purulenta, Arteriosklerose, Schrumpfniere, Oesophagusdivertikel, Struma coloides mit Kautschukcolloid. Die Schilddrüse bestand links aus vereinzelten zum Teil großen verkalkten Colloidknoten, rechts aus einem 6:4½:5½ cm Durchmesser haltenden Knoten, der überall scharf durch eine dicke Kapsel abgegrenzt war. In der Peripherie hämorragisch infiltriertes schwarzes, sonst im übrigen graubraunes, typisches Kautschukcolloid. Die Kapsel besteht aus fibrösem 3 mm breitem Gewebe und enthält wenige mit Colloid gefüllte mittelgroße Bläschen. Unter der Kapsel liegt eine kavernöse Zone, die sich in keiner Beziehung von derjenigen des 1. und 2. Falles unterscheidet.

Der Übergang der roten Blutkörperchen in das Kautschukcolloid ist sehr deutlich zu verfolgen.

Die Farbenveränderungen derselben wurden genau wie im ersten Falle gesehen. Das Kautschukcolloid selbst färbt sich mit der Hämalaun-Eosinfärbung nicht überall eosinrot. Strichweise kommen noch ganz schmale violettrötlche Streifen in demselben vor. Vermittelst der Heidenhainschen Methode erkennt man schon direkt unter der Kapsel in Colloid umgewandelte rote Blutkörperchen. Die Russel-Färbung läßt ein leuchtend rotes Colloid entstehen. Die Fibrinfärbung färbt das Colloid stellenweise blau, andere Stellen, die sich nach der Hämalaun-Eosin-, van Gieson- und Heidenhainschen Methode als Colloid umgewandelt erweisen, werden kaum blau gefärbt.

Den 4. Fall übersandte die Abteilung Girard am 6. Januar 1904 zur Untersuchung. Die Struma wurde an einem 56jährigen Patienten excidiert. Patient hatte eine leichte Kachexie und trug seine Struma seit frühesten Jugend.

Die Durchmesser der Struma betragen 8:7:6 cm, ihre Konsistenz war derbelastisch, stellenweise wieder etwas weicher. Überall war sie durch Bindegewebe gut abgekapselt. Die Oberfläche ist grobhöckerig, die Höcker von 2—4 cm Durchmesser etwa 1 cm prominierend, rundlich. Die Schnittfläche zeigte eine 2—3 mm dicke, verkalkte Kapsel. Die übrigen Teile stark grau transparent, dazwischen mehr gelbliche trübe Züge, zum Teil verkalkt. Unter der Kapsel liegen mehrere kleine ovale Hämorhagien. An einer Stelle unter der Kapsel befindet sich eine ovale Partie von 1—2 cm Durchmesser mit graurotem von Hämorhagien durchsetztem Gewebe. Kein Saft abstreifbar. Mikroskopisch unterscheidet sich diese Struma von den vorhergehenden dadurch, daß in derselben noch viel Schilddrüsenbläschen nicht allein in der Kapsel, sondern auch noch im übrigen Strumagewebe erhalten sind. Sie sind zum Teil von mittlerer Größe, zum Teil stark vergrößert und mit Colloid gefüllt. Eine kavernöse Zone ist hier nicht deutlich ausgeprägt. In einem kleinen Bezirk sind erweiterte mit Blut gefüllte Gefäße von  $\frac{3}{4}:\frac{1}{2}:1$  mm Durchmesser, zum Teil mit deutlich erhaltenem Endothel. Der Zusammenhang zwischen den roten Blutkörperchen und dem Kautschukcolloid ist auch hier wieder schön nachzuweisen.

Die folgende Struma stammt von einem 60jährigen Patienten der Irrenanstalt Waldau (Kanton Bern) und wurde im November 1905 bei der Sektion desselben gewonnen. Makroskopisch bietet diese Struma keine Besonderheiten dar. Ihre Durchmesser betragen 8:7 $\frac{1}{2}$ :4 cm. Die Schilddrüse bestand rechts aus mehreren kleinen Colloidknoten, links aus einem gut abgekapselten Knoten von 3:2,5:2 cm Durchmesser. Die Schnittfläche zeigte unter der 2—3 mm breiten Rinde mehrere hämorragisch gefärbte Felder von 3—4 mm Durchmesser, in denen teilweise typisches Kautschukcolloid auftritt. Der übrige Teil der Schnittfläche zeigt den gewöhnlichen Bau einer Struma colloidæ. Unter der Rinde treten

hämorragische Partien auf, die gegen das Zentrum zu in Kautschukcolloid übergehen. Bei genauer Betrachtung sieht man in der mäßig kernreichen Rinde in Längszügen angeordnete, mittelgroße Bläschen, von denen die meisten mit Colloid gefüllt sind. Größere Gefäße mit zum Teil gut entwickelter Wandung kommen ebenfalls in der Rinde vor, sowie längsverlaufende zur Rinde parallel liegende Hämorragicen.

Eine kavernöse Zone fehlt auch hier. Zwischen den gut ausgebildeten Bläschen des Strumagewebes treten fleck- und strichweise Blutungen auf. In einzelnen Schnitten sieht man im bindegewebigen Teil der Struma gut ausgebildete Gefäße von  $\frac{1}{2}$ —1 mm Durchmesser, welche strotzend mit roten Blutkörperchen gefüllt sind. In den Gefäßen und in den Extravasaten tritt vielfach Kautschukcolloid in den schon beschriebenen Formen auf. Auch hier lassen sich nach den für den 1. Fall ausführlich beschriebenen Methoden die Übergänge der normalen Blutkörperchen zu den colloid umgewandelten nachweisen. Das Kautschukcolloid tritt noch nicht in größeren zusammenhängenden Massen auf, sondern ist noch im Strumagewebe zerstreut. Die einzelnen Kautschukcolloidherde erreichen im Maximum einen Durchmesser von  $\frac{1}{2}$ —2 mm. Die einzelnen Übergangsformen der roten Blutkörperchen zeigt hier die Heidenhainsche Methode am schönsten. Dieser Fall zeigt die Kautschukcolloidbildung in früheren Entwicklungsstadien, als die eben beschriebenen. Kautschukcolloid ist wohl schon gebildet worden, und zwar nach dem bereits bekannten Modus, aber die einzelnen Schollen liegen noch vielfach isoliert. Zwischen denselben findet sich noch viel normales Schilddrüsengewebe vor. Die Blutungen liegen auf den meisten Schnitten zwischen den Bläschen. Die Gefäße kommen nur in geringerer Anzahl vor.

Am 8. Januar 1906 sandte Dr. Lauper aus dem Bezirksspital zu Interlaken eine weitere Kautschukcolloidstruma zur Untersuchung ein. Sie entstammt einem 33jährigen taubstummen Patienten, die Pflegeltern des Patienten geben an, daß die Struma schon viele Jahre bestanden habe, aber in den letzten 6 Monaten stärker gewachsen sei. Atembeschwerden traten nur bei Anstrengungen auf. Es bestand eine starke Verschiebung des Larynx. Die exstirpierte Struma maß 9:6: $2\frac{1}{2}$  cm, war von längsovaler Form und allseitig gut abgekapselt. Unter der Rinde befanden sich mehrere hämorragische Felder von 2—5 mm Durchmesser. Daran schließen sich breite Züge von Kautschukcolloid an, welche  $\frac{1}{2}$ —1 cm breit werden, und sich gegen das Zentrum des Tumors zu kleinen, 2—5 cm Durchmesser haltenden Flecken vereinigen.

Auch im Zentrum des Tumors mehrere hämorragisch verfärbte Felder von im Maximum 3 cm Breitendurchmesser. Im Zentrum liegen auch einige kleinere verkalkte Stellen. Das Kautschukcolloid ist von der Rinde überall durch eine hämorragische Zone getrennt.

Mikroskopisch sieht man unter der Rinde eine schön ausgeprägte kavernöse Zone mit strotzend gefüllten Gefäßen und reichlich Kautschukcolloid zwischen den roten Blutkörperchen.

Die colloide Umwandlung derselben ist nach den besprochenen Methoden sehr schön nachzuweisen.

Die VII. Struma stammt von einem 56jährigen Patienten und wurde von P. D. Dr. Arnd, der sie operativ entfernte, zur Untersuchung eingesandt. Sie bestand seit 32 Jahren und war in letzter Zeit stärker gewachsen. Sie hatte  $6\frac{1}{2}:10:4$  cm Durchmesser, war von ovaler Form und gut abgekapselt.

Unter der Rinde finden sich ovale, 1—2 mm breite hämorrhagische Herde, die oft von gleich breiten Balken aus Kautschukcolloid voneinander getrennt sind. Das übrige Gewebe zeigt den gewöhnlichen Bau einer Struma colloidies. Die Struma weist wiederum viel erhaltenes Schilddrüsengewebe auf und zwischen den colloidhaltigen Bläschen vielfach Hämorragieen. Gefäße sind nur ganz spärlich. Kautschukcolloid ist in ganz geringer Menge vorhanden. Einzelne Bläschen sind von letzterem wie eingemauert. Die roten Blutkörperchen sind nur in vereinzelten Exemplaren colloid umgewandelt. Diesen Fall kann man ebenfalls wieder als ein ganz frühes Stadium der Kautschukcolloidbildung betrachten.

Auch der VIII. Fall bildet ein Frühstadium der Kautschukcolloidbildung. Die Struma wurde am 28. 1. 06 von P. D. Dr. Arnd einem 40jährigen Patienten operativ entfernt. Die Durchmesser des gut abgekapselten Tumors betragen  $8\frac{1}{2}:4:3\frac{1}{2}$  cm. Scharf gesonderte Zonen sind nicht zu unterscheiden. Zwischen gut erhaltenem Schilddrüsen- gewebe kommen kleinere und größere (im Maximum 2 mm Durchmesser erreichende) Blutungen von auffallend fester Konsistenz vor. Nur wenige rote Blutkörperchen sind colloid umgewandelt. Größere zusammenhängende colloide Massen finden sich nicht vor.

Die IX. Struma stammt von einem 36jährigen Manne, der am 12. 3. 06 seziert wurde. Die pathologisch-anatomische Diagnose wurde gestellt auf: Pseudolobäre Pneumonie, Pleuritis fibrinosa, Gummata der Leber und des Sternocleidomastoideus, Milzatrophie, multiple Blutungen der serösen Hämpe, Struma coloides haemorrhagica mit Kautschukcolloid. Die Struma hatte einen Durchmesser von  $9:6:5\frac{1}{2}$  cm und war gut abgekapselt. Die Rinde ist 2—3 mm breit. Unter der Rinde finden sich ovale und runde 1—2 cm Durchmesser haltende Hämorragieen. Gegen das Zentrum zu treten vielfach grauweiße gut transparente 2—4 mm breite Züge auf, welche sich im Zentrum selbst zu einem leicht prominenten graugelblichen transparenten Herd vereinigen.

Die mit zahlreichen mittelgroßen Bläschen erfüllte Rinde ist dem vorigen Falle ähnlich. An einer engbegrenzten Stelle findet sich unter der Rinde eine kavernöse Zone von  $2\frac{1}{2}$  cm Breite, welche Gefäße mit gut erhaltenem Endothel aufweist. Die Gefäße erreichen Durchschnitte von  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{2}$  mm; die Endothelkerne liegen in Abständen von  $\frac{1}{2}$  Kernlängen. Außerdem kommen vielfach kleine, kaum 1 mm Durchmesser erreichende Blutungen zwischen den Schilddrüsenbläschen vor. Der kavernöse Bezirk

geht zentralwärts in Kautschukcolloid über. Auch im Kautschukcolloid selbst sind noch einzelne Reste von Schilddrüsenbläschen vorhanden. Die Umwandlungen der roten Blutkörperchen zu Kautschukcolloid sind deutlich sichtbar.

Die X. Struma stammt von der Sektion eines 49jährigen Mannes, die am 17. 3. 06 ausgeführt wurde. Er starb an chronischer Knochen-tuberkulose. Die Struma maß 6:7:5 cm Durchmesser. Der Knoten war gut abgekapselt. Eine kavernöse Zone fehlt. Zwischen normalen colloid-haltigen Schilddrüsenbläschen treten kleine Blutungen auf. Kautschuk-colloid ist erst in Schollen von  $\frac{3}{10}$ — $\frac{1}{2}$  mm Breite gebildet, das, wie in den früheren Fällen, aus den roten Blutkörpern entstanden ist.

Diesen Fällen von Kautschukcolloidbildung in der Struma möchte ich noch zwei Fälle anreihen, wo dieselbe in anderen Tumoren gefunden wurde.

Der erste Fall betrifft die Kautschukcolloidbildung in einem Tumor der Beckenhaut, welcher am 19. 2. 05 einer 83jährigen Frau von Dr. Cuttat in St. Imier (Kanton Bern) operativ entfernt wurde. Der Tumor saß auf der äußeren oberen Partie der linken Beckenschaufel und begann schon vor 60 Jahren sich zu entwickeln. Es handelte sich um einen 12:10:6 cm Durchmesser haltenden Tumor, der vollständig abgekapselt war. Die Haut über dem Tumor ist sehr wenig verschieblich, zum Teil stark verdünnt und lamellös schuppend. An der Oberfläche prominieren undeutlich begrenzte Höcker von 1:1½:2 em Durchmesser. Die Haut ist über diesen Vorrägungen stärker verdünnt und ulceriert. Die Unterfläche des Tumors zeigt den gleichen, wenig ausgesprochenen grobhöckerigen Bau. Die Höcker haben die gleichen Dimensionen wie an der Oberfläche, und schimmern durch die dünne Kapsel durch. Schnittfläche durch die Mitte des Tumors, senkrecht zur Operationsfläche: Unter der zwischen 1 und 3 mm dicken Haut liegen zahlreiche braunrote, scheinbar hämorragische Felder von 3—5 mm Durchmesser, die voneinander durch Bindegewebszüge getrennt sind. Zwischen diesen hämorragischen Bezirken treten feinere und gröbere Züge von Kautschukcolloid auf. Dieselben sind aber immer durch Hämorragien von der Haut getrennt. Der Durchmesser der Hämorragien ist an einzelnen Stellen kaum 1 mm groß. An anderen Stellen tritt das Kautschukcolloid in größeren Flecken und Schollen auf, welche Durchmesser von 3—5 mm erreichen. Nach dem Zentrum des Tumors zu werden die bindegewebigen Züge breiter und treten hier und da in netzförmigen Strängen auf. Das Kautschukcolloid erscheint nirgends in größeren zusammenhängenden Massen, sondern nur herd- und fleckweise. Ungefähr in der Mitte der Schnittfläche findet sich eine Höhle von 3:3:2 cm Durchmesser, die mit grauen und graugelblichen Massen ausgekleidet ist.

Diese Höhle ist nach allen Seiten von einer 5—10 mm breiten Schicht von typischem Kautschukcolloid umgeben. Zwischen der Höhle und der

Operationsfläche finden sich mehr oder weniger scharf begrenzte, vielfach hämorrhagisch erscheinende braunrote Herde, welche voneinander durch teils graue, teils braungelbe, wechselnd transparente Züge von 1—2 mm Breite getrennt sind.

Bei Lupenvergrößerung erkennt man zunächst, daß das Corium den Tumor bedeckt. In der Haut lassen sich manchmal plattgedrückte Schweißdrüsen nachweisen, deren Knäuel oberhalb des Tumors gelegen sind. Der Tumor sitzt also nicht in der Haut, sondern unter derselben. Wie er sich zum Panniculus verhält, läßt sich nicht mit Sicherheit erkennen. An der Kapsel, welche ihn an der Operationsfläche bedeckt, finden sich keine Reste desselben. Die peripherischen braunroten Partien des Tumors werden von einem kavernösen Gewebe eingenommen, welches, wie schon erwähnt, an einzelnen Stellen sehr schmal ist und nur einige Zehntelmillimeter beträgt. An anderen Stellen reicht es 3—5 mm — 2 cm in die Tiefe. Die Lumina der Gefäße sind rundlich oder leicht oval und haben einen wechselnden Durchmesser von  $\frac{2}{10}$ —1 mm. Sie liegen sehr dicht zusammen, wie in einem typischen Tumor cavernosus der Leber, und die Septa zwischen den Gefäßen bestehen vielerorts nur aus dem abgeplatteten Endothel der letzteren. Die Kerne sind stark abgeplattet, dunkel gefärbt und etwa zwei Kernlängen voneinander abstehend. Die Gefäße sind mit Blut vollgepropft. Das Aussehen der roten Blutkörperchen wechselt, man sieht sehr gut erhaltene, solide, glänzende rote Blutkörperchen, und ferner auch ausgelaugte, von denen nur die Membran sichtbar ist. In den zentralen Teilen der Gefäße treten vielfach colloidähnliche Massen auf, die ich später genauer beschreiben werde. An vielen Stellen schließen sich an diese kavernösen Partien noch Hämorrhagieen an in Form von kleinen Herden, die höchstens ein Gesichtsfeld von Leitz IV einnehmen, meistens aber nur einen kleineren Teil des selben. An der Peripherie der hämorrhagischen Felder sieht man noch die Septa zwischen den Blutkavernen gleichsam zerrissen in diese Herde hineinragen. In der Mitte aber ist keine Spur der Septa zu erkennen, weder die länglichen Endothelkerne noch nach van Gieson bindegewebige Partien. Auch in den Hämorrhagieen finden sich kleine Massen von Colloid. Ich komme nunmehr zur Schilderung des letzteren. Das Colloid hat im Hämalau-Eosin-Präparat einen eosinroten Farbenton angenommen und ist etwas weniger glänzend als das Colloid der untersuchten Schilddrüsen. Die Farben des Colloids vermittelst der van Gieson-Färbung, sowie der Heidenhainschen und Russel-Färbung decken sich dagegen vollkommen mit denen des Strumacolloids. Das Kautschukcolloid tritt vielfach in Form von Schollen von einem Durchmesser von 15—20  $\mu$  auf. Sie sind meistens unregelmäßig begrenzt, oft mit zahlreichen Fortsätzen versehen. An anderen Stellen legen sich diese Schollen zu groben, netzförmig verbundenen Balken zusammen. Neben dem in grobmaschigen Netzen angeordneten Colloid kommt auch ein ziemlich feinbalkiges mit feinen Maschen vor. Ferner fanden sich größere Massen von homogenem

Colloid. Auf weitere Einzelheiten des Colloids gehe ich später noch einmal ein. Nur das eine möchte ich noch bemerken, daß man vielfach zwischen homogenen Colloidbalken feinere und gröbere Spalten bemerkt, so daß dieses Colloid sehr an kanalisiertes Fibrin erinnert. Im Colloid sind keine Kerne oder Kernreste vorhanden. Im van Gieson-Präparat weist das Colloid Farbenschwankungen zwischen rotbraun und gelbbraun auf. Oft sieht man inmitten von colloiden Schollen feine krümmelige Massen, die ebenfalls die Colloidreaktion angenommen haben.

Aus dem topographischen Verhalten des Colloids geht unzweideutig hervor, daß bei dem Entstehen desselben das Blut eine wesentliche Rolle spielt. Es findet sich in den Lumina der Gefäße sowie in den hämorragischen Partien. Um dies festzustellen, wandte ich darum dieselben Farbenreaktionen an, wie bei dem ersten Fall von Kautschukcolloid in der Struma. Die besten Resultate ergaben hier die Russel- und Heidenhain-Färbung, doch auch die van Gieson-Färbung ergab brauchbare Bilder.

Mit der Russel-Färbung sieht man Gefäße, die zum großen Teil mit grünen roten Blutkörperchen ausgefüllt sind, neben den grünen treten blaß-grüne, rotgrüne und ganz rote auf. Die colloiden Bestandteile färben sich auch hier rot wie in den Kautschukcolloidstrumen. Das Verhältnis zwischen den grünen und fuchsinroten Blutkörperchen wechselt sehr. Einzelne Gefäße sind fast ausschließlich mit fuchsinroten Blutkörperchen gefüllt. Namentlich mit der Immersion erkennt man, daß an ein und demselben roten Blutkörperchen ebenfalls Doppelfarben auftreten. Also genau so wie in den roten Blutkörperchen der Struma, der Rand kann rot sein, während das Zentrum noch grüne Farbentöne aufweist. Alle Farbentöne besonders anzuführen, kann ich mir erlassen, ich verweise auf das im ersten Fall beobachtete, da ich ganz gleiche Veränderungen konstatieren konnte.

Die Heidenhainsche Färbung zeigt das Auftreten von rehbraunem Colloid im Lumen der Gefäße besonders schön. Mitten zwischen normalen schwarz gefärbten roten Blutkörperchen treten rehbraune Massen auf. Der Farbenwechsel der einzelnen roten Blutkörperchen ist sehr schön verfolgbar. Es kommen Variationen von dunkelschwarz zu hellschwarz, gelbschwarz, dunkelgelb, braungelb und rehbraun vor. Auch die Doppelfarben am gleichen roten Blutkörperchen sind deutlich erkennbar. Der colloide Farbenton tritt meistens am Rande der roten Blutkörperchen auf, ganz ebenso wie im ersten Fall der Kautschukcolloidstruma; doch sieht man ihn in einzelnen Fällen auch in Form eines kleinen Fleckes im Zentrum der Blutkörperchen auftreten. Das Sich-Aneinanderlegen der colloid umgewandelten roten Blutkörperchen kann man ebenfalls außerordentlich deutlich verfolgen. Die roten Blutkörperchen quellen dabei etwas auf, oft schon, bevor sie sich in Balken angeordnet haben, zeigen den colloiden oder den Doppelfarbenton, und an den so veränderten roten Blutkörperchen verschwinden die Zellgrenzen. Sie fließen zu einer homogenen Masse zusammen.

Das van Gieson-Präparat zeigt auch hier die normalen roten Blutkörperchen gelb gefärbt, die colloiden dagegen braunrot. Die Farbenübergänge von normalen hellgelben zu braunroten sind ebenfalls nachweisbar, ferner das Aneinandertreten der braunroten roten Blutkörperchen zu Schollen und Balken. Auch nach dieser Färbung sah ich Doppelfarben in ein und demselben roten Blutkörperchen.

Die Hämalaun-Eosinschnitte zeigen die roten Blutkörperchen orangefarbt, die colloiden blaurot bis eosinrot gefärbt. Die Farbenübergänge sind hier natürlich weniger deutlich, doch immerhin klar.

Nach der Methylviolett- und polychromen Methylenblaumethode erhielt ich dieselben Ergebnisse wie bei der Struma. Die normalen roten Blutkörperchen sind jodbraun resp. dunkelgrün gefärbt, das Colloid blau, und ebenso die colloid umgewandelten roten Blutkörperchen.

Ich konnte also vermittelst der angeführten Farbenreaktionen auch für diesen Tumor den Nachweis erbringen, daß die roten Blutkörperchen imstande sind, Kautschukcolloid zu bilden. Auch dieses Präparat wurde in Formol fixiert und die Schnitte in Celloidin eingebettet.

Der II. Tumor stammt von einem 46jährigen Manne, der auf der dermatologischen Klinik in Bern (Prof. Lesser) im Jahre 1896 wegen Ulcus molle behandelt wurde. Der Tumor saß in Form eines Knoten am linken Vorderarm handbreit unter dem Olecranon, war gut beweglich und seiner Unterlage pilzförmig aufliegend. Patient bemerkte den Tumor schon vor 30 Jahren, derselbe war langsam gewachsen, ohne jemals Schmerzen verursacht zu haben. Er wurde am 25. 11. 96 operativ entfernt. Der Tumor ist zur Hälfte von Haut bedeckt, 7,5 cm lang, 6 cm breit und 5 cm dick. Er stellt eine Cyste dar mit einer  $\frac{1}{2}$  mm dicken Wand, welche grauweißlich erscheint und Kalkeinlagerungen enthält. Der Cysteninhalt besteht aus graurötlichem zum Teil etwas bröckligem Kautschukcolloid, das zum größten Teil der Wand fest anklebt. An wenigen Stellen befinden sich zwischen Wand und Colloid Blutungen. Der Durchmesser durch die Haut, die Cystenwand und das Kautschukcolloid beträgt 14 mm. Die Haut zeigt starke Pigmentierung des Rete Malpighi. In der Cutis liegen Nerven und Gefäße sowie plattgedrückte Schweißdrüsen. Um die Gefäße herum geringgradige Lymphocyteninfiltration. Die Cystenwand ist stellenweise mit der Haut verwachsen, an andern Stellen durch eine Spalte deutlich von derselben getrennt. Die Cystenwand besteht größtenteils aus Bindegewebe, dessen Grundsubstanz homogen ist. In dieser Grundsubstanz sind wenig längliche Kerne und wenig Gefäße, hie und da treten Spindelzellen in größerer Menge auf. Diese kernreichen bindegewebigen Partien haben aber nur geringe Ausdehnung und liegen in der inneren Hälfte der Kapsel. Der Cysteninhalt ist mancherorts in fester Verbindung mit der Kapsel, zum Teil besteht er aus Bindegewebe, welches in das Kapselbindegewebe übergeht. In diesem Bindegewebe sieht man hie und da,

meist in Gruppen beieinander liegend, runde und ovale Gefäßdurchschnitte von  $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{2}$ —1 mm Weite, an einzelnen Orten sogar von 2 mm. Die Gefäße sind mit Endothel bekleidet, die Kerne desselben ein bis zwei Kernlängen voneinander abstehend. Die Gefäße zum Teil leer, zum Teil mit Blut oder Thromben gefüllt. In den inneren Schichten der Kapsel stellenweise bräunliches, körniges Blutpigment, teilweise extra-, teilweise intracellulär gelegen. An das eben beschriebene Bindegewebe schließt sich vielfach ohne scharfe Abgrenzung ein kernloses hyalines Gewebe an, das von zahlreichen feinen Spalten durchsetzt ist und völlig dem Kautschukcolloid gleicht. Dasselbe färbt sich mit Hämalaun-Eosin gleichmäßig leicht bläulich. An einigen Stellen befinden sich größere Ansammlungen von roten Blutkörperchen in denselben. Die meisten roten Blutkörperchen sind in ihrer Form gut erhalten, orangefarben und stark glänzend.

Das Colloid ist auch hier in breiten und schmalen Balken angeordnet, die ungefähr dieselben Durchmesser haben, wie das Colloid des erst beschriebenen Falles. Die Balken legen sich ebenfalls netzförmig zusammen und schließen vielerorts rote Blutkörperchen zwischen sich ein. Neben dem balkenförmigen Colloid kommt auch ein schollenförmiges vor, die einzelnen Schollen stark glänzend und 15—25  $\mu$ . Durchmesser. Die Form dieser Schollen variiert sehr, die meisten haben viele Fortsätze. Dann sieht man auch ganz homogen gebautes Colloid, das an einzelnen Stellen von feinen Spalten durchzogen ist und etwas blaß, wenig glänzend erscheint.

Das Hauptinteresse auch dieses Falles lag im Nachweis, daß das Kautschukcolloid aus roten Blutkörperchen entstanden ist. Die Schnitte wurden darum wiederum den für den ersten Fall genau beschriebenen Färbungsmethoden unterworfen, und dabei zeigte sich, daß colloide Massen mitten zwischen roten Blutkörperchen im Lumen der Gefäße sowie in den Extravasaten auftraten. Neben normalen roten Blutkörperchen liegen colloid umgewandelte. Das Auftreten von Colloid ist an keine bestimmten Zonen gebunden. Einzelne Gefäße zeigen nur einen ganz feinen colloiden Saum, andere sind vollständig von colloiden Massen ausgefüllt. Doppelfarben an ein und demselben roten Blutkörperchen sind häufig zu sehen. Der colloide Farbenton erscheint meistens an der Peripherie und schreitet von dort nach dem Zentrum fort. Auch das Sich-Aneinanderlegen colloid umgewandelter roter Blutkörperchen zu homogenen Balken konnte ich genau beobachten. Die roten Blutkörperchen unterlagen auch hier denselben Veränderungen wie in der Struma.

Also auch für diesen Tumor konnte der Nachweis erbracht werden, daß das in ihm auftretende Kautschukcolloid aus roten Blutkörperchen gebildet worden ist.

### Zusammenfassung.

Bei den 10 Fällen von Kautschukcolloid in Strumen, sowie den zwei Fällen von Kautschukcolloid in andern Tumoren,

ergab sich mutatis mutandis dasselbe Resultat. Ich führe die einzelnen Farbenübergänge der verschiedenen angewandten Färbungsmethoden noch einmal tabellarisch auf, um eine Gesamtübersicht der Veränderungen der roten Blutkörperchen zu geben.

	Normale rote Blutkörperchen	Kautschuk-colloid	Veränderte rote Blutkörperchen
Hämalaun-Eosin	orangerot	eosinrot	eosinrot
van Gieson	hellgelb	braunrot	braunrot
Heidenhain	schwarzgrün-schwarz	rehbraun	rehbraun
Russel	grün	rot	rot
Fibrin	jodbraun	blau	blau
Methylviolett	jodbraun	blau	blau
Polychromes Methylenblau	dunkelgrün	blau	blau
Neutralrot	ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund
Methylenblau	ohne Befund	ohne Befund	ohne Befund

Die verschiedenen Färbungen lassen unzweideutig erkennen, daß sich die roten Blutkörperchen in dem Sinne umwandeln, daß sie an einzelnen Stellen dieselben Farbenreaktionen wie das Kautschukcolloid zeigen. Das Kautschukcolloid kann man an einzelnen Stellen noch deutlich in die roten Blutkörperchen zerlegen. Durch Aufquellen und balkenförmiges Aneinanderlagern der letztern wird das Kautschukcolloid gebildet. Die einzelnen Balken verbinden sich zu Längszügen und Netzen, diese werden breiter und gehen so allmählich in eine homogene Masse über. Das Primäre beim Entstehen des Kautschukcolloids sind wohl Blutungen. Dieselben verdrängen rein mechanisch das Schilddrüsengewebe und bringen es auf diese Weise zum Schwinden. Belege hierfür bieten jene Fälle, wo das Kautschukcolloid als vereinzelte Schollen zwischen Schilddrüsenbläschen auftritt. Je größer die Blutungen sind, und je häufiger sie auftreten, desto rascher und ausgedehnter wird wohl das Schilddrüsengewebe zum Schwinden gebracht.

Wir dürfen darum wohl folgende Sätze aufstellen:

1. Kautschukcolloid entsteht aus roten Blutkörperchen.

2. Die roten Blutkörperchen erfahren nach zwei Richtungen hin Veränderungen:

a) Sie verändern sich chemisch derart, daß sie dieselben Farbenreaktionen annehmen wie das Kautschukcolloid.

b) Sie verändern sich morphologisch in dem Sinne, daß sie aufquellen, ihre Sonderexistenz aufgeben, und sich zu homogenen Schollen und Balken zusammenlegen. Aus dem Zusammenfließen dieser Balken entsteht das homogene Kautschukcolloid.

3. Kautschukcolloid entsteht nicht allein in Strumen, sondern kann auch andernorts auftreten, wo rote Blutkörperchen in einer gewissen Anzahl vorhanden sind. (Siehe Tumor am Vorderarm und am Becken.)

4. Die Hämorrhagien bringen das Schilddrüsengewebe auf mechanische Art und Weise zum Schwinden.

Des weiteren sahen wir, daß das Kautschukcolloid immer in rundlichen, scharf abgekapselten Knoten in der Thyreoidea auftritt. Das Wachstum derselben scheint im allgemeinen ein langsames zu sein. Nur im Fall 2, 6 und 7 wird bemerkt, daß in der letzten Zeit das Wachstum ein stärkeres gewesen sei. Über die Dauer der Erkrankung ist von Fall 4 mitgeteilt, daß die Struma seit 45 Jahren, von Fall 6, daß sie seit 20 Jahren und von Fall 7, daß sie seit 32 Jahren bestand.

Die Anfangsstadien der Kautschukcolloidbildung finden wir in den Fällen 5, 7, 8, 9, 10. Hier findet sich an der Peripherie der Knoten das gewöhnliche Bild der Struma colloidés, meist mit kleinen Bläschen, vielleicht infolge der Kompression. Nach innen zu werden zunächst die bindegewebigen Septen breiter, die Bläschen werden kleiner, manchmal von länglicher Form und schmal. In diesem Bindegewebe treten nunmehr kavernöse Räume auf. Solche kavernösen Räume zeigen oft den Bau der kavernösen Tumoren der Leber in Form von kleinen Flecken, die vielfach Durchmesser von 2—4 mm und mehr haben.

Wir dürfen uns also vorstellen, daß in den ersten Stadien eine gewöhnliche Colloidstruma vorliegt, vielleicht mehr mit kleinen, aber doch deutlich colloidhaltigen Bläschen. In diesen bildet sich mehr in den zentralen Teilen in ausgedehnter Weise

kavernöses Gewebe, das heißt hochgradige Erweiterung der Kapillaren, welche durch Druck Atrophie und Schwund der Bläschen veranlassen und immer weiter an die Peripherie hin vordringen, so daß in den ausgebildeten Stadien von den drüsigen Bestandteilen nichts mehr zu sehen ist, sondern eine rein fibröse Kapsel den Knoten abschließt. Unter dieser finden sich direkt die Bluträume. Nach dem Zentrum hin zerreißen die schmalen Septen, es bilden sich Extravasate, die mit dem Blut in den Gefäßen zusammenfließen. In diesen Blutmassen sowohl wie in den Extravasaten entstehen die Kautschukcolloidmassen, die also nach dem mikroskopischen Bilde als direkt umgewandelte rote Blutkörperchen anzusehen sind.

Über die chemischen Verhältnisse kann ich natürlich kein Urteil fällen, und damit ist auch gesagt, daß über die chemische Identität des Kautschukcolloids in Strumen und in den beiden andern Tumoren sich zurzeit nichts Bestimmtes sagen läßt. Morphologisch stimmen beide Colloidarten ja allerdings überein.

In der Literatur konnte ich nur eine einzige Angabe über die Beziehungen des Colloids zu den roten Blutkörperchen auffinden.

Gutknecht schreibt in seiner Arbeit über die Histologie der Struma (Dieses Archiv 1885, Bd. 99, S. 22):

„Von besonderem Interesse ist, daß auch das Blut sowohl im Innern der Gefäße mit normaler, als auch degenerierter Wand, als auch in Extravasaten Veränderungen eingeht, deren Endprodukte dem schwachglänzenden homogenen oder feinkörnigen und dem stark glänzenden homogenen Colloid entsprechen.“

Gutknecht beobachtete ebenfalls das Zusammenfließen der in Colloid umgewandelten roten Blutkörperchen, ferner die verschiedenen morphologischen Veränderungen.

Er beschreibt Achterformen, kurze Cylinder mit rosenkranzförmigen Anschwellungen und unregelmäßige Massen mit höckerigen Oberflächen.

Ferner beobachtete er, daß das Colloid meistens an der Peripherie der roten Blutkörperchen auftritt. Er schreibt:

„Die roten Blutkörperchen sind etwas vergrößert, scharf konturiert, an ihrer Peripherie findet sich ein farbloser oder

leicht gelblicher, gleichmäßig schmaler Saum, ihr Zentrum wird sehr blaß und fast zu einer Vacuole. Indem die peripherischen Säume der benachbarten roten Blutkörperchen, welche infolge des Druckes sich gegenseitig polyedrisch abplatten, mit einander verschmelzen, entsteht ein engmaschiges Reticulum von sehr feinen Balken. Die Maschen erscheinen leer oder enthalten noch eine farblose sehr schwach lichtbrechende hyaline Masse.“ Der Beschreibung nach zu schließen, sah er ähnliche Bilder wie ich.

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Chef und Lehrer, Herrn Professor Dr. Langhans, sowohl für die Überlassung des Materials als auch für die liebenswürdige Unterstützung während der Verarbeitung desselben, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

#### Erklärung der Abbildungen auf Taf. XIII.

- Fig. 1. Öl-Immersion  $\frac{1}{2}$  Leitz. Heidenhain-Färbung. a Ein Colloidbalken, in welchem noch einige colloid umgewandelte rote Blutkörperchen sichtbar sind. b Rote Blutkörperchen, welche Doppelfarben aufweisen. Das Zentrum ist schwarz gefärbt, der Rand dagegen hat die rehbraune colloide Farbe angenommen. c Normale rote Blutkörperchen, etwas blaß. d Colloid umgewandelte rote Blutkörperchen.
- Fig. 2. Öl-Immersion  $\frac{1}{2}$  Leitz. Heidenhain-Färbung. a Normale rote Blutkörperchen, schwarz gefärbt. b Colloid umgewandelte rote Blutkörperchen, die sich mit ihrer Längsseite aneinander gelegt haben. c Die am linken Ende des Balkens liegenden roten Blutkörperchen sind in ihrer Farbe noch fast wie die normalen, nur etwas blasser und länglicher.
- Fig. 3. Öl-Immersion  $\frac{1}{2}$  Leitz. Heidenhain-Färbung. Colloide Balken aus colloid umgewandelten roten Blutkörperchen bestehend. a Normale, leicht gequollene rote Blutkörperchen. b Balken, aus Colloid umgewandelten roten Blutkörperchen gebildet. c Homogene Balken, in denen die einzelnen roten Blutkörperchen nicht mehr sichtbar sind. d und e Colloid umgewandelte rote Blutkörperchen.
- Fig. 4. Öl-Immersion  $\frac{1}{2}$  Leitz. Russel-Färbung. Normale grün gefärbte rote Blutkörperchen und colloid umgewandelte rote, Doppelfarben bei mehreren sichtbar. Der colloide rote Farbenton beginnt oft sichelförmig am Rande der Blutkörperchen.
- Fig. 5. Öl-Immersion  $\frac{1}{2}$  Leitz. Russel-Färbung. Man sieht normale grün gefärbte Blutkörperchen sowie Übergangsfarben in ein und

demselben Blutkörperchen und das balkenförmige Aneinanderliegen der colloid umgewandelten roten Blutkörperchen.

Fig. 6. Leitz 1:3. Heidenhain-Färbung. a Gefäße mit normalen grünschwarzen roten Blutkörperchen. b Gefäß mit colloidem Inhalt. c Gefäß zur Hälfte mit normalen roten Blutkörperchen, zur Hälfte mit Colloid erfüllt. d Colloide Balken zwischen den Gefäßen. e Gefäß, in dem erst einzelne rote Blutkörperchen colloid umgewandelt sind.

Fig. 7. Kautschukcolloidknoten in einer Struma 1:1. a Rinde. b Cavernös-hämorrhagische Felder. c Kautschukcolloid. d Kautschukcolloid in einem hämorrhagischen Bezirk auftretend.

Fig. 8. Schnittfläche des Tumors auf der Beckenschaufel S. 7 1:1. a Haut. b Feiner hämorrhagischer Saum unter derselben. c Hämorrhagisches Feld. d Hämorrhagisches Feld mit Kautschukcolloid im Zentrum. e Kautschukcolloid. f Höhle von Kautschukcolloid umgeben. g und h Kautschukcolloidstrang.

## XXI.

### Experimentelle Untersuchungen über Fragmentatio myocardii.

Von

Privatdozent Dr. Giese in Jena.

(Hierzu Taf. XIV.)

Gelegentlich experimenteller Untersuchungen über Luftembolie war mir bei Durchsicht der Literatur aufgefallen, daß die Herzen der Versuchstiere niemals histologisch untersucht worden waren, obwohl die makroskopisch an diesem Organ sichtbaren Veränderungen genügend Veranlassung dazu boten. Bei Luftembolie beobachteten wir nämlich plötzliche Erniedrigung des Blutdruckes im großen Kreislaufe, starke Steigerung im Lungenkreislauf, verbunden mit enormer Erweiterung des rechten Ventrikels, frühzeitige Dissoziation in der Tätigkeit beider Herzhälften und stundenlange agonale Dauer der Herzkontraktionen. Nach den über Zustandekommen der Fragmentatio myocardii herrschenden Anschatungen schien uns die Erwartung gerechtfertigt, diese Veränderung in den Herzen an Luftembolie gestorbener Tiere zu finden. Diese Erwartung bestätigte sich jedoch nicht, denn außer spärlichen kapillaren

Fig. 1.

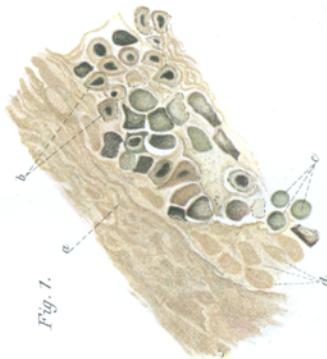


Fig. 2.

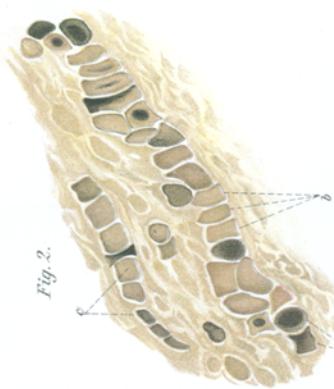


Fig. 3.



Fig. 4.

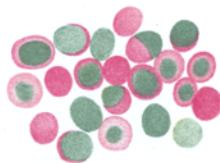


Fig. 5.

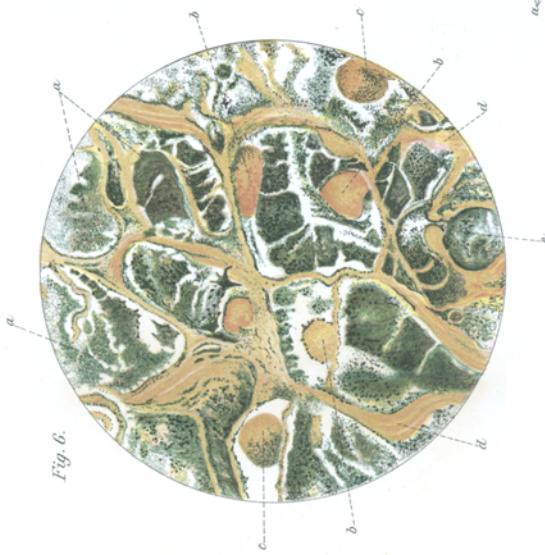
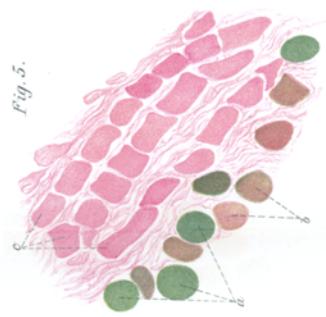


Fig. 6.



Fig. 8.

