

auch von anderer Seite angestellten Versuche und daraus gesammelte Erfahrungen berechtigen. Vielleicht mag es mir gelungen sein, zu letzteren Veranlassung gegeben oder durch das Studium einer weniger bekannten organischen Quecksilber-Verbindung auf das anderer Verbindungen von Metallen mit organischen Radikalen hingewiesen zu haben.

3.

Zur Pathologie des Milzbrandes.

Vorläufige Mittheilung.

Von Os. Grimm in St. Petersburg.

Indem ich durch die Naturforschergesellschaft zu St. Petersburg in den Stand gesetzt bin, die bei uns sogen. Sibirische Pest (Milzbrand) zu studiren, will ich hier zuerst im Kurzen meine pathologisch-anatomischen Befunde mittheilen.

Diese für unsere Landwirthschaft so schreckliche Krankheit richtet in vielen Gouvernements, hauptsächlich aber im Nowgorodschen, wo jährlich Tausende von Pferden, Kühen und Schafen und Hunderte von Menschen durch sie ihr Leben einbüßen. Als Beispiel führe ich hier die Zahl der im Nowgorod'schen Gouvernement in den 4 letzten Jahren an dem Milzbrand Gestorbenen an:

	Pferde	Kühe	Schafe	Menschen
1867.	19743	4792	4394	312
1868.	16953	3630	1753	196
1869.	3171	431	259	18
1870.	1006	147	42	2

Daraus sehen wir schon, was für einen schrecklichen Schaden unsere Landwirthschaft jährlich durch diese Krankheit aushalten muss, und deshalb ist nun zu wünschen, dass sie möglichst schneller, wie ihre Ursache, so die sie begleitenden Erscheinungen, studirt wird. Dieses Ziel hatte ich nemlich, als ich mich im Frühjahr nach Nowgorod begab; — es wurde mir nemlich aufgetragen, die Frage zu beantworten, ob nicht irgend ein Parasit aus dem Thier- oder Pflanzenreich den Milzbrand verursacht. Nun bin ich jetzt, nach vielem arbeiten, zu der Ueberzeugung gekommen, das weder Pilze, noch Bacterien oder andere Organismen hier als Ursache angesehen sein können, wie ich es ausführlicher später dem gelehrten Publikum mittheilen werde; jetzt aber kann ich nur das sagen, dass die vermeintlichen Bacterien oder Bacteriden, deren Entwicklung ich sehr sorgfältig studirt habe, nur nach dem Tode des erkrankten Subjectes erscheinen, während des Lebens aber ist keine einzige Bacterie im Blut aufzufinden; — die entgegengesetzten Angaben von Davaine, Brauel u. A. sind nur dadurch zu erklären, dass sie das Blut nicht mit genügender Sorgfalt studirt haben.

Nun lasse ich aber alle diese Fragen bei Seite und theile in wenigen Worten die Ergebnisse meiner pathologisch-anatomischen Studien mit. Zuerst aber muss ich bemerken, dass ich 5 Pferde und 4 Kühe in dieser Hinsicht studirt habe, und

zwar in 2 verschiedenen Kreisen des Nowgorod'schen Gouvernements, wohin die Krankheit nicht übertragen wird, sondern daselbst auch erscheint.

Die Beschreibung der pathologischen Veränderungen der histologischen Elemente der verschiedenen inneren Organe bei dem Milzbrande gedenke ich von dem wichtigsten Elemente, nemlich vom Blut zu beginnen, da doch diese Krankheit als eine dem Blute angehörige betrachtet werden muss.

Das Blut eines kranken Rindes wurde mit der grössten Sorgfalt mittelst einer kleinen Spritze abgezapft und sogleich unter dem Mikroskop theils mit Wasser, theils auch ohne alle Reagentien untersucht. Es erwies sich beständig ganz frei von Bacterien, so dass ich mich vollkommen berechtigt fühle, die Existenz dieser Organismen im lebenden Blute, wenigstens in diesem Falle, abzustreiten, indem ich vollkommen überzeugt bin, dass die von Anderen im Blute lebender Thiere vorgefundenen Bacterien während der Section selbst entstanden sind, da sie, nach meinen sehr sorgfältigen Beobachtungen, nur wenige Augenblicke zu ihrer Entstehung beanspruchen¹⁾. Dagegen zeigte das Blut in allen von mir untersuchten Fällen eine sogleiche Veränderung in seinen Elementen, dass ich wohl dieselben als beständige und charakteristische betrachten kann. Es betrifft nemlich die Quantität und Qualität der weissen Blutzellen. Dieselben erscheinen beständig mehr oder minder stark granulirt, d. h. sie sind dem Körnchenzerfall ausgesetzt. Dabei erscheinen sie bald vollgepfropft mit solchen Körnern, bald nur theilweise ausgefüllt. Oefters findet man sie noch in Sterne umgewandelt, was aber meist schon nach dem Tode des Thieres stattfindet, da man diese Sternchen öfters im Blute der gefallenen Thiere vorfindet. Es sind nemlich 4—10strahlige, meist regelmässige Sternchen, die man so oft auch im gesunden Blute nach dessen Tode vorfindet. Bei dem ersten Blick fällt schon die grosse Zahl der weissen Blutzellen in die Augen, und wahrlich ist sie viel bedeutender wie im Blute des kranken, so auch des schon verstorbenen Subjectes. Leider bin ich nicht im Stande gewesen, vollkommen genau ihre Zahl zu bestimmen, dennoch aber fühle ich mich berechtigt, sie bis auf 1:200, ja sogar auch auf 1:100 zu bestimmen, da ich weder Zeit noch Mühe schonte, hinsichtlich dieser Frage in's Klare zu kommen.

Alles das hier vom Blute des kranken Thieres Gesagte kann auch auf dasjenige des schon verstorbenen übertragen werden; auch hier finden wir den Körnchenzerfall und das öftere Auftreten der weissen Blutzellen, nur dass hier dieselben Erscheinungen noch stärker hervortreten.

Schliesslich habe ich noch zu erwähnen, dass die rothen Blutzellen weder verändert noch zusammengeklebt erscheinen.

Die mikroskopischen Untersuchungen des Herzens zeigten mir einen mehr oder weniger ausgeprägten Körnchenzerfall (trübe Schwellung) der Muskelbündel. Bei denselben ist die Querstreifung undeutlich geworden, ja in einigen Fällen und in einigen Bündeln vollkommen geschwunden; desto stärker aber zeigen sich die Körnchen, die als ob in der Peripherie des Bündels eingestreut erscheinen. Diese Veränderungen in der Musculatur des Herzens gefunden, musste ich natürlich auch

¹⁾ Ich fand z. B. im Blute eines völlig gesunden Pferdes $\frac{1}{2}$ Stunde nach dessen Entfernung durch Section eine Menge grosser Bacterien, die vollkommen denjenigen des Milzbrandes glichen.

die des Körpers untersuchen, fand hier aber nichts von dem, da die verschiedenen von mir untersuchten Körpermuskeln vollkommen normal erschienen und weder ein Körnchenzerfall noch eine andere Veränderung zeigten; — die Querstreifen waren hier schön zu sehen. Desto mehr war ich aber verwundert, bei dem zuletzt untersuchten Pferde, welches, augenscheinlich vollkommen gesund, momentan dem Tode verfiel, die Körpermuskeln ganz zerstört zu finden. Die Muskelbündel hatten das Aussehen der Baumwollenfäden, d. h. sie waren matt gefärbt, hatten hier und da helle wallige Erhebungen, zeigten aber keine Spur von Querstreifen; nur in sehr wenigen Bündeln konnte man die Querstreifung entdecken. Wieder andere Muskelbündel waren aber mit feinen Körnern wie besät. Da aber dies der einzige Fall der beschriebenen Metamorphose der Körpermuskeln gewesen ist, so kann ich ihm auch keine grosse Bedeutung zuschreiben.

Die Lunge erwies sich in allen von mir untersuchten Fällen in der Hinsicht verändert, dass ihr Epithelium vollkommen zerstört ist, und wenn man auch etliche Zellen auffindet, so erscheint ihr Protoplasma in feine Körnchen zerfallen, obgleich man in einigen Fällen noch den Zellkern auffinden kann. Die Stelle der Epithelzellen ist aber von Bakterien eingenommen, die hier so zahlreich sind, dass die ganze Lunge wie durch Stäbchen chagrinirt erscheint ¹⁾.

Die meist vergrösserte, manchmal aber auch sogar verkleinerte Milz erscheint unter dem Mikroskop stark metamorphosirt, — das Reticulum, die Balken sind zwar normal geblieben, desto stärker aber ist das Parenchym, die Milzpulpa verändert. Wir finden auch hier einen völligen Zerfall in Kerne (bis 0,0005 Grösse) und ausserdem Fetttropfen, die aber nur kleine Dimensionen haben und ihre Existenz nur durch Zusatz von schw. Aether unstreitig bewiesen sein kann. Die letzteren kommen natürlich nicht von aussen, sondern sind in und aus dem Protoplasma, später aber auch aus dem Zellkern ausgeschieden; — wir haben also hier die wahre fettige Entartung und den Körnchenzerfall.

Von den Corpuscula Malpighii ist natürlich auch keine Spur geblieben.

Die Milz ist der Hauptsitz der Bakterien oder Bacteriden; hier finden wir so eine Masse dieser Organismen von der verschiedensten Grösse, dass es schwer wird, die histiologischen Elemente des Organes zu studiren. Man könnte manchmal sogar verführt sein, die Milz als nur aus Balken, Bakterien und deren Keimen bestehend zu betrachten, wenn nicht in einigen Fällen einige Partien der Milz verhältnissmässig normal geblieben wären. Das muss ich aber noch hinzusetzen, dass in der Milz eines momentan verstorbenen Pferdes nur sehr wenige Bakterien aufgefunden wurden; — und überhaupt machte ich die Beobachtung, dass die Bakterien in der Milz am meisten da sich vorfinden, wo das untersuchte Thier lange an der Krankheit gelitten hat oder eine längere Zeit todt auf die Section wartete; — so hatte ich einst eine Milz, in der die Bakterien theilweise bei weitem zahlreicher vorkamen, als die Protoplasmakerne, die also einen sehr geringen Raum einnahmen. In der Milz finden wir noch die grösste Zahl der weissen Blutzellen.

¹⁾ Ich muss hier bemerken, dass nach meinen Untersuchungen die Alveolen der Lunge bei jungen Thieren mit einer gleichartigen Epithelschicht ausgekleidet sind; bei älteren Thieren aber erscheint das Epithel mehr oder weniger zerstört, wie es ganz richtig von Elenz, Fr. Schulze u. A. beschrieben wird.

Was die Leber anbetrifft, so darf man sagen, dass sie von allen hier zu beschreibenden Organen am wenigsten verändert erscheint, obgleich wir auch hier auf denselben Prozess des Zerfallens stossen.

Die Leber findet man beständig etwas vergrössert. Es genügt ein Blick, um sich zu überzeugen, dass die Elemente der Leber, die Zellen, sich von einander gelöst haben; sie liegen unregelmässig bei einander, was durch die Vergrösserung ihrer Dimensionen bewirkt wird, und weichen von einander bei der leisesten Berührung, so dass es sehr leicht wird, sie einzeln zu beobachten. Dessenungeachtet aber haben sie vollkommen ihre polygonale Form beibehalten. Alles das hier von den Leberzellen Gesagte rührt aber von ihrer inneren Veränderung her, und dies ist die trübe Schwellung, der Körnchenzerfall der Zellen. — Die Zellen, oder vielmehr ihr Protoplasma erscheint nemlich von feinen und dunkeln Körnchen erfüllt, welche, wie die auch hier sich vorfindenden Fetttropfen, aus dem Protoplasma ausgeschieden werden und unstreitig als Eiweissderivate angesehen sein müssen. Dabei sind aber die Zellkerne grösstentheils noch sichtbar, werden aber stark durch die ausgeschiedenen Elemente maskirt, was natürlich durch Zusatz von Essigsäure beseitigt wird.

Auch hier sind Bacterien vorzufinden, obgleich bei weitem nicht in so grosser Zahl, wie in der Milz.

Die Niere erscheint beständig mehr oder weniger stark vergrössert, und es genügt einen Blick auf ihren Schnitt zu werfen, um sich zu überzeugen, dass auch ihre histiologischen Elemente metamorphosirt sind. Die Kapsel trennt sich sehr leicht ab. Die Lobulae sind manchmal deutlich zu sehen. Die grössere Dimension der Niere wird von der stattgefundenen Metamorphose der Harnkanälchen bedingt; dieselben sind nemlich selbst verdickt und zeigen eine mehr oder weniger entwickelte Entzündung. Nur selten findet man die Harnkanälchen mit den Epithelialzellen ausgekleidet, und auch dann zeigen dieselben eine trübe Schwellung. Durch das Gerinnen des Protoplasmas in Körnchen vergrössern sich die Zellen und nun gerathen sie aus ihrer Reihe, d. h. dieselben buchten sich theilweise in's Innere des Kanälchens, so dass wenn man das letztere bei rechter Einstellung des Tubus betrachtet, so erscheint das Epithel theils als unregelmässig gewundene Schnüre. Bei der trüben Schwellung der Epithelialzellen der Harnkanälchen sind die Zellkerne meist noch sichtbar und wenn dieselben augenscheinlich auch verschwunden sind, so genügt es, etwas Essigsäure anzuwenden, um dieselben zu fixiren. Bald aber verlieren die Zellen ihre Kerne, die Trübung wird stärker, d. h. die Eiweisskörnchen erscheinen zahlreicher, dabei gesellen sich zu ihnen auch noch Fetttropfen, die hier überhaupt grössere Dimensionen haben, als in den anderen, schon beschriebenen Organen, und endlich verschwinden auch die Zellenmembranen, so dass das ganze Epithel als in eine Masse von Eiweisskörnchen und Fetttropfen, die in einer zähen Flüssigkeit suspendirt sind, metamorphosirt erscheint; und diese Masse erfüllt das Harnkanälchen, so aber, dass in demselben zuerst einige Lücken sichtbar sind; bald aber verschwinden dieselben, und nun erscheint das ganze Harnkanälchen mit der beschriebenen Masse vollgepfropft und auch sogar ausgedehnt. Ganz dasselbe finden wir auch in den Malpighi'schen Körperchen, die schliesslich ebenfalls und auch noch stärker vergrössert erscheinen.

In einigen Fällen findet man in den Harnkanälchen grössere Blutklumpen, einzelne Blutkörperchen aber sind wohl immer aufzufinden. Deshalb sind auch in dem Harn der kranken Thiere immer Blutkörperchen suspendirt, die Zahl derer manchmal sehr bedeutend ist; ja einst fand ich sogar bei einem Pferde die Harnblase vollkommen mit einem Blutklumpen gefüllt.

Nun komme ich zur Besprechung der Karbunkeln, die von Manchen als Anfang der Krankheit und als Ursache des Todes der Thiere angesehen werden. Leider kann ich aber hier nichts Neues sagen, denn diese Geschwülste geben uns gar keinen Aufschluss der Krankheit und erscheinen nur als Folge derselben. Es ist wohl war, dass in den meisten Fällen die Karbunkeln ganz gut zur Diagnose des Milzbrandes verwerthet sein können, man muss aber nicht vergessen, dass in manchen Fällen wir bei den erkrankten Thieren auch nichts von dem vorfinden, was nemlich bei der schnellen Einstellung des Todes stattfindet.

Bekanntlich erscheinen die Karbunkeln in den verschiedensten Theilen des Körpers und sind bald hart, bald flüssig. Wenn man den Karbunkel aufschneidet, so fällt uns in die Augen eine angehäuften gallertige, gelbgefärbte Masse, die dem durchsichtigen Bernstein nicht unähnlich ist. Bei der Untersuchung unter dem Mikroskop finden wir, dass der Körpertheil, der von dem Karbunkel befallen ist, mag es eine Drüse sein oder geradezu Muskelfasern, der trüben Schwellung ausgesetzt ist, d. h. im ersten Falle die Zellen, im letzten die Muskelfasern enthalten Körnchen, mit denen sie wie besät erscheinen. Die gallertige, bernsteinähnliche Masse aber besteht aus ziemlich dicken Fibrincylindern und einer gelben Flüssigkeit, in der man noch mehr oder weniger veränderte Blutkörperchen auffindet. Beim Stehenlassen der gesammten gelben Masse rinnt der ganze Fibrin zusammen und sinkt als ein Klumpen zu Boden; die nachgebliebene Flüssigkeit aber erscheint nun klargelb gefärbt und reagirt alkalisch.

Die Masse des Karbunkels, das Anthracin, ist meiner Ansicht nach nichts Anderes, als das kranke Blut, welches aus den Blutgefässen ausgetreten noch mehr sich verändert hat, und gewiss nur als Folge der Krankheit angesehen sein muss.

Damit beende ich diese kurze Skizze und füge nur noch hinzu, dass die Darmschleimhaut der Hyperämie ausgesetzt ist.

13. Juli 1871.

PS. Als diese Zeilen schon geschrieben waren, hatte ich noch die Gelegenheit, ein an dem Milzbrand gestorbenes Pferd auf der Schekсна, in der Quarantaine Nilowitzky zu studiren. Auch hier fand sich ganz dasselbe und nemlich auch die trübe Schwellung der Körpermuskeln, nur waren in diesem Falle alle pathologischen Erscheinungen weniger stark ausgeprägt, und auch die Zahl der Bacterien war bedeutend kleiner; — sie fehlten fast ganz in der Leber und der Niere, und nur im Blute, der Lunge und der Milz war eine ziemlich beträchtliche Menge dieser Körper, obgleich sie auch hier nicht so zahlreich vertreten waren.

22. Juli 1871.