

(Aus dem Institut für allgemeine und experimentelle Pathologie an der Militär-medizinischen Akademie zu Petersburg-Leningrad.
Vorstand: Prof. Dr. N. Anitschkow.)

Zur Färbung der Hyalinsubstanz mit einigen kolloidalen Vitalfarbstoffen.

Von

Dr. J. R. Petroff.

(Eingegangen am 22. April 1924.)

Es mehren sich in der letzten Zeit Literaturangaben darüber, daß verschiedene im Blut zirkulierende Substanzen sich in den Wandungen auch größerer Gefäße ablagern können. Zu solchen Substanzen gehören vor allem die Lipoide, deren Anhäufung in den inneren Schichten der Arterienwand wohl als erstes Stadium der Arteriosklerose anzusehen ist. In einer früheren Arbeit¹⁾ habe ich Beobachtungen angeführt, daß auch einige kolloidale Vitalfarbstoffe, und zwar hauptsächlich das Trypanblau sich in den Arterienwänden ablagern, wobei eine gewisse Ähnlichkeit dieses Prozesses mit demjenigen der Ablagerung von Lipoidsubstanzen besteht (*Anitschkow*²⁾). Nun war es wichtig, nachzuprüfen, wie sich die *pathologisch veränderten* Arterienwandungen den Vitalfarbstoffen gegenüber verhalten.

In meiner erwähnten Arbeit habe ich in dieser Beziehung die Wirkung einiger lokalen Schädigungen der Arterienwand sowie diejenige des Adrenalins untersucht. Es erwies sich dabei, daß die geschädigten bzw. nekrotisierten Partien sich besonders stark mit Trypanblau färben. Es ist ja eine alte Erfahrung, daß auch die hyalinisierten und amyloid entarteten Wandungen kleinerer Organarterien als Prädilektionsstellen zur sekundären Ablagerung von Lipoidsubstanzen dienen. In dieser Hinsicht sind wohl auch die Ergebnisse der Beobachtungen von *Bennhold*³⁾ zu deuten, welcher eine elektive Färbung der Amyloidmassen mit dem kolloidalen Farbstoff Kongorot erzeugt hat. Es ist wohl anzunehmen, daß die Amyloidsubstanz ein besonders stark ausgeprägtes Adsorptionsvermögen den kolloidalen Teilchen gegenüber, und zwar nicht nur der Lipoidsubstanzen, sondern auch des kolloidalen

¹⁾ Petroff, J. R. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **71**, 115. 1922.

²⁾ N. Anitschkow, Verhandl. d. verein. Sitzungen Moskauer u. Petersb. Pathologengesellschaft. Oktober 1921.

³⁾ Bennhold, Dtsch. Arch. f. klin. Med. **142**, 32. 1923.

Farbstoffs aufweist. Wie es schon früher von *Anitschkow*⁴⁾ hingewiesen wurde, besteht zwischen den Ablagerungsstellen von Lipoidsubstanzen und einigen kolloidalen Farbstoffen im Organismus ein weitgehender Parallelismus, welcher wahrscheinlich auch in diesem Falle zum Ausdruck kommt.

Von diesem Gedanken ausgehend habe ich einige Untersuchungen ausgeführt zur Nachprüfung der Frage, wie sich die Hyalin- und Amyloidsubstanzen überhaupt den Vitalfarbstoffen Trypanblau, Lithioncarmin und Kongorot gegenüber verhalten.

Da es unmöglich ist, diese Farbstoffe in größeren Mengen am lebenden Menschen anzuwenden, so habe ich mich, der Methode der Durchspülung isolierter Organe bedient, die Leichen entnommen waren. Als Versuchsobjekt dienten mir Milzen, da gerade in diesem Organ am häufigsten die Hyalinablagerungen in den Arterienwandungen anzutreffen sind. Im ganzen habe ich 17 Milzen von Individuen im Alter von 38—61 Jahren durchgespült. Die nach dem Tod verflossene Zeitperiode betrug 7—48 Stunden.

Die Kanüle wurde in allen Fällen in die Milzarterie eingebunden, die Durchspülungszeit betrug 2—6 Stunden. Als Durchspülungsflüssigkeit diente mir die *Ringersche* Lösung (von Zimmertemperatur), zu welcher die genannten Farbstoffe in der Konzentration von 1 : 500 bis 1 : 2000 zugesetzt wurden. Der Druck unter welchen die Durchspülung ausgeführt wurde, betrug 70 cm Wassersäule.

Außer dem menschlichen Material wurden von mir auf dieselbe Weise auch drei Milzen mit Trypanblau durchgespült, welche von frisch getöteten älteren Hunden stammten. Nach den neulichen Angaben von *Krause*⁵⁾ sind nämlich bei diesen Tieren in höherem Alter Hyalinablagerungen in den Wandungen kleinerer Milzarterien regelmäßig zu finden. Nach der Durchspülung wurden den betreffenden Milzen Stückchen entnommen und in 10 proz. Formalin fixiert. Die aus ihnen hergestellten Gefrierschnitte wurden entweder ungefärbt in Glycerinwasser oder zur Kontrolle nach Färbung mit Hämotoxylin-Pikrofuchsin untersucht. In einigen Fällen wurde auch die Färbung auf Amyloid mit Gentianaviolett und mit Jod ausgeführt.

Die von mir erhaltenen Ergebnisse sind aus der beigegebenen Tabelle ersichtlich:

Aus der angeführten Tabelle geht hervor, daß *es regelmäßig gelingt bei Durchspülung der Milzen von Menschen mit Trypanblau eine Färbung der hyalinisierten Wandungen der Arterien zu erzeugen*. Die Hyalinschollen in der Arterienwand sehen wie homogene mit Trypanblau diffus bläulich gefärbte Massen aus, die sich auf dem übrigen ungefärbten Gewebe ziemlich scharf unterscheiden lassen. Bei künstlichem Licht ist der Farbenton der Hyalinschollen blauviolett (s. Abb.). Von den übrigen Strukturelementen des Milzparenchyms ließen sich in meinen Fällen die elastischen Fasern, und zwar hauptsächlich die innere elastische Lamelle der Arterien färben. Doch waren in einigen Fällen hauptsächlich die Hyalinmassen und nur sehr schwach die elastischen Elemente gefärbt.

⁴⁾ N. *Anitschkow*, Med.-Klinik 1914, Nr. 11.

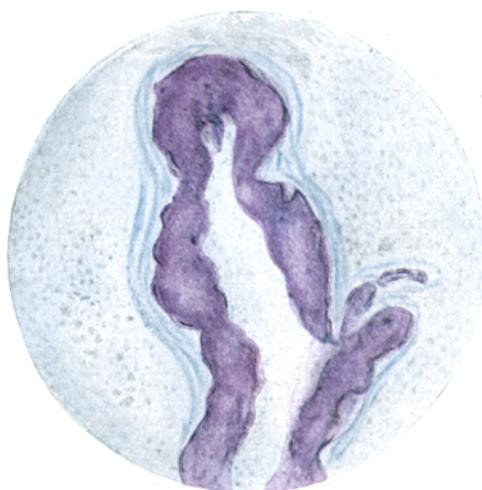
⁵⁾ *Krause*, Frankf. Zeitschr. f. Pathologie 29, 357. 1923.

Bei der längere Zeit dauernden Durchspülung waren außerdem einige in der Umgebung von Gefäßen liegenden Zellkerne diffus gefärbt. Diese Erscheinung hängt wohl mit dem Absterben der betreffenden Zellen zusammen.

Am Hundematerial war die Kernfärbung mit Trypanblau in der Umgebung der Gefäße viel schwächer ausgeprägt, während die Hyalinfärbung in ziemlich deutlicher Weise hervortrat.

Nach der Durchspülung der Milzen mit Lithioncarmin habe ich keine distinkte Hyalinfärbung erzielen können. Dagegen war dabei

die Kernfärbung im Milzparenchym stark ausgeprägt. Die Färbung der elastischen Fasern mit Carmin war in diesen Fällen fast gar nicht zu beobachten. Ebenso negative Resultate erhielt ich auch bei der Durchspülung der Milzen mit Kongorot. Weder die Hyalinsubstanz noch etwaige andere Strukturelemente des Milzparenchyms nahmen dabei die Färbung an. Somit besteht scheinbar zwischen der Amyloid- und der Hyalinsubstanz in dieser Hinsicht ein gewisser Unterschied, da das Amyloid nach den



Fall 3. (Obj. Leitz 6, Oc. 2). Bläulich violett gefärbte Hyalinmassen in der Wand einer kleinen Milzarterie nach Durchspülung des Organs mit Trypanblaulösung. Das Präparat wurde bei künstlichem Licht gezeichnet.

Angaben von *Bennhold*⁶⁾ sich elektiv mit Kongorot färbt, und zwar nicht nur in lebendem Organismus, sondern auch nach dem Tode desselben an Gewebsschnitten.

In 2 Fällen habe ich auch Amyloidmilzen mit Trypanblau durchgespült, konnte aber keine elektive Färbung des Amyloids erhalten. Dagegen waren die Hyalinschollen der Wandungen kleinerer Arterien auch in diesen Fällen diffus blau gefärbt. Somit ist scheinbar gerade für Trypanblau eine ziemlich elektive Adsorption durch die Hyalinsubstanz, dagegen für Kongorot eine solche durch Amyloid charakteristisch.

An Gefrierschnitten von Stückchen der Menschen- und Hundemilz die in 10 proz. Formalinlösung fixiert und mit Trypanblaulösung im Laufe von 24 Stunden behandelt wurden, gelang es mir nicht, die Färbung der hyalinen Ablagerungen in den Wandungen kleiner Arterien zu erzeugen. Die elastischen Fasern der Milzkapsel und Trabekeln sowie der Gefäß-

⁶⁾ *Bennhold* I. c.

wandungen werden auch an fixierten und mit Trypanblau behandelten Schnitten sehr deutlich gefärbt. Somit besteht im Verhalten frischer und fixierter elastischer Fasern kein Unterschied bezüglich ihrer Adsorptionsfähigkeit dem genannten kolloidalen Farbstoff gegenüber.

Schlussfolgerungen.

1. Bei der Durchspülung der Milz von Menschen und Hunden mit Trypanblaulösung tritt eine diffuse Blaufärbung der Hyalinsubstanz in den Wandungen kleiner Arterien ein.
2. Die Amyloidsubstanz in der Milz wird unter den gleichen Bedingungen mit Trypanblau nicht gefärbt.
3. Die kolloidalen Vitalfarbstoffe Kongorot und Lithioncarmin färben bei der Durchleitung ihrer Lösungen durch die Milzgefäße die Hyalinsubstanz nicht.
4. An fixierten Präparaten färbt das Trypanblau die Hyalinsubstanz ebenfalls nicht, wohl aber die elastischen Fasern, die von diesem Farbstoffe auch in unfixiertem Zustande stark gefärbt werden.
5. Es bestehen scheinbar zwischen dem Verhalten der Hyalin- und Amyloidsubstanz einigen kolloidalen Vitalfarbstoffen gegenüber gewisse Unterschiede, die zur weiteren Erforschung dieser Substanzen benutzt werden könnten.

Nr.	Anatomische Diagnose	Alter	Zur Milz- durchspülung angewandte Farbstoffe	Konzen- tration der Farbstoff- lösungen	Dauer der Durch- spülung	Färbungs- resultate
1	Larynxcarcinom	38	Trypanblau	1 : 2000	2 Std.	Scharfe Blaufärbung der in den Wandungen kleiner Ar- terien abge- lagerten Hyalin- schollen
2	Lungenphthise, Athero- sklerose	43	"	1 : 2000	3 "	
3	Atherosklerose, Broncho- pneumonie	58	"	1 : 1000	2 "	
4	Bronchopneumonie	39	"	1 : 1000	2 "	
5	Atherosklerose, Hirn- blutung	39	"	1 : 750	2 "	
6	Atherosklerose, Hirn- blutung	59	"	1 : 500	2 "	
7	Lungenphthise	42	Lithioncarmin	1 : 1000	2 ³ / ₄ ,,	Keine Fär- bung der Hy- alinschollen in den Wan- dungen klei- ner Arterien.
8	Lungenphthise, Athero- sklerose	45	"	1 : 1000	3 "	
9	Croupöse Pneumonie	38	"	1 : 750	3 "	
10	Magengeschwür, Athero- sklerose	38	"	1 : 1000	2 "	
11	Atherosklerose, Hirn- blutung	40	"	1 : 750	6 "	
12	Magenkrebs	45	"	1 : 750	6 "	
13	Bronchopneumonie	40	"	1 : 750	3 "	
14	Herzklappenfehler	45	Kongorot	1 : 750	4 "	
15	Hirnblutung	61	"	1 : 750	4 "	