

**XXII.****Ueber morphologische Veränderungen der rothen Butkörperchen.**

Aus der medicinischen Klinik in Strassburg i. E.

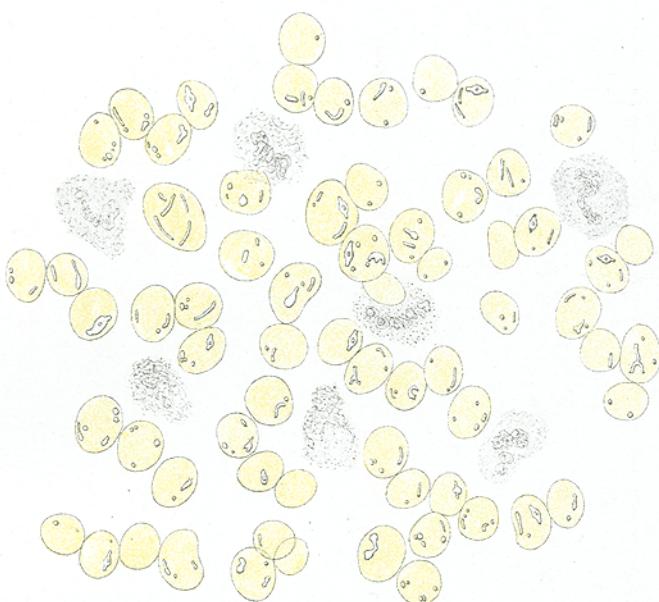
Von Dr. Weintraud,  
Assistenzarzt der Klinik.

(Hierzu Taf. X.)

Seit der Entdeckung der endoglobulären Blutparasiten bei den Malaria-Erkrankungen hat man auch auf morphologische Veränderungen der rothen Blutkörperchen in pathologischen Zuständen wieder mehr Augenmerk gerichtet und es liegen bereits mehrere Mittheilungen über solche in der Literatur vor, so von Dolega, Kollmann u. A. Da jedoch die Frage nach der Natur dieser morphologischen Veränderungen der rothen Blutscheiben und nach ihrer pathognomonischen Bedeutung für die krankhaften Zustände, bei welchen sie gefunden werden, noch keineswegs als abgeschlossen angesehen werden kann, so möchte ich es nicht unterlassen, im Folgenden einen Blutbefund in einem Falle von Icterus bei Pyämie mitzutheilen, obwohl ich zu einer sicheren Deutung desselben bis dahin auch noch nicht kommen konnte.

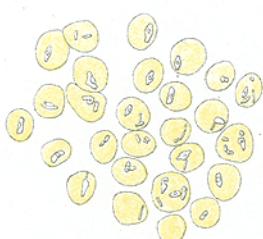
Der Erdarbeiter Sch., 30 Jahre alt, wurde am 29. Mai 1891 in die Klinik gebracht mit der Angabe, dass er bei der Arbeit von Krämpfen befallen worden sei. Er war bei der Aufnahme leicht benommen, es bestand geringer Icterus und hohes Fieber. In den ersten Tagen stellten sich noch mehrfach eleptiforme Krampfanfälle ein, zwischen welchen Pat. jedoch das Bewusstsein wieder erlangte. Dann hörten die Krämpfe auf, doch traten heftige Delirien an ihre Stelle, der Icterus nahm zu, das Fieber bestand fort. Es stellten sich deutliche Zeichen der Pyämie ein, Blut und Eiweiss im Urin, eitriger Erguss im linken Kniegelenk, doppelseitige katarrhalische Erkrankung der Lungen, Pleuritis u. s. w. und Pat. starb bereits am 9. Juni 1891. Die Au-

1.



3.

2.



topsie ergab ausgesprochene Pyämie, von der es zweifelhaft blieb, von wo sie ihren Ausgang genommen. In Leber, Milz und Nieren liessen sich bei der mikroskopischen Untersuchung Embolien von einem Mikroorganismus nachweisen, welcher in seinem morphologischen und tinctoriellen Verhalten identisch war mit einem intra vitam durch Impfung aus dem vereiterten Kniegelenk und aus dem Pleuraerguss in Reincultur erhaltenen Bacillus, der als das Bacterium coli commune erkannt worden war.

Während des ganzen Aufenthalts des Patienten im Krankenhouse bis zu seinem Tode zeigte nun sein Blut folgenden auffallenden Befund: Die weitaus grösste Mehrzahl der rothen Blutkörperchen enthielt im frischen Präparat scharf contourirte, manichfach geformte Flecke, welche sich durch ihre helle Farbe und ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen von dem mattgelben Ton der rothen Blutscheiben deutlich abhoben. Die Zahl dieser Flecke im Innern der Blutkörperchen wechselte sehr; vielmals war nur einer in jeder Blutscheibe vorhanden, oft zeigte sich diese mit einer ganzen Anzahl (6—8) solcher erfüllt. Eben so wechselnd und manichfach war die Form der Flecke. Am meisten imponirten sie in der Gestalt einer an die Form mancher Protozoen erinnernden Navicellenform. Sie präsentirten sich dann als länglich ovale, in der Mitte ausgebauchte Figuren, in welchen meist entsprechend der Ausbuchtung ein dunkler, runder Kern zu liegen schien, der sich freilich bei anderer Einstellung der Mikrometerschraube in einen hellen glänzenden Punkt verwandelte, so dass er wohl als der Ausdruck besonderer Lichtbrechung und nicht als ein wirkliches kernähnliches Gebilde aufzufassen war. Daneben fanden sich Figuren von rein ovaler, kreisrunder, bohnen-, birn- und keulenförmiger Gestalt, auch dicke Kurzstäbchen, welche sich in ihrem optischen Verhalten zum Theil den oben beschriebenen Navicellenformen in so fern anschlossen, als sie ebenfalls in ihrem Innern einen dunkleren bzw. helleren Punkt erkennen liessen. Viele derselben zeigten freilich auch eine ganz gleichmässige homogene Beschaffenheit ohne jede Differenz zwischen Centrum und Randpartie. Dieselbe gleichmässige homogene Beschaffenheit zeigten dann weiterhin noch faden- und punktförmige Gebilde, welche dünnen Bacillen oder nur vereinzelt oder in Ketten liegenden Kokken ähnlich

sich in grosser Anzahl innerhalb der rothen Blutkörperchen vorhanden (Fig. 1).

Ungemein wechselnd war auch die Grösse der einzelnen Flecke. Meist mochte ihr Längsdurchmesser den dritten oder vierten Theil eines rothen Blutkörperchens betragen; selten nur übertraf er den halben Durchmesser eines solchen an Grösse. Vielfach waren dagegen die Gebilde viel kleiner und nur 1 bis  $2\mu$  lang.

Von der Grösse der Figuren schien es nicht abhängig zu sein ob in ihrem Innern in Folge des Reflexes das Centrum als dunkler oder heller Punkt hervortrat. Ein solcher liess sich mitunter schon an so kleinen Formen nachweisen, dass es unmöglich war bei der Kleinheit der Details, das Bild in der Zeichnung wieder zu geben und fehlte oft in ganz grossen Figuren. Constant war er jedoch vorhanden, wenn dieselben die Navicellenform darboten, so dass es nahe liegt, ihn als die Wirkung eines von der Oberfläche der Gebilde ausgehenden Reflexes anzusehen.

Im frischen Präparat zeigte die Mehrzahl der beschriebenen Gebilde im Inneren der rothen Blutscheibe lebhafte Bewegungen und zwar nicht allein tanzende und zitternde Bewegungen, die man als Molecularbewegung hätte ansehen können, sondern richtige Ortsbewegung. In Blutscheiben, bei welchen geringe Veränderungen des kreisrunden Contours jede Verschiebung und Bewegung des ganzen Blutkörperchens genau und sicher controliren liessen, war durch fortgesetztes Beobachten und Fixiren der sich darbietenden Stellungen in Zeichnungen mit Sicherheit festzustellen, dass die Flecke ihren Platz im Innern der Blutscheibe änderten und dass eine Verschiebung in ihrer gegenseitigen Stellung statt hatte, wenn mehrere im gleichen Blutkörperchen vorhanden waren.

Diese Bewegungen waren am lebhaftesten im frisch entnommenen Präparat, wenn es sogleich untersucht wurde. Sie nahmen allmählich mehr und mehr ab, um nach 1—2 Stunden gewöhnlich ganz zu verschwinden, doch überdauerten sie meist die amöboiden Bewegungen der weissen Blutkörpercheu. Auf dem geheizten Objecttisch waren sie viel länger zu beobachten (6—8 Stunden) und in einem während der Nacht im Brutschrank bei Körpertemperatur aufgestellten Präparat waren sie nach 16 Stunden noch in einzelnen Blutscheiben zu sehen. Späterhin waren nur noch tanzende und pulsirende Bewegungen an den

Gebilden wahrzunehmen, die Ortsbewegung hatte damit definitiv aufgehört. Dieselbe als Ausdruck einer activen Beweglichkeit der beschriebenen Elemente anzusehen, stimmte nicht zu der Auffassung, die man sich aus anderen Gründen über die Natur der Flecke bilden musste. Es konnte sich nur um eine passive Verschiebung innerhalb der rothen Blutkörperchen handeln, die durch Strömungen oder Contractionen in deren Protoplasma hervorgerufen sein musste, ohne dass jedoch damit gesagt sein soll, dass diese Strömungen im Innern der rothen Blutscheiben als Ausdruck vitaler Vorgänge in denselben angesehen werden dürfen. Im Gegentheil deutet die Thatsache, dass die Lebensvorgänge der weissen Blutkörperchen bereits früher aufhörten, darauf hin, dass es sich nicht um analoge active Bewegungen der rothen Blutkörperchen handelte.

Trotz der lebhaften Bewegung, welche den Gebilden eigen war, liess sich niemals beobachten, dass eins derselben aus einer rothen Blutscheibe austrat, wie denn überhaupt ausserhalb der rothen Blutkörperchen im Plasma freie, den endoglobulären Figuren entsprechende Gebilde nie zu sehen waren. Bei lang fortgesetzter Beobachtung trat an den mit Flecken behafteten rothen Blutkörperchen, ganz vereinzelt auch an anscheinend normalen Blutscheiben, öfters ein eigenthümlicher Vorgang zu Tage. Nachdem das Blutkörperchen mehrfach Einschnürungen gezeigt, zunächst aber seinen rundlichen Contour immer wieder gewonnen hatte, zerplatzte es plötzlich in zwei oder mehrere Stücke, welche alle hämoglobinhaltig waren und rasch eine mehr oder weniger kreisrunde Form annahmen. In einem oder anderen der Bruchstücke waren alsdann zuweilen noch einzelne der Figuren in unveränderter Form erhalten. Niemals wurden jedoch durch solches Zerplatzen der Blutscheiben körperliche Elemente, welche in ihrer Form den eingeschlossenen Figuren entsprachen, frei. Musste dies schon auffallen und gegen die Auffassung der letzteren als körperlicher Gebilde sprechen, so war das negative Ergebniss aller Versuche, die scheinbaren Einschlüsse zu färben, vollends geeignet, eine solche Deutung aufzugeben. In der That gelang es mit keinem der gebräuchlichen Kern- und Protoplasmafarbstoffe die Gebilde zu färben. Dieselben waren an Trockenpräparaten, welche nach der gewöhnlichen Methode hergestellt

waren, überhaupt gar nicht mehr oder nur gerade noch andeutungsweise zu sehen. Die rothen Blutkörperchen zeigten bei Tinction mit Eosin meist ganz gleichmässige Rosa-Färbung. Nur wenn die noch feuchten Blutpräparate sofort in concentrirter Sublimatlösung oder in Osmiumsäure fixirt wurden, wiesen die rothen Blutkörperchen noch die gleichen Flecke ziemlich unverändert auf, wie im frischen Präparat. Doch misslang auch hier jeder Versuch dieselben zu färben.

Die Frage nach der Natur dieser Figuren lässt sich somit mit grosser Sicherheit soweit beantworten, dass es jedenfalls keine Parasiten, überhaupt keine körperlichen Elemente sind, welche den eigenthümlichen Befund in den rothen Blutscheiben bedingen, sondern vielmehr Lücken, vacuolenartige Spalträume innerhalb des Protoplasma der rothen Blutkörperchen. Ich sage ausdrücklich „innerhalb“, denn es ist ausgeschlossen, dass es sich lediglich um Oberflächenveränderungen handeln kann. Beim scharfen Einstellen des Contours der genannten Figuren hat man niemals den Eindruck, als ob sie der oberen oder unteren Fläche der Blutscheibe angehören könnten.

Es liegt selbstverständlich nahe, daran zu denken, dass es sich hier um artificielle Veränderungen der rothen Blutzellen nach ihrem Austritt aus der Blutbahn handele, doch spricht Manches gegen diese Annahme. Der beschriebene Befund wurde nicht allein an Präparaten gemacht, bei denen ein Tropfen Blut zwischen Deckglas und Objectträger unter Druck zu dünner Schicht ausgebreitet worden war, sondern auch dann, wenn durch Zwischenlegen eines Haars oder einiger Fäden Glaswolle zwischen Deckglas und Objectträger jeder Druck auf die Blutkörperchen, auch der der Capillar-Attraction vermieden wurde und die rothen Blutkörperchen noch unveränderte biconcave Scheiben darstellten. Es waren ferner die gleichen Einschlüsse noch zu sehen, wenn das Blut sofort aus der Stichöffnung in physiologische Kochsalzlösung oder in Hayem'sche Flüssigkeit (A), welche auf die Wunde geträufelt waren, eintrat, und mit diesen vermischt sogleich untersucht wurde oder in Glascapillaren aufgefangen und im Wärmeschränk aufbewahrt, später zur Untersuchung kam; ebenso auch im hängenden Tropfen in feuchter Kammer auf geheiztem Objecttisch. Auch nach dem Tode des

Patienten war im Leichenblut noch der gleiche Befund zu erheben, und sogar an Blutgerinnseln, welche mit Osmiumsäure gehärtet waren, liessen sich in dünnen Schnitten noch die Veränderungen der rothen Blutscheiben erkennen.

Der oben mitgetheilte Blutbefund gab Veranlassung zu einer Reihe von Blutuntersuchungen bei den verschiedensten Krankheiten.

Zunächst hatte ich mein Augenmerk hauptsächlich auf Fälle mit Icterus, namentlich solche, welche mit Fiebertemperaturen einhergingen, gerichtet, später zog ich alle möglichen pathologischen Zustände in's Bereich der Untersuchung.

Trotz dieser ungemein zahlreich vorgenommenen Blutuntersuchungen gelang es mir niemals, einen dem oben beschriebenen auch nur annähernd gleichen Blutbefund zu constatiren. Doch war das Resultat dieser Untersuchungen keineswegs ein absolut negatives. In einer ganzen Anzahl von Fällen gelang es immerhin, wenn auch meist nur ganz vereinzelt, in den rothen Blutkörperchen Flecke wahrzunehmen, die in ihrer Form und Beschaffenheit mit den oben beschriebenen soviel Aehnlichkeit darboten, dass an eine Verwandtschaft derselben mit jenen nicht gezweifelt werden kann.

Es waren in erster Linie Fälle von langdauerndem schwerem Icterus, in welchen bei aufmerksamer Untersuchung des Blutes<sup>1)</sup> fast stets in vereinzelten rothen Blutkörperchen Gebilde zu sehen waren, die durch ihre Form sogleich an den oben mitgetheilten Blutbefund erinnerten. Ferner liessen sie sich verhältnismässig häufig nachweisen in Fällen schwerer Kachexie, so mehrfach bei Carcinom, Tuberculose und Anämien, nur selten in fieberhaften Zuständen. Am zahlreichsten fand ich sie letzthin bei einem Patienten, der an Amyloid der Nieren in Folge von Caries litt und während der letzten Tage bei erschöpfenden Durchfällen dauernd subnormale Temperaturen hatte. Hier zeigten doch fast in jedem Gesichtsfeld mehrere Blutkörperchen Veränderungen (Fig. 2).

Dennoch bot der Befund in allen diesen Fällen mannigfache Abweichungen von dem zuerst erhobenen; zunächst schon, was die Zahl der beobachteten Elemente betrifft. Während dort fast alle rothen Blutscheiben Einschlüsse aufwiesen, liessen sich

<sup>1)</sup> Die Veränderungen waren nur bei sehr starker Vergrösserung (Zeiss, Oel-Immersion Oc. 4) wahrzunehmen.

hier nur ganz vereinzelt und nicht einmal in jedem Gesichtsfeld veränderte rothe Blutkörperchen auffinden. Dabei hatte man stets den Eindruck, dass die Anzahl der Flecke im Blutpräparat während der ersten viertel oder halben Stunde der Beobachtung zunahm.

Weiterhin war in allen diesen Fällen die Blutuntersuchung nur dann positiv ausgefallen, wenn das Blut mit einem Druck zwischen Deckglas und Objectträger ausgebreitet worden war. Bei Vermeidung jeden Drucks durch zwischen gelegte Stützen, im hängenden Tropfen, ferner im Leichenblut und an gehärteten Blutgerinnseln waren die Flecke niemals zu sehen. Es fehlte fernerhin den Gebilden hier stets die lebhafte Bewegung, welche dieselben im erst beschriebenen Falle aufgewiesen hatten.

Während man sich also bei diesen Beobachtungen niemals des Eindrucks erwehren konnte, dass es sich hier um artificielle Veränderungen der rothen Blutkörperchen handeln könne, welche nach der Entnahme des Blutes bei der Herstellung des Präparates entstanden waren, bewies andererseits die Gestalt der beobachteten Figuren, wie sie Fig. 2 aus dem Falle von Amyloid-Niere wiedergiebt, mit Sicherheit, dass hier eine Veränderung der rothen Blutscheiben vorlag, die ihrem Wesen nach identisch sein musste mit jener in dem zuerst beschriebenen Falle. Dort aber schien es gezwungen, die vorhandenen Flecke als nachträglich entstandene Veränderungen aufzufassen. Auch lag in dieser Annahme durchaus noch keine Erklärung für die That-sache, dass gerade nur bei pathologischen Zuständen und zwar bei ganz bestimmt gefärbten, und fast niemals bei Gesunden, im Blut die beschriebenen Veränderungen nachzuweisen waren.

Ich möchte deshalb annehmen, dass es sich hier um die Folgeerscheinungen schwer zu übersehender schädlicher Einwirkungen handelt, welche bereits im circulirenden Blut die rothen Blutkörperchen getroffen haben und im Zusammenhang stehen mit dem gerade vorliegenden pathologischen Prozesse. Durch diese schädlichen Einflüsse werden je nach ihrer Intensität entweder bereits innerhalb der Blutbahn die beschriebenen Formveränderungen erzeugt oder die Widerstandsfähigkeit der rothen Blutkörperchen nur derart herabgesetzt, dass diese Veränderungen sogleich bei der Entnahme des Blutes oder kurze Zeit nachher entstehen.

In dieser zuletzt erwähnten Weise, also extravasculär, in Folge herabgesetzter Widerstandsfähigkeit der rothen Blutscheiben entstehen wohl auch jene anderen längst bekannten Veränderungen derselben, welche sich viel häufiger als die eben beschriebenen, ebenfalls vorzugsweise in pathologischen Zuständen und zwar besonders bei hohem Fieber, jedoch auch gar nicht selten bei gesunden Individuen vorfinden. Sie stellen sich als farblose, meist kreisrunde, zuweilen länglich ovale und elliptische Figuren in den rothen Blutscheiben dar (Fig. 3). Es sind hier die Figuren im Innern der rothen Blutkörperchen stets grösser als die zuerst beschriebenen Flecke und sie erreichen meist die Hälfte des Durchmessers einer Blutscheibe. Da sie sich nur an Blutkörperchen, welche ihre normale biconcave Form eingebüsst haben, finden, so sind sie wohl sicher als eine Gestaltsveränderung derselben aufzufassen und zwar spricht das Vorkommen von allen möglichen Uebergangsformen zwischen normalen rothen Blutscheiben und solchen mit runder vacuolähnlicher Figur (Blutkörperchen mit vertiefter Delle, in Backschüsselform u. s. w.) in dem gleichen Präparate dafür, dass es sich hier um eine Abänderung der normalen Delle handelt. Die dabei sehr häufig zu machende Beobachtung, dass von der centralen farblosen Figur ein ebenfalls farbloser Streifen in radiärer Richtung zur Randcontour hinzieht, lässt daran denken, dass hier eine tiefe Einstülpung an Stelle der flachen Delle getreten ist.

In der Hoffnung, die beobachteten Veränderungen der rothen Blutkörperchen experimentell hervorrufen zu können und dadurch über die Natur der schädlichen Einwirkungen, denen sie ihre Entstehung verdanken, Aufschluss zu erhalten, wurde eine Reihe von Versuchen an Hunden und Kaninchen angestellt. Aber weder bei Thieren, welche durch Unterbindung des Ductus choledochus stark icterisch gemacht worden waren, noch bei solchen, die durch intravenöse Injection von Gallensäuren vergiftet wurden, gelang es, ähnliche Veränderungen in den rothen Blutkörperchen wahrzunehmen. Die Anhäufung von Gallenbestandtheilen im Blutplasma schien somit für ihre Entstehung nicht verantwortlich gemacht werden zu können.

Die Annahme, dass die pyämische Infection, welche im Falle Sch. bestanden hatte, in ursächlichem Zusammenhang mit

dem Blutbefund stand, liess sich ebenfalls nicht stützen. Denn Hunde und Kaninchen, welche durch Injection von Heujauche und putridem Eiter fieberhaft gemacht worden waren, zeigten den Blutbefund eben so wenig wie solche, welche nach Unterbindung des Gallengangs und Eintritt des Icterus mit dem ungemein pathogenen Bacillus inficirt wurden, welcher im Falle Sch. die Sepsis bedingt hatte und in Reincultur durch Impfung gewonnen worden war.

Auch bei intensiven Vergiftungen mit Blutkörperchen lösenden Stoffen, so mit Arsenwasserstoff, Toluidendiamin, Kal. chloricum, traten weder beim Hunde noch beim Kaninchen analoge Veränderungen an den rothen Blutscheiben auf. Nur bei einem Hunde, der vier Tage lang Pyrodin-Injectionen erhalten hatte, fanden sich nach dieser Zeit die rothen Blutkörperchen eigenthümlich in der Weise verändert, dass ebenfalls von Hämoglobin freie und deshalb farblose Stellen im Innern zu sehen waren. Doch zeigten hier diese farblosen Stellen niemals die gleichen Formen, welche oben beschrieben wurden, und man hatte überhaupt den Eindruck, als seien sie dadurch entstanden, dass das Hämoglobin nicht mehr gleichmässig in der rothen Blutscheibe vertheilt, vielmehr zu Schollen zusammengeballt sei. Aehnliche Veränderungen hatte auch Ziegler<sup>1)</sup> bei Pyrodin-Verabreichung beobachtet. Es handelt sich hier offenbar um Degenerationsformen rother Blutkörperchen, die ihrem vollständigen Zerfall nahe sind. Dies geht auch aus der unaufhörlich fortschreitenden Abnahme der Zahl der rothen Blutkörperchen hervor, von welcher die Pyrodin-Vergiftung begleitet ist. Der betr. 15 Pfd. schwere Hund zeigte, nachdem er am ersten Tage 0,05 und an den beiden folgenden Tagen je 0,25 g Pyrodin subcutan erhalten hatte,

am 21. October 1891	Vormittags	5,788000	in 1 cmm,
	Nachmittags	5,124000	- -
- 22. - -	Vormittags	5,692000	- -
	Nachmittags	5,172000	- -
- 23. - -	Vormittags	4,148000	- -
	Abends	3,320000	- -
- 24. - -	Vormittags	3,528000	- -

<sup>1)</sup> Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 45, S. 363.

am 25. October 1891 Vormittags	2,060000	in 1 cmm
- 26. - - -	1,588000	- -
- 27. - - -	1,160000	- -

Er starb am 27. October 1891.

Dagegen war in dem oben mitgetheilten Fall Sch. eine wesentliche Abnahme der rothen Blutkörperchen bis zum Tode hin nicht zu beobachten gewesen. Es wurden gezählt

am 1. Juni 1891	4,880000	im cmm,
- 5. - 1891	4,240000	- -
- 8. - 1891	4,440000	- -

Ob die Veränderungen, welche nach Gaule<sup>1)</sup>) an den rothen Blutkörperchen von Fröschen, welche mit Lupetidinen vergiftet sind, auftreten, mit unserem Befund übereinstimmen, vermag ich nicht zu entscheiden. Er beschreibt sie als helle Stellen, an welchen der Blutfarbstoff verschwunden ist und welche geradezu „Löcher in den rothen Blutkörperchen“ vorzutäuschen im Stande sind.

Welcher Natur die Veränderung ist, welche in den rothen Blutscheiben den oben beschriebenen Befund bedingt, ist schwer zu sagen. Ich möchte glauben, dass Spalträume, welche im Innern der Blutscheiben auftreten und das Hämoglobin aus einander drängen, die Ursache des Befundes abgeben.

In der Literatur liegen Mittheilungen über ähnliche Beobachtungen, soweit mir bekannt, nur wenig zahlreich vor. Vor Allem ist hier der interessanten Mittheilungen Dolega's<sup>2)</sup>) zu gedenken, welcher gelegentlich seiner Malaria-Untersuchungen mehrfach einen Befund im Blute erheben konnte, bei dem es sich, seiner Beschreibung nach, um ganz ähnliche Veränderungen der rothen Blutkörperchen gehandelt haben muss, wie in unserer ersten Beobachtung, wenn auch die seiner Publication beigegebene Zeichnung mit unserem Bilde nicht ganz übereinstimmt. Er sah im Blute eines an Febris intermittens erkrankten, weiterhin bei kachektischen, carcinomatösen und phthisischen Patienten, endlich auch bei Individuen, die an schwerer Anämie, Skorbut, auch an fieberhaften Affectionen litten, farblose, scharf contouirte Flecke, von welchen er freilich annimmt, dass sie

<sup>1)</sup> Centralblatt f. d. Physiologie. Bd. II. S. 373.

<sup>2)</sup> Fortschritte der Medicin. 1890. S. 769. Verhandl. d. Congress. f. inn. Med. 1890. S. 510.

mit denkbar grösster Wahrscheinlichkeit als Veränderungen der Form der Delle aufzufassen sind, ohne jedoch auszuschliessen, dass auch ähnliche Figuren, welche als Vacuolen oder als Ausdruck sonstiger Lageveränderungen in der Substanz der rothen Blutscheiben anzusehen sind, vorkommen. Er constatirte diese Einschlüsse lediglich an Präparaten, in welchen ein Bluttröpfchen durch kräftigen Druck zwischen Deckglas und Objectträger ausgebreitet war, und lässt es deshalb ebenfalls unentschieden, ob die Veränderungen bereits im circulirenden Blut vorhanden gewesen sein müssen, oder erst bei der Herstellung des Präparats entstanden sind. Ortsbewegung, wie ich sie in dem einen Falle mit Sicherheit an den Einschlüssen feststellte, konnte Dolega in seinen Befunden niemals beobachtet; die pulsirende Bewegung, welche er wahrnahm, fasst er, und wohl mit vollem Recht, als Scheinbewegung, als den optischen Ausdruck des Auf- und Niedertauchens der rothen Blutscheiben im Plasma auf.

Unter den zahlreichen pathologischen Veränderungen, über welche Hayem<sup>1)</sup> in seinem Buche über das Blut berichtet, finden sich ebenfalls einige, welche wohl zu unserem Befunde in Beziehung stehen. So erinnert namentlich die Beschreibung und Abbildung des Befundes, welchen er als Etat cribriforme der rothen Blutkörperchen bezeichnet, sehr an manche Bilder in unserem Befunde.

Freilich stammt Hayem's Beobachtung von getrockneten Blutpräparaten, während wir die beschriebenen Figuren im Trockenpräparate kaum wiederfinden konnten, doch spricht sich Hayem ganz bestimmt dahin aus, dass nicht die Herstellung des Präparates (das Trocknen) allein die Veränderung hervorgerufen haben könne, sondern dass eine Disposition zur Entstehung derselben, eine abnorme Vulnerabilität der rothen Blutkörperchen vorhanden gewesen sein müsse. Er spricht ferner schon die Vermuthung aus, dass auf die Einwirkung eines pathologisch veränderten Plasma diese erhöhte Vulnerabilität der rothen Blutkörperchen zurückzuführen sei.

Ferner ist dann noch eines Befundes von Kollmann<sup>2)</sup> Erwähnung zu thun, der eine massenhafte Anhäufung von vacuolen-

<sup>1)</sup> Hayem, *Du sang et de ses altérations anatomiques*. Paris 1889.

<sup>2)</sup> Verhandlungen des X. Internat. Congresses. Bd. II. S. 64.

ähnlichen Bildungen in den rothen Blutkörperchen bei einem gesunden Individuum beobachtete und abbildete.

Die Frage nach der pathognomonischen Bedeutung der oben beschriebenen morphologischen Veränderungen der rothen Blutkörperchen ist jedenfalls noch nicht abgeschlossen; die Thatsache, dass ganz vereinzelt auch im Blute gesunder Individuen die gleichen Veränderungen zu beobachten sind, genügt nicht, denselben jede pathognomonische Bedeutung abzusprechen, zumal es doch, wie oben ausgeführt, ganz bestimmte pathologische Zustände sind, in welchen die Veränderungen in grösserer Häufigkeit und Regelmässigkeit gefunden werden.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel X.

- Fig. 1. Frisches Blutpräparat von Fall Sch. (Pyämie). Zeiss Oel-Imm.  $\frac{1}{2}$ , Oc. 5.
- Fig. 2. Frisches Blutpräparat von Fall Schn. (Amyloid) vom 10. August 1892. Temperatur 35,7. Agone. Zeiss Oel-Imm.  $\frac{1}{2}$ , Oc. 4.
- Fig. 3. Frisches Blutpräparat von Fall R. (Typhus). (Körpertemperatur 40,8.) Zeiss Oel-Imm.  $\frac{1}{2}$ , Oc. 4.

Die an den meisten Blutkörperchen noch zu sehen gewesene normale Dellenform ist in der Zeichnung vernachlässigt und es sind lediglich die Contouren der Blutscheiben wiedergegeben.

**Nachschrift:** Als vorstehende Mittheilung bereits in Druck gegeben war, erschien die ausführliche Publication von Maragliano und Castellino „Ueber die langsame Nekrobiose der rothen Blutkörperchen“ (Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XXI. S. 415), in welcher von morphologischen Alterationen der rothen Blutscheiben die Rede ist, die z. T. wenigstens mit den von uns beobachteten identisch sein dürften, wenn auch ihr tinctorielles Verhalten ein verschiedenes war. Dass die frühere Mittheilung Maragliano's über seine Beobachtung (Berl. klin. Wochenschr. 1887. S. 679) im Text keine Berücksichtigung fand, beruht darauf, dass weder die dort gegebene Beschreibung der beobachteten Veränderungen noch die Auffassung der beschriebenen Figuren als nucleare Elemente die Vermuthung erwecken konnten, dass es sich dabei um einen hierher gehörenden Befund handle.