

welcher in einen bald mehr, bald weniger langen Schlauch, f, übergeht, der eine Nervenfaser, b, aufnimmt. (Rind.)

Fig. VI. A Bezeichnung wie in voriger Figur. B Epithelzellen, zwischen welchen sich zum Durchtritt der nach der Oberfläche der Schleimhaut hinziehenden Schläuche des Nervenendapparates eine durchlöchernte Platte, a, befindet. (Rind.)

Fig. VII. Feiner Durchschnitt durch eine Papille vom mittleren Theil des Zungenrückens. A Verhornte äussere Epithelschicht. B Eine aus schwach verhornten Zellen gebildete Schicht. C Schicht aus zarten Epithelzellen bestehend. i Schleimnetz. b Bindegewebiges Stroma der Papille. a Nervenendapparat in seiner Lage über dem Schleimnetz in der zarten Epithelzellenschicht. Die Bezeichnung b bis e und D wie in Fig. IV. (Katze.)

Fig. VIII. Isolirter Nervenendapparat. Bezeichnung ebenso. i Abgerissener Theil der Blasenmembran. (Rind.)

Fig. IX. Isolirter Nervenendapparat. Bezeichnung und Erklärung in der Nachschrift. (Wiesel.)

III.

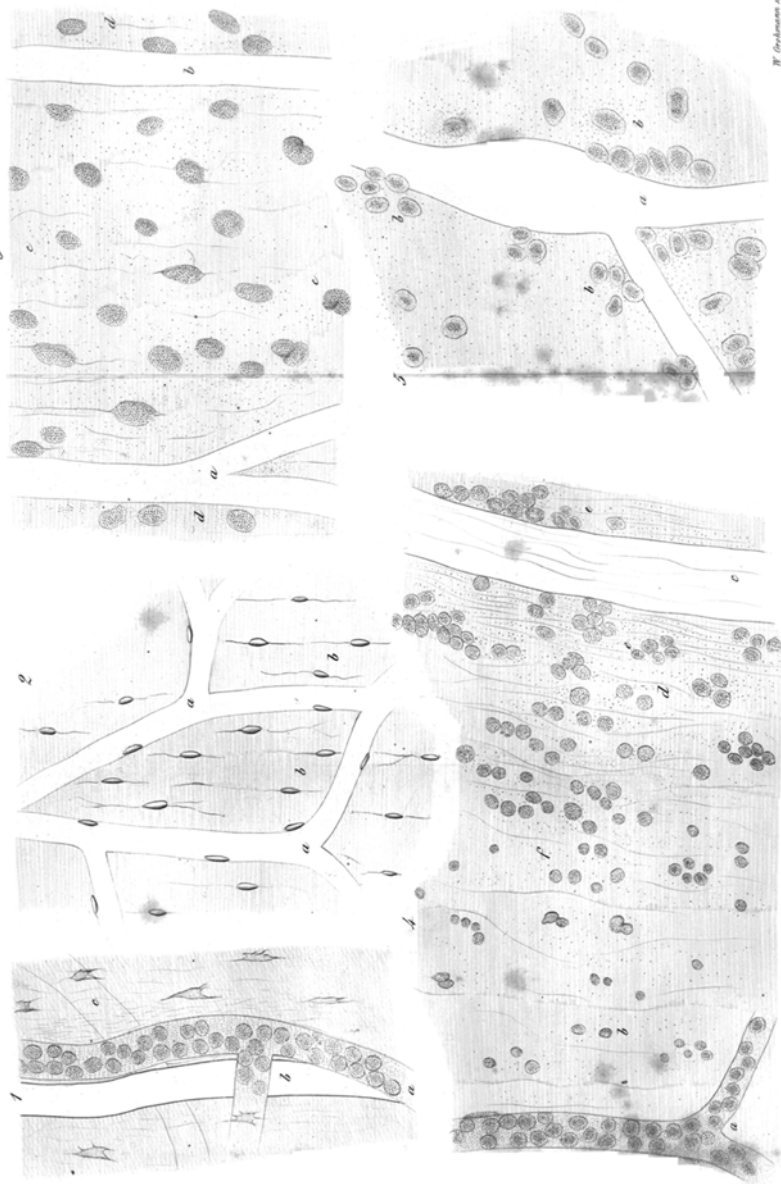
In welchem Verhältnisse steht das Heraustreten der farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefässwandungen zu der Entzündung und Eiterung?

Von Koloman Balogh,
o. ö. Professor in Pesth.

(Hierzu Taf. II.)

Aus dem neunundzwanzigsten Bande des „Philosophical Magazine“ ist ersichtlich, dass Dr. Aug. Waller, der berühmte britische Arzt, schon im Jahre 1846 am Gekröse der Kröte und an der Zunge des Wasserfrosches die Beobachtung machte, dass die farblosen und farbigen Blutzellen gelegentlich durch die Haargefässe herauszutreten pflegen. Bei dieser Gelegenheit glaubte er sich berechtigt, in Folge seiner neueren Untersuchungen den streitigen Gegenstand der Eiterbildung dahin zu entscheiden, dass die Eiterzellen Derivate der farblosen und kugeligen Blutzellen sind, welche durch die Wandungen der Haargefässe herauskamen.

Als Waller das Gekröse der Kröte unter dem Mikroskope betrachtete, sah er die Haargefässe, der Stelle des Durchdringens



der Blutzellen entsprechend, durchgerissen und mit gezackten Rändern versehen; an der Zunge des Wasserfrosches hingegen konnte er die Durchtrittspunkte an den Gefäßwandungen kaum bemerken, da sie nur durch seichte Vertiefungen bezeichnet waren. In beiden Fällen traten durch die Wandungen der Haargefäße nicht bloss farblose, sondern auch farbige Blutzellen, nur dass die ersteren viel zahlreicher waren, was besonders an der Zunge des Frosches beobachtet wurde. In diesen Fällen lagerten sich die farblosen Blutzellen im Allgemeinen 0,03 Millimeter weit von den Gefäßwandungen entfernt; während der Zeitdauer von 2 Stunden kamen deren Tausende heraus, und man konnte zwischen ihnen kaum einige farbige Blutzellen bemerken.

Den Prozess des Durchdringens glaubte er am deutlichsten an jenen Gefäßen wahrzunehmen, in welchen die Blutströmung gänzlich stockte, während in geringer Entfernung von der Wandung die farblosen Blutzellen zu sehen waren.

Den oben erwähnten seichten Vertiefungen entsprechend waren im Gefäße an mehreren Stellen zahlreiche farblose Blutzellen aufgehäuft; sie schienen, so zu sagen, darauf zu harren, den schon herausgetretenen folgen zu können. Diese Zellenhaufen bewegten sich oft hin und her, woraus gedeutet werden konnte, dass der Weg des Blutstromes in den Gefäßen nicht frei sei. Ferner zeigten sich Stellen, wo die farblosen Blutzellen durch die Gefäßwandungen halbwegs durchgedrungen waren. Wenn in einem solchen Gefäße der gehemmte Blutstrom sich wieder herstellte, so verschwanden die Vertiefungen und Unebenheiten sogleich, und es traten keine neuen Blutzellen mehr heraus, die bereits herausgetretenen blieben aber dort zurück.

Aus diesen Beobachtungen glaubte Waller mit Recht folgern zu dürfen, dass 1) die farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefäßwandungen durchdringen können, und 2) dass das Blut eine restaurirende Fähigkeit (restorative power) besitzt, wodurch die gebildete Oeffnung sogleich verwächst.

Auf der 397. Seite des oben erwähnten Bandes derselben Zeitschrift begegnen wir einer anderen Abhandlung von Waller unter dem Titel „Microscopic observations on the perforation of the capillaries by the corpuscles of the blood, and on the origin of mucus and pus-globules“, in welcher er die Identität der Schleim- und

Eiterzellen mit den farblosen Blutzellen zu beweisen strebt und zugleich zur Bestätigung und Controlirung seiner originellen Beobachtungen die durch ihn vollführten Experimente beschreibt.

Dass die farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefäßwandungen dringen können, betrachtete er als eine unbestreitbare Thatsache, setzte aber hinzu, dass dieser Prozess nicht nothwendigerweise mit dem Leben im Zusammenhange stehe, weil er das Durchdringen auch nach dem Tode beobachten konnte, was er aus einer lösenden Wirkung, welche die Blutzellen auf die Gefäßwandungen ausüben, zu erklären suchte.

Waller hat seine Beobachtungen durch Zeichnungen verständlich gemacht.

Da die ärztlichen Leser der Zeitschrift „Philosophical Magazine“ auf einen engen Kreis beschränkt sind, so waren Waller's Beobachtungen und die daraus abgeleiteten Folgerungen selbst in seinem Vaterlande dermaassen unbekannt geblieben, dass man erst dann auf sie aufmerksam wurde, als Dr. H. Charlton Bastian in der Sitzung der Pathological Society am 21. April 1868 die auf diesen Gegenstand bezüglichen Erfahrungen von Cohnheim (Archiv f. path. Anatomie u. Physiologie u. f. klin. Medicin, XL. 1—2. Hft. 1867 Sept.) nicht nur mittheilte, sondern zugleich, gestützt auf seine eigenen Beobachtungen, anerkannte.

Als die erwähnte Abhandlung von Cohnheim erschien, zog deren Inhalt meine ganze Aufmerksamkeit auf sich, und ich theilte das Wesentliche derselben in der 40. Nummer des „Orvosi Hetilap“ des Jahrganges 1867 mit, bei welcher Gelegenheit ich zugleich manche Bemerkungen beifügte, um darzuthun, dass nach meiner Auffassung und Meinung Cohnheim's Beobachtungen nicht beweisend genug seien und die darauf gebaute Hypothese jedenfalls etwas verfrüht erscheine. Hier will ich nicht die Befunde von Cohnheim aufzählen, indem dieselben dem Leser dieser Zeitschrift genug bekannt sind; ich kann aber nicht weiter gehen ohne zu bemerken, dass zwischen den Beobachtungen Waller's und denen Cohnheim's, sowie in der Verwerthung derselben eine auffallende Aehnlichkeit vorhanden ist. Aber es scheint, dass Cohnheim von den Waller'schen zwei Abhandlungen nichts wusste, wenigstens thut er ihrer keine Erwähnung.

Meinerseits blieb ich nicht bei der blossen theoretischen Leug-

nung der durch Waller und Cohnheim gemachten Beobachtungen, sondern zur Entscheidung der durch dieselben gestellten Frage veranstaltete ich in meinem Laboratorium zahlreiche Versuche und machte Beobachtungen, bei deren Ausführung ich von Seiten des Hrn. Dr. Andreas Csabatány auf das Wirksamste unterstützt wurde, weswegen ich nicht versäumen kann, ihm dafür meinen besten Dank auszudrücken.

In meinem Laboratorium wurden ausschliesslich nur Wasserfrösche benutzt, welche bald durch Woorara vergiftet, bald in unvergiftetem Zustande die Objecte meiner Untersuchungen waren.

Diese Thiere wurden auf eine Holzplatte zweckmässiger Weise aufgespannt, das Gekröse aber über das darin befindliche Loch ausgebreitet und mittelst Stecknadeln befestigt. Indem wir die zur Untersuchung benützten Frösche wegen Aufheben auf die Seite legten, liessen wir sie befestigt auf der Holzplatte liegen; dann bedeckten wir sie mit einem feinen befeuchteten Fliesspapier, und so gelang es uns, die Frösche auch über 24 Stunden bei Leben und das Gekröse unversehrt zu erhalten, so dass in diesem die Circulation für gewöhnlich am folgenden Tage und nicht selten am dritten Tage noch gut zu sehen war, wobei man die durch die reizende Einwirkung der Luft hervorgerufene Entzündung und Eiterung genau beobachten konnte.

An dem der freien Einwirkung der Luft ausgesetzten Gekröse war zu sehen, wie der Blutstrom bald in einem, bald in dem anderen Gefässe stockte. Die stehengebliebene Masse bestand meistens aus farbigen Blutzellen; es waren aber zweifellos auch solche Gefässe zu beobachten, in welchen die farblosen Blutzellen sich dermaassen aufhäuften, dass in beträchtlicher Länge ihr Lumen durch dieselben vollständig ausgefüllt war, und demzufolge diese wahre Thrombosen darstellten; ferner konnte ich noch beobachten, dass die Aufhäufung der farblosen Blutzellen meistens an der Stelle der Gefässverästelungen auftritt, oder wenigstens von hieraus beginnt.

Ich war wirklich sehr begierig, diejenige verhältnissmässig sehr ausgiebige amöboide Bewegung der farblosen Blutzellen sehen zu können, durch welche sie befähigt sein sollten, zwischen den Formelementen der Wandung der kleinen Venen, bezüglich der Arterien, oder aber durch die Wandung der Haargefässe durchzudringen,

denn so viel steht fest, dass die Wandungen auch der kleinsten Gefässe zähe genug sind, um im Verhältnisse zu der möglichen Stärke der amöboiden Bewegung der farblosen Blutzellen einen bedeutenden Widerstand leisten zu können. Aber trotz aller Forschungen und öfters wiederholter Experimente wurde meine Begierde doch nicht befriedigt, denn nicht ein einziges Mal war ich so glücklich, eine farblose Blutzelle zu sehen, von welcher ich gewissenhaft hätte behaupten können, dass sie im Durchdringen sei, oder dass sie die Wandung bereits durchdrang, obschon, wie ich oben erwähnte, die massenhafte Aufhäufung der farblosen Blutzellen eine gewöhnliche Erscheinung war.

Das Schicksal der aufgehäuften farblosen Blutzellen besteht entweder einfach darin, dass sie durch den in den Nachbargefässen befindlichen Blutstrom wieder in Bewegung gesetzt werden, oder sie vereinigen sich zu einer körnigen Masse, welche oft zerfällt, wodurch die Blutbahn frei wird, während ein anderes Mal der Zellenhaufen bis zum Tode des Thieres als ein heständiger Thrombus zurückbleibt; jedenfalls ist es sehr auffallend, dass, obwohl ich in den Gefässen das Schicksal der farblosen Blutzellen mit der grössten Aufmerksamkeit ununterbrochen Schritt für Schritt verfolgen konnte, ich deren Durchdringen durch die unversehrten Gefässwandungen zu beobachten keine Gelegenheit hatte.

Wenn die von Waller und Cohnheim berichtete Beobachtung vom Durchdringen der farblosen Blutzellen durch die unverletzten Gefässwandungen mit aller Sicherheit nachgewiesen werden könnte, so müsste man dieselbe als eine sehr interessante Erscheinung betrachten, obschon daraus noch nicht nothwendigerweise folgen würde, dass dieses Phänomen wirklich ein Eiterbildungsprozess sei, oder neben diesem keine andere Weise der Eiterbildung existire.

Den Thatbestand dieses Gegenstandes eindringlicher erforschen und denselben näher beleuchten zu können, stellte ich zur Beantwortung die folgenden Fragen auf:

Was konnte Waller und Cohnheim dahin führen, anzunehmen, dass die farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefässwände dringen können?

Können im Bindegewebe Eiterzellen ohne Hinzutreten der farblosen Blutzellen entstehen?

Können die farblosen Blutzellen als eine Quelle für Eiterbildung dienen?

Es waltet kein Zweifel darüber ob, was ich auch selber sah, dass jene feinen Blutgefässe, in welchen farblose Blutzellen aufgehäuft sind, platzen können, und in einem solchen Falle können durch die hierdurch gebildeten, häufig nur sehr kleinen Continuitätstrennungen eine ganze Masse der farblosen Blutzellen herausdringen, ohne dass der Heraustritt nur einer einzigen farbigen Blutzelle zu sehen wäre, indem die farblosen Blutzellen öfters mehrere, unmittelbar in einander sich öffnende Gefässchen mehr oder weniger ausfüllen, und in Folge der Hinderung des Blutstromes das Hingelangen der farbigen Blutzellen an die verletzte Stelle des verpropften Gefässes unmöglich gemacht wird. Diese Gefässrisse, welche schon Waller als mit zackigen Rändern versehene Löcher treu beschrieb, können sehr leicht zu Stande kommen, denn das Gekröse des Frosches ist sehr dünn und überaus fein gewoben, und um das Verlaufen der Gefässe deutlich wahrnehmen zu können, muss dasselbe ziemlich stark ausgespannt und dazu noch an seiner Vereinigungsstelle mit den Gedärmen an die Platte mittelst Stecknadeln befestigt oder auf eine andere Art fixirt werden, welche und noch andere kleine Manipulationen, wenn sie auch mit der grössten Vorsicht ausgeführt werden, sehr leicht zur Verletzung der Gefässe und zum Blutaustritt führen. Die Entstehung einer solchen Verletzung wird ferner noch durch die Bewegungen des Thieres befördert, denn trotz der Woorara-Vergiftung, deren Zweck es ist, die peripherischen Endigungen der Nerven des Thieres zu lähmen, kommen doch einzelne Zuckungen vor, da eine bedeutende, die gänzliche Lähmung der Nerven verursachende Vergiftung für das Leben des Thieres und für die Beobachtung der Entzündung und Eiterung unzweckmässig wäre.

Es kommt öfters vor, dass das Sehfeld bald plötzlich, bald aber nur langsam durch Tausende von farblosen Blutzellen überschwemmt wird, und man kann dieses Bild mit den Thrombosen, welche durch die Aufhäufungen der farblosen Blutzellen entstehen, wirklich in Zusammenhang bringen, aber nur dermaassen, dass eine Gefässruptur entstand, welche ausser den schon genannten äusseren Potenzen auch noch dadurch hervorgerufen werden kann, dass die in den Gefässen angehäuften farblosen Blutzellen die Wandungen

ausdehnen. Dieser Zustand wird ausserdem durch die Spannung der Blutsäule von dem einmündenden Gefässe her erhöht, was im Falle einer grossen Hyperämie als ein nicht unbedeutender Factor zu betrachten ist.

Ausserdem müssen wir nicht vergessen, dass das Gekröse des Frosches zwar sehr dünn ist, aber dennoch aus zwei Lamellen besteht, welche durch weniger festes Bindegewebe vereinigt werden, wie das oberflächliche zu sein pflegt. Dem entsprechend können wir manchmal sehen, dass dort, wo kleinere Arterien, Venen oder gar Haargefässe sich befinden, dieselben in zwei oder selbst in drei übereinander liegenden Niveau's gelagert sind, wie das auch die erste Figur zeigt, wo auf einmal drei übereinander liegende Gefässe sichtbar sind. Und zwar verhielt sich die Sache so, dass während das Bild des einen auf dem Schfelde des Mikroskops scharf zu beobachten war, die anderen zwei mit mehr oder weniger verschwommenen Contouren zu sehen waren.

Das Gefäss a lag am höchsten, und das Mikroskop musste mittelst der Schraube weiter nach unten gedreht werden, wenn ich die Contouren des Gefässes b scharf erblicken wollte, und es musste dasselbe noch tiefer gestellt werden, wenn ich das Gefäss c deutlich zu beobachten wünschte. Der Zufall brachte es mit sich, was übrigens nicht nur einmal geschieht, dass in dem Gefässe b das Blut langsam zwar, doch unaufhörlich strömte, während in dem in seiner unmittelbaren Nachbarschaft befindlichen, aber etwas höher gelegenen Gefässe a in Folge einer Aufhäufung von farblosen Blutzellen eine vollkommene Thrombose entstand. Als ich speciell das Gefäss b in Augenschein nahm, wie das in der Figur gezeichnet ist, waren die Wandungen des Gefässes a dermaassen verwaschen, dass sie einerseits mit dem Gefässe b, andererseits mit dem benachbarten Bindegewebe zu verschmelzen schienen. In einem solchen Falle ist nichts leichter, als sich berechtigt zu fühlen, sowohl sich selbst, wie auch Andere überzeugt zu erachten, dass die an der einen Seite des betreffenden Gefässes, hier des Gefässes b, in regelmässigen Streifen aufgehäuften farblosen Blutzellen aus dem unversehrten Gefässe a ent schlüpften, und man ist desto eher bewogen, eine solche Behauptung zu versuchen, weil wirklich zu sehen ist, wie in dem Gefässe b aus dem langsam strömenden Blute farblose Blutzellen von den farbigen und aus dem Blute sich

trennen, und theilweise an die Wandungen sich anklebend in Ruhe verbleiben; wenn uns aber ein gutes Mikroskop zu Gebote steht und wir uns in der Erforschung des natürlichen Vorganges der Dinge durch keine Begeisterung für das geschaffene Ideal hinreissen lassen so werden wir, ganz ruhig zu Werke gehend, die Verhältnisse des a oder eines anderen, unter ähnlichen Umständen befindlichen Gefässes mit der grössten Genauigkeit zu erforschen suchen und dann wird es ohne Zweifel gelingen, dem Mikroskop eine solche Einstellung zu geben, dass an beiden Seiten des durch stagnirende farblose Blutzellen gebildeten Streifens die Gefässwandungen so deutlich zum Vorschein kommen, dass wir in Hinsicht des Thatbestandes nicht in Zweifel bleiben können. Die Einstellungs-Versuche können höchstens dann resultatlos bleiben, wenn das eine oder das andere Gefäss im Verhältniss zu dem Focus der zur Untersuchung gebrauchten Linsensysteme so weit nach unten oder oben zu liegt, dass eine präcise Einstellung in der einen oder der anderen Richtung auch zu verschiedenen Zeiten unmöglich ist, was übrigens zu den grössten Seltenheiten gehört. Uebrigens besitzen wir auch noch eine andere, sehr einfache Methode, uns vor Täuschungen zu wahren, nemlich, wenn wir das unter dem Mikroskope befindliche Object dem Verlaufe der Gefässe entsprechend bewegen, und hiermit denselben verfolgen, wobei wir uns gewöhnlich überzeugen können, dass die in den verschiedenen Höhen liegenden Gefässe nicht immer parallel mit einander gelagert sind, sondern zu einander bald näher, bald weiter stehen; es sind sogar Stellen zu beobachten, wo sie sich kreuzen.

Als August Waller die beschriebenen Bilder im Jahre 1846 sah, wurde er in der Auffassung und Auslegung derselben wahrscheinlich durch die Idee geleitet, dass er für die Kenntniss der Eiterbildung eine neue Aera gründen werde, denn sonst hätte er nach einigen Beobachtungen kaum die folgenden stolzen Worte gesprochen: „Recent observations have enabled me to decide the much agitated question as to the formation of pus (i. h. 285). Aus Beobachtungen, welche nicht allseitig gehörig durchgeprüft sind, können sehr leicht Folgerungen entspiessen, die eine ganze Reihe von Irrthümern nach sich ziehen und den Forscher dermaassen blenden können, dass er sich ihnen zu entwinden öfters nicht einmal im Stande ist.

Die Waller'sche Ansicht, mit welcher jene von Cohnheim in ihrem Wesen ganz, in Einzelheiten aber in Vielem übereinstimmt, halte ich für die Folge einer optischen Täuschung und glaube, dass, ebenso wie jene unter den Verhältnissen der englischen Literatur gänzlich dem Dunkel der Vergessenheit zufiel, diejenige von Cohnheim, welche ich für eine unwillkürliche Erneuerung der Waller'schen Ansicht ansehe, in Deutschland einem ähnlichen Loose entgegenieht, obwohl es hier ohne Zweifel ein grösseres Aufsehen erregte, was dem Umstande zuzuschreiben ist, dass sie mit einer grossen Sicherheit durch einen Forscher der Berliner Schule ausgesprochen wurde, und in einer der angesehensten wissenschaftlichen medicinischen Zeitschriften erschien.

Ich will nicht behaupten, dass in den Wandungen der Blutgefässe, die Haargefässe nicht ausgenommen, keine Löcher sich befinden, aber davon bin ich überzeugt, dass diese wegen ihrer Kleinheit kaum zu etwas Anderem als zur Durchsickerung von Flüssigkeiten dienen können. Aber auch angenommen, dass nach den Untersuchungen von Keber (Mikroskopische Untersuchungen über die Porosität der Körper. 1854) solche nicht nur vorhanden sind, sondern die kleineren $\frac{1}{2000} - \frac{1}{2000}$ Linien Durchmesser besitzen, während die grösseren, Spalten und Lücken bildend, $\frac{1}{800} - \frac{1}{800}$ Linien Durchmesser haben: wie wäre es möglich, dass durch diese die farblosen Blutzellen, im Mittel von $\frac{1}{600}$ Linien Durchmesser, durchdringen können, ohne dass das ursprünglich kleine Löchlein wenigstens zwei- oder dreimal grösser würde, wenn wir es mit einem wirklichen Blutaustritte und nicht mit einer Eiterbildung zu thun hätten. Uebrigens sind die auf die mit freiem Auge sichtbare Porosität der Blutgefässe sich beziehenden Daten nicht im Stande, mich davon zu überzeugen, dass die Sache sich wirklich so verhält, da ich nie so glücklich war, an den Gefässwandungen Poren zu erblicken, obwohl ich öfters die Gelegenheit hatte, unter Andern auch an ganz frischen Objecten möglichst unversehrte Gefässe unter einem Hartnack'schen Mikroskope zu beobachten, dessen Immersions-System No. 11 mit dem Ocular No. 6 einer 2600fachen linearen Vergrösserung fähig war. Ich weiss zwar, dass Martin Barry in den October- und November-Heften des „Philosophical Magazine“ von 1854 den auf die mikroskopischen Poren der Haargefässe sich beziehenden Keber'schen Befund als einen richtigen

bezeichnet, worüber sich Keber dermaassen freute, dass er diese Abhandlung in's Deutsche übertrug. Ferner kenne ich auch die auf die Stomata sich beziehende Ansicht von v. Recklinghausen; aber trotzdem bewegen mich meine Erfahrungen, mich an die Seite Bruch's (v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift. 1853. S. 291) und Henle's (Pathologie. S. 571) zu stellen und die in einem solchen Sinne aufgefasste Porosität der Blutgefässwände, dass durch dieselbe Blutzellen dringen können (diapedesis), als eine hypothetische und unsichtbare zu erklären. Wenn in den Gefässwandungen so grosse Poren vorhanden wären, um den Durchtritt der farblosen Blutzellen zuzulassen, dann wäre es kaum möglich, eine schön gelungene Injection der Capillargefässe, z. B. mit Beale's kaltflüssigen Injectionsmassen oder mit Ferrocyankalium und Kupfervitriollösung zu Stande zu bringen. Und wahrlich, es ist die Zahl derjenigen gering, denen das Glück gegönnt war, die angeblichen Poren zu sehen. Dem Keber gelang es nicht, dieselben in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte (Officieller Bericht. S. 207) zu demonstrieren; mit der v. Recklinghausen'schen Silber-Imbibitionsmethode hingegen kann man auch dort porenartige Erscheinungen zum Entstehen bringen, wo dieselben in der Wirklichkeit gar nicht vorhanden sind.

Das Gekröse besteht ausser dem die freie Oberfläche bedeckenden Epithel dem Wesen nach aus Bindegewebe, mit welchem elastische Fasern verwoben sind, und ausserdem ist dasselbe noch reichlich mit Gefässen versehen, welche sich endlich in ein weitmaschiges Haargefässnetz zertheilen. Zwischen den Gefässen sieht man in dem Bindegewebe, ohne Hinzugeben irgend eines Reagens, ziemlich grosse Körperchen, deren Gestalt unförmlich und deren Aussehen ein fein gekörntes ist, während ihre lichtbrechende Fähigkeit mit den in der Nachbarschaft liegenden Bindegewebsfasern in hohem Grade übereinstimmt. Erst nach sorgfältiger Untersuchung kann man dieselben als selbständige Formelemente erkennen; wenn wir aber auf das Gekröse eine Flüssigkeit tropfen lassen, welche die leimbildende Substanz enthaltenden Bindegewebsfasern anschwellen und durchsichtiger macht, während sie den in den erwähnten Körperchen vorhandenen Eiweissstoff zur Gerinnung bringt, dann wird das in der Fig. 2 gezeichnete Bild sichtbar, wo in den Zwischenräumen des Capillargefässnetzes (a) mehr oder weniger länglich-eiförmige

oder spitzig verlängerte Formelemente (b) wahrzunehmen sind, von deren Enden lange Fortsätze ausgehen. Diese werden gewöhnlich als Bindegewebszellen beschrieben und sind als solche bekannt; nach dem Obenerwähnten scheint aber ausser Zweifel zu sein, dass die nach Reagentien sichtbare Gestalt und das Aussehen dieser Bindegewebszellen überhaupt ein Kunstproduct sei, welches in dem gegenwärtigen Falle durch die als Reagens benützte Moleschott'sche starke essigsäure Mischung (1 Vol. Alkohol, 1 Vol. Essigsäure und 2 Vol. destill. Wasser) hervorgebracht wurde.

Noch vor kurzer Zeit waren Viele, und auch jetzt trifft man noch mehrere, die der Meinung huldigen, dass die Bindegewebszellen als Kunstproducte zu betrachten sind, und die das Vorhandensein derselben, als wirklich präformirter Formelemente entschieden läugnen.

Und dieses Lägngen ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass man noch vor wenigen Jahren mit Mikroskopen arbeitete, welche bezüglich ihres Penetrations- und Definitionsvermögens weit hinter den jetzigen Instrumenten standen, und dass man eben deswegen die unförmlichen, schwach lichtbrechenden Bindegewebszellen, wie dieselben ohne Hinzugeben von Reagenzien aussehen, nicht mit der genügenden Schärfe wahrnehmen und gehörig beobachten konnte. Wenn man sich angewöhnt, die Gewebelemente in einem möglichst indifferenten Menstruum, wie z. B. im Humor aqueus, filtrirtem Speichel, Eiweiss oder Blutserum zu untersuchen und zu betrachten, so nehmen wir jene Zellen als sehr weiche Formelemente wahr. Die Weichheit dieser Zellen bringt es aber nothwendiger Weise mit sich, dass, wenn wir die Fasern, welche von zäherer Consistenz sind, zerpupfen, jene überaus leicht zerreißen. Die Bindegewebszellen sind nach meinen Beobachtungen und meiner Ansicht wirklich vorhanden, nur in einer anderen Form und von einer anderen Consistenz, als wir dieselben dort beobachten können, wo das Bindegewebe mit stark wirkenden Reagentien behandelt wurde. Zu Waller's Zeiten waren diese Verhältnisse der Bindegewebszellen nicht bekannt, jetzt aber, wo uns Kühne in seiner schönen Arbeit, welche unter dem folgenden Titel erschien: „Untersuchungen über das Protoplasma und Contractilität. Leipzig 1864“ darauf aufmerksam machte, ist es schwer zu irren, besonders da wir gegenwärtig über bessere Objectivsysteme verfügen, als

welche unseren Vorfahren vor etwa 20 Jahren zu Gebote standen. Wenn wir diese Zellen in's Auge fassen, nachdem dieselben der Einwirkung der Entzündungsreize ausgesetzt wurden, und wenn wir ihre Lebensoffenbarungen mit einer sorgfältigen Aufmerksamkeit begleiten, dann können wir die Entstehung des Eiters mit unseren eigenen Augen lebensgetreu beobachten.

Die dritte Figur zeigt uns ein Stück des Gekröses des Frosches unter einer starken Vergrößerung. Die Gefässe a und b sind Capillaren, in welchen das Blut frei strömte und in denen nur hier und da farblose Blutzellen zu sehen waren, die sich fortbewegten, wobei keines von ihnen an der inneren Oberfläche der Gefässwandung verweilte; ferner wurden nirgends Gefässverstopfungen beobachtet, welche in Folge von Aufhäufung farbloser Blutzellen entstanden wären. Hier war weder die Fortbewegung der farbigen noch die der farblosen Blutzellen gehemmt; anstatt dessen sahen wir aber das dazwischen befindliche Bindegewebe getrübt, fein gekörnt, während die Bindegewebszellen (c, d) bedeutend vergrößert aussahen und in mehr ausgesprochenen Formen deutlicher hervortraten, indem ihre Contouren ganz scharf gezeichnet waren. Ihr Inhalt war stark gekörnt.

Virchow nannte diesen Zustand die trübe Schwellung der Zellen; dieser Zustand ist aber nur dann wahrnehmbar, wenn wir zu den Geweben wegen der Erhaltung des nöthigen Feuchtigkeitsgrades ausser einer indifferenten Flüssigkeit nichts zufügen. Diese Umwandlung sah ich öfters schon in einigen Minuten eintreten, nachdem das Gekröse der als Entzündungsreiz wirkenden Luft ausgesetzt war; ein anderes Mal hingegen beobachtete ich denselben erst nach einigen Stunden.

Die beschriebene Anschwellung und Trübung der Bindegewebszellen hat bald früher, bald später eine Vermehrung derselben zur Folge, was augenscheinlich auf dem Wege der Theilung zu Stande kommt, und zwar nicht selten mit einer unglaublichen Schnelligkeit, so dass gewöhnlich nach ein oder zwei Stunden, ein anderes Mal nach einem längeren Zeitraum an jenen Stellen, wo früher einzelne Zellen isolirt dastanden, aus zwei, drei, oder auch aus mehreren Zellen bestehende Gruppen erscheinen. Und dabei pflegt mehr als einmal jene merkwürdige Erscheinung vorzukommen, dass diese Zellenneubildung hauptsächlich in der Nachbarschaft oder gar in der

äusseren Hülle jener Gefässe stattfindet, in welchen die Blutströmung ganz frei ist; dagegen wird dort, wo in der Richtung der Blutbahn irgend welche Hemmung vorhanden ist, eine Neubildung der Zellen nur selten beobachtet.

In der vierten Figur ist ein hierauf bezügliches Bild zu sehen, wo in dem mit a bezeichnetem Haargefässe die aufgehäuften farblosen Blutzellen schon seit 6 Stunden einen Pfropf bildeten, weswegen die Circulation dort gänzlich stockte, während in der Vene c das Blut frei strömen konnte; es ist aber zu bemerken, dass das letztere Gefäss etwas mehr nach unten lag, als das erste, weshalb die Wandung desselben wegen der Richtung der Formelemente der inneren Gefässhaut längsgestreift erschien.

In der äusseren Hülle der Vene c lagen Haufen von kleinen Zellen dicht neben einander (ee), von denen manche der Längsrichtung des Bindegewebes entsprechend in der Mitte etwas zusammengedrückt waren. Ausserhalb der äusseren Hülle, in der nächsten Nachbarschaft hatten aber die Zellen schon mehr eine runde Gestalt (d), indem das hier weniger feste Bindegewebe, die Ausbildung derselben nach allen Richtungen zu gestattete. In der Nähe dieses Gefässes zeigten sich die Zellengruppen, in grosser Zahl, aber desto mehr nahmen sie ab, je weiter sie davon entfernt gelagert waren, bis endlich in der Nachbarschaft des Haargefässes nur hier und da aus zwei, drei, höchstens aus fünf kleinen, unentwickelten Zellen bestehende Gruppen zu sehen waren. Und das Alles war dann zu sehen, wenn in dem Capillargefässe a die farblosen Blutzellen anfangs einzeln sich an die Wand legten, während sie später daselbst sich aufhäuften und den ganzen Innenraum vollständig ausfüllten.

In der Vene c wurde hingegen der Blutstrom während der mehrstündigen Beobachtung niemals unterbrochen und von den rollenden farblosen Blutzellen legte oder klebte sich keine einzige an die Gefässwand an. An der Stelle f war der Uebergang der Territorien der beiden Gefässen a und c in einander zu beobachten, indem dort Zellen und ihre Gruppen entschieden weder der einen noch der anderen Gegend angehörten.

An diesen Verhältnissen findet man übrigens nichts Ueberschendes, wenn wir dieselben ihrer naturgemässen Ordnung entsprechend erörtern.

Es war zwar das ganze Sehfeld der reizenden Einwirkung der äusseren Luft gleichmässig ausgesetzt, an dem dem Capillargefässe a entsprechenden Territorium b musste aber die Vermehrung der Zellen nothwendigerweise zurückbleiben, da dieselben in Folge der Verstopfung des Gefässes a aus dem Blute keinen Nahrungsstoff direct erhalten konnten, und höchstens an jener Ernährungsflüssigkeit participirten, die von den Nachbarregionen zu ihnen osmosirte, und die ihrer ernährenden Bestandtheile bereits grösstentheils beraubt war; die Verbrennungsproducte konnten ebenfalls nur auf denselben Umwegen weggeführt werden, was, wie man sich recht wohl denken kann, ziemlich schwer vor sich gehen musste. In Uebereinstimmung mit diesen Verhältnissen war die Zahl der Zellen in der Region b nicht nur eine geringe, sondern ausserdem konnte die Entwicklung derselben nicht weit vorschreiten, weshalb sie sehr klein blieben, und zwar waren sie viel kleiner als die farblosen Blutzellen, welche sich in den Capillargefässen aufhäuften. Dieser Umstand schliesst die Möglichkeit vollkommen aus, dass sie als durch die Gefässwand durchgedrungene farblose Blutzellen betrachtet werden. Ganz anders verhält sich die Sache in der äusseren Hülle der Vene c und an der ihr entsprechenden Gegend d, indem diese in Folge der ununterbrochenen Blutströmung stets eine gute Nahrung in genügender Menge erhielt, während die Zersetzungsproducte nicht fortgeführt wurden, weshalb die Bindegewebszellen sich rasch vermehren und die hierdurch entstandenen Eiterzellen sich vollkommen entwickeln konnten.

Solche und ähnliche Vermehrung der genannten Zellen ist man im Stande mit Aufmerksamkeit stundenlang so oft zu verfolgen, als man dasselbe gerade thun will, ohne dass das Durchdringen nur einer einzigen farbigen oder farblosen Blutzelle wahrzunehmen wäre; wenn wir aber in einem Gefässe die farblosen Blutzellen in grösserer Zahl dahin rollen sehen und bei der Einstellung der verschiedenen Schichten des Gekröses in das gehörige Sehfeld nicht vorsichtig und aufmerksam genug verfahren, so kann es sehr leicht geschehen, dass wir sowohl die in der äusseren Hülle der Vene oder Arterie, als auch die in deren Nachbarschaft durch die schnelle Theilung der Bindegewebszellen entstandenen Eiterkörperchen von den farblosen Blutzellen abzuleiten geneigt werden, welche wir als durch die unversehrten Gefässwandungen herausgetreten annehmen.

Vor einem solchen Irrthum können wir uns aber schützen, wenn wir solche Bilder in's Auge fassen, wie in der Fig. 4, wo die schnellere Eiterbildung gerade an jener Gegend zurückbleibt, in deren Gefäss die farblosen Blutzellen aufgehäuft sind und den amoeboiden Bewegungen, welche angeblich das Durchdringen bewerkstelligen oder wenigstens beschleunigen, nichts im Wege steht; während im Gegentheil die Eiterbildung gerade dort zu Stande kommt, wo die farblosen Blutzellen an die Gefässwandungen sich nicht anlegen, nirgends stehen bleiben, und so zum Durchdringen der Gefässwandungen weder Zeit noch Gelegenheit haben.

Wenn wir die Haargefässe mit Linsensystemen von gewöhnlichem Vergrösserungs- und Eindringungsvermögen betrachten, hauptsächlich aber, wenn wir manche starkwirkende Reagentien, z. B. Essigsäure benutzen, so sehen wir an ihnen hin längliche, der Längsrichtung der Gefässaxe entsprechend gelagerte, glänzende Formelemente, welche sich von einander nicht sehr entfernt befinden und gewöhnlich als Kerne betrachtet werden, hauptsächlich deshalb, weil ihr Aussehen den Eindruck macht, als wenn sie den in den Zellen vorkommenden Kernen ähnlich wären; ausserdem äussern sie gegen die Essigsäure einen mächtigen Widerstand, wie es eben bei den Zellenkernen der Fall ist; endlich aber finden wir auch solche Forscher, welche die Imbibitionsmethode mit salpetersaurem Silber anwandten und behaupten, dass die Wandung der Haargefässe aus Zellen bestehe, deren Kerne die in Rede stehenden Formelemente sind, wie man das in den Abhandlungen von Ebert (Sitzungen d. Würzb. physikal.-med. Ges. 1865. 18. Febr.), Auerbach (Breslauer Zeitung 1865. 22. Febr.) und Aeby (Med. Centr.-Bl. 1865. No. 14) lesen kann. Ich will auf die nähere Erörterung dessen, ob die Wandung der Haargefässe aus neben und hinter einander gelagerten Zellen bestehe oder nicht, jetzt nicht eingehen und glaube nur so viel bemerken zu müssen, dass die Behandlung der Gewebe mit salpetersaurem Silber zu sehr vielen Täuschungen führen kann und dass es ein sehr unfruchtbares Bestreben ist, mittelst jener Methode die Wahrheit enthüllen zu wollen; denn während die genannten Forscher behaupten, dass die Wandung der Haargefässe bald aus länglichen, bald aus vieleckigen Zellen bestehe, sagt Chrzonszczewsky, dass jene an der inneren Oberfläche der

Gefässwandungen liegen (dieses Archiv Bd. XXXV. S. 169. Taf. V). Nach Klebs werden wieder die Kerne der Haargefässe von Zellen umgeben, welche ausserhalb deren Wandungen gelagert sind (dies. Archiv Bd. XXXII. S. 272). His betrachtet das aus scheinbaren Fäden bestehende Netz, welches an den Capillargefässen zu sehen ist, als einen Abdruck von elastischen Fasern (Bericht ü. d. Fortschritte d. Anat. u. Phys. 1865. S. 61). Endlich nach meiner auf eigener Erfahrung ruhender Auffassung bringt das salpetersaure Silber das in den Geweben vorhandene Eiweiss und die eiweissähnlichen Stoffe zur Gerinnung, wodurch diese ein kleineres Volumen annehmen, was nothwendigerweise die Schrumpfung der röhrigen Theile, wie der Haargefässe nach sich zieht; über die hierdurch entstandenen Falten und Runzeln können sich viel leichter Niederschläge aus der Lösung des salpetersauren Silbers bilden, wodurch ohne Schwierigkeit das an den Haargefässen entstehende Netz zu deuten ist, dessen Zwischenräume meistens länglich, ein anderes Mal aber mehr breit wahrzunehmen sind.

Ich will es hier nicht entscheiden, ob ich Recht habe, oder ob andere Forscher richtiger beobachteten, denn darüber werden nur die Zeit und viele ähnliche Erfahrungen das genügende Licht verbreiten; aber es ist auch kaum nöthig, dass ich für die eine oder für die andere Ansicht einen halsstarrigen Kampf führe, was sowohl in diesem, wie in vielen anderen Gebieten der Gewebelehre an brauchbaren Resultaten kaum befriedigend ausfallen und die Geduld der Leser nur zu stark ermüden möchte, ohne dass hierbei in der Zahl der Gläubigen oder Ungläubigen eine nennenswerthe Veränderung zu hoffen wäre.

Wenn man die an den Haargefässen liegenden länglichen, für Kerne gehaltenen Gebilde an ganz frischen Präparaten, zu welchen ausser Speichel oder einer anderen indifferenten eiweisshaltigen Flüssigkeit nichts hinzugesetzt wurde, mittelst des Hartnak'schen Immersionssystems No. 11 untersucht, dann erscheinen jene als ziemlich grosse, und wegen ihres feinkörnigen Baues etwas dunkel aussehende Formelemente, in denen die Körnchen, aus welchen die ganze Masse zusammengeklebt war, von unten nach oben und zurück zwar langsam, jedoch fortwährend sich bewegen, was wir unter dem Namen einer Protoplasmabewegung begreifen können. Derartige Bewegung sah ich nur in lebenden Zellen und nie an in

den Zellen befindlichen Gebilden, die als Kerne gedeutet werden konnten.

Die zellenartigen Formelemente der Haargefässe spielen nach meinen Beobachtungen sowohl bei den Neugebilden, wie Krebs und Tuberkel, als auch bei der Entzündung und bei der derselben folgenden Eiterbildung eine grosse Rolle. So zeigt Fig. 5, welche ebenfalls nach dem Gekröse des Frosches gezeichnet ist, ein Haargefäss (a), in welchem die Blutströmung gehemmt ist, an dessen Wandung aber rundliche Zellengruppen (b) zu sehen sind, welche aus den dort befindlichen Formelementen auf dem Wege der Theilung entstanden sind. Die neugebildeten Formelemente sind wahre Eiterzellen und mit Körnern versehen. Den Umstand, dass aus den sogenannten Kernen der Haargefässe unter anderen auch Eiterzellen entstehen können, halte ich für den triftigsten Beweis dafür, dass sie wahre Zellen sind.

Nach dem Gesagten betrachte ich es als eine unbestreitbare Thatsache, dass in dem Gekröse des Frosches in Folge einer entzündlichen Reizung, sowohl aus den Bindegewebszellen, wie aus den Zellen der Haargefässe wahre Eiterkörperchen sich bilden können, und dass dieses auch in anderen Theilen des Körpers, wie auch beim Menschen, so ist, davon überzeugten mich meine hierauf bezüglichen zahlreichen Erfahrungen, und ich glaube, dass kaum Jemand zu anderen Resultaten kommen kann, wenn er zur Untersuchung dieses Themas unbefangen greift und sich vom Wege der stricten Objectivität nicht ableiten lässt.

Ich bekenne es, dass diese Thatsachen nicht neu sind, aber betonend muss man sie hervorheben, wenn man sieht, wie eine zu kühne Meinung stolz hervortaut, um mit grosser Bestimmtheit zu offenbaren, dass eine jede Eiterzelle aus den durch die unversehrten Gefässwandungen herausgetretenen farblosen Blutzellen abzuleiten sei.

Diese Auffassung wäre auch dann wenigstens verfrüht zu nennen, wenn das Heraustreten der farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefässwandungen über allen Zweifel bewiesen wäre, weil dadurch noch keineswegs der oben objectiv geschilderte Vorgang der Eiterbildung ausgeschlossen wäre. v. Recklinghausen nimmt beiläufig auch diesen Standpunkt ein. Er schnitt nemlich die Cornea des Frosches oder der Katze an deren Rande aus, ätzte

sie in der Mitte mit salpetersaurem Silber und liess sie sodann durch 1—3 Tage in einer warmen oder kalten Züchtungskammer liegen, wobei er öfters bemerkte, wie um die geätzte Stelle eine grosse Menge von beweglichen Zellen sich vorfand. Die Zellen häuften sich öfters dichter auf, bildeten im Ganzen einen Gürtel und waren von der geätzten Stelle durch einen zellenfreien schmalen Streif getrennt. v. Recklinghausen sah in der getrübbten Hornhaut viel mehr Zellen, als dass man die Gegenwart derselben durch eine anderweitige Gruppierung der dort bereits befindlichen zelligen Elemente erklären konnte, vielmehr wurden diese Zellen einmal durch die ganze Hornhaut verbreitet vorgefunden. Die zu diesen Versuchen verwendeten Hornhäute wurden in Blut, Blutserum, gelegentlich in der Kammerflüssigkeit desselben Thieres aufbewahrt, und die Benutzung der letztgenannten Flüssigkeit schliesst den Verdacht aus, als wenn die in der Hornhaut sichtbaren, beweglichen Zellen von aussen her eingedrungen wären; es ist hier also eine wirkliche Neubildung von Zellen eingetreten. v. Recklinghausen schliesst aus diesen auf Versuchen basirten Erfahrungen ganz richtig, dass wir nicht berechtigt sind, die in den Geweben erscheinenden rundlichen Zellen ohne Ausnahme oder wenigstens grösstentheils aus farblosen Blutzellen entstehen zu lassen, welche durch die unversehrten Gefässwandungen herausgekommen sind (Centr.-Bl. f. d. med. Wissensch. 1867. No. 31).

Es ist unbestreitbar, dass die farblosen Blutzellen rundlich sind, wie die Eiterzellen, ferner, dass sie sehr oft jenen an Grösse ziemlich gleichkommen, endlich, dass die Kerne dieser beiderlei Zellen gleichmässig in Zerfall übergehen; aber mit dem Gesagten habe ich auch Alles erschöpft, worin die Eiterzellen eben farblosen Blutzellen gleichen, und ich halte es für eine unglückliche Idee, welche dieselben mit einander in Verwandtschaft bringen wollte. Das ursprüngliche Schicksal der farblosen Blutzellen und der mit ihnen identischen Lymphzellen besteht darin, dass sie sich zu farbigen Blutzellen entwickeln sollen; es können aber anomale Zustände vorhanden sein, unter denen aus ihnen ebenso wie aus den weicheeren Epithelialzellen oder aus den Zellen der Binde substanz andere Formelemente entstehen, und gerade in dieser Abweichung der Entwicklung haben wir ein wesentliches Kennzeichen, durch welches man die farblosen Blutzellen von den Eiterzellen unterscheiden kann.

Denn aus den letzteren bilden sich nie andere Formelemente, und mögen sie wohin immer in den Organismus gelangen, ihr unveränderliches Loos ist der unmittelbare Untergang. Die äussere Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Zellenarten deutet auf nichts Anderes, als dass beide Gelegenheit hatten, sich in allen Richtungen des Raumes zu entwickeln und so eine runde Gestalt anzunehmen. Wenn ich es aber leugne, dass die farblosen Blutzellen und Lymphzellen mit den Eiterzellen in irgend einer Verwandtschaft stehen, so kann ich nach meinen, auf Gefässpfröpfe sich beziehenden Erfahrungen behaupten, dass in Fällen, wo ihr Ausgang eine Septicämie war, die in dem Pfröpfe befindlichen farblosen Blutzellen ungewöhnlicher Weise sich vermehrten, während die intercelluläre Substanz sich verflüssigte, mit einem Worte, es entstand ein wahrer Eiter. Wenn man also zugeben kann, dass aus den farblosen Blutzellen wirklich Eiter sich bildet, so taucht natürlicher Weise die Frage auf, ob es nicht möglich sei, dass die farblosen Blutzellen, welche nach Durchreissen der Gefässe ausgetreten sind, auf dem Wege der Theilung zur Eiterbildung führen können. Das glaube ich kaum. Wenn auch in den aus dem Blute gebildeten Pfröpfen die Eiterzellenbildung anzunehmen ist, so folgt daraus noch nicht, dass die aus den durchrissenen Gefässen getretenen farblosen Blutzellen eine ähnliche Umänderung erleiden müssen, weil dort das Blut im Ganzen, obwohl geronnen, zugegen ist, während hier die farblosen Blutzellen so zu sagen ganz für sich in ein Medium, nemlich in das Bindegewebe gelangen, dessen Ernährungsverhältnisse von denen des Blutes doch verschieden sind. Und wir sahen schon bei den Pfröpfen in den Haargefässen, welche nicht aus in toto geronnenem Blute, sondern bloss aus aufgebäuftten farblosen Blutzellen bestanden, dass diese sich in einem solchen Falle nicht vermehrten, sondern vielmehr in Zerfall übergingen, indem die zur Aufrechterhaltung ihres Lebens unumgänglich nöthige Blutflüssigkeit oder wenigstens das daraus entstehende Gerinnsel fehlte, welches bei den aus dem Blute in toto entstandenen Pfröpfen zugegen ist und wenigstens im Anfange eine passendere Ernährung für die farblosen Blutzellen bedingen kann, als dieselben im Bindegewebe vorfinden können.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

- Fig. 1.** Eine Gegend in dem Gekröse eines lebenden Frosches. Es befinden sich darin drei Capillargefäße, welche in dem Bindegewebe eingebettet sind, dessen Zellen als blasse, unförmliche Elemente erscheinen. In dem Haargefäß a ist eine Thrombose zu sehen, welche durch stagnierende farblose Blutzellen gebildet wird. Die Contouren des Gefäßes b sind am schärfsten gezeichnet, während das Gefäß c am wenigsten deutlich erscheint. In den beiden letzteren Gefäßen ging die Strömung des Blutes ungehindert von Statten. Starke Vergrößerung.
- Fig. 2.** Eine Gegend in dem Froschgekröse, welche bereits todt war und mit der Moleschott'schen starken essigsauren Mischung behandelt wurde. a a ist ein Capillargefäßnetz, in dessen Maschenräumen die verkleinerten Bindegewebszellen b b stark zum Vorschein traten. Starke Vergrößerung.
- Fig. 3.** Eine Gegend in dem Gekröse eines lebenden Frosches. a und b sind zwei Haargefäße, in welchen das Blut ungehindert fortströmt. c c und d d sind Bindegewebszellen, welche in dem entzündlichen Stadium der trüben Schwellung bedeutend angeschwollen erschienen. Starke Vergrößerung.
- Fig. 4.** Eine Gegend in dem Gekröse eines lebenden Frosches. a Ein Capillargefäß, welches durch farblose Blutzellen vollständig ausgefüllt ist, die in den nach unten zu befindlichen Zweigen anfangen, in Zerfall überzugehen. b Das Territorium des eben erwähnten Capillargefäßes mit spärlich vorhandenen und kümmerlich entwickelten Eiterzellen. c Die Wandung einer Vene, in welcher die Strömung des Blutes ungehindert stattfand. d Das Territorium derselben Vene mit mächtig entwickelten zahlreichen Eiterzellen. e e Die Adventitia derselben Vene mit dichten Haufen von Eiterzellen. f Der Uebergang zwischen den beiden Gefäßterritorien b und d. Starke Vergrößerung.
- Fig. 5.** Eine Gegend in dem Gekröse eines lebenden Frosches. a Ein Capillargefäß, in welchem nach einer stetigen Verlangsamung des Blutstromes seit kurzer Zeit eine Stagnation der farbigen Blutzellen bestand. b Gruppen von Eiterzellen, welche durch Theilung aus den sogenannten Kernen der Haargefäße entstanden sind. Starke Vergrößerung.