

## XXII.

## Zur Genesis der Septischen Blutzersetzung.

Von Prof. E. Semmer in Dorpat.

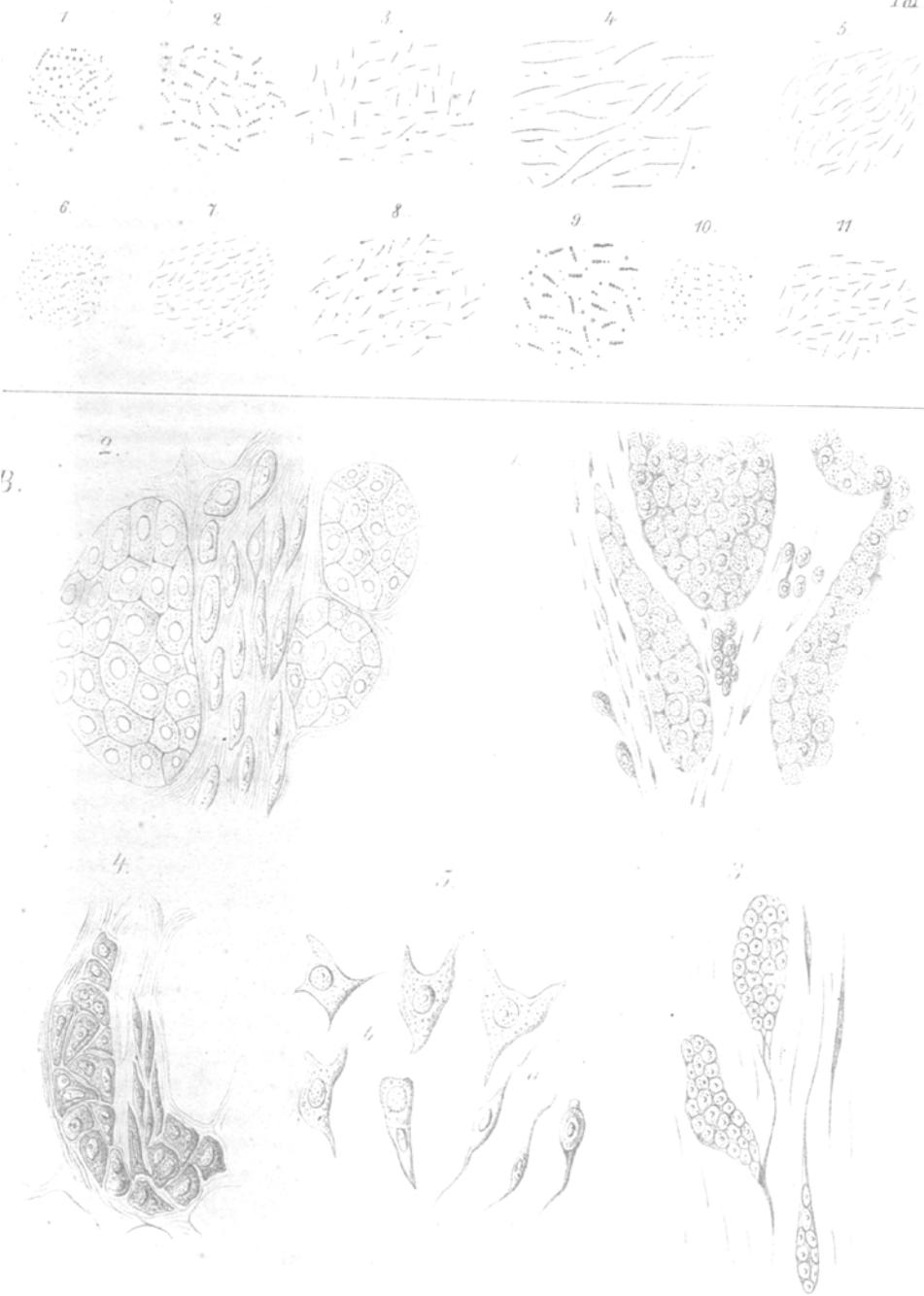
(Hierzu Taf. IX A. Fig. 1—11.)

Die septischen Blutzersetzung charakterisiren sich im Allgemeinen durch dunkles, oft missfarbiges, braunschwarzes, dickliches Blut ohne feste Gerinnsel, durch zahlreiche Ecchymosen an den verschiedensten Körpertheilen, gelbliche oder röthliche Transsudate in den serösen Höhlen, mehr oder weniger stark ausgeprägte Affection der Darmschleimhaut, schnelle Fäulniss der Leichen; das Blut enthält niedere Organismen aus der Gruppe der Kugel-, Ketten-, Stab- und Fadenbakterien (*Micrococcus*, *Streptococcus*, *Microbacteria*, *Streptobacteria*. Billroth). Die rothen Blutkörperchen sind im Zerfall begriffen, zuweilen schon unmittelbar nach dem Tode fast ganz geschwunden; das Blutserum ist von bräunlicher Farbe.

Hierbei ist die putride Blutzersetzung von der ausgebildeten Septicämie zu trennen. Bei der putriden Blutintoxication findet man Kugel- und Kettenbakterien (Fig. 1 und 2), bei der ausgebildeten Septicämie dagegen Stäbchen- und Fadenformen (Fig. 3 u. 4).

Am meisten Ähnlichkeit mit den septischen Blutzersetzung hat der Milzbrand. Es finden sich beim Milzbrand: dunkles, schwarzbraunes, theerartiges Blut, Ecchymosen, sulzig-blutige Infiltrationen an verschiedenen Körperstellen, Darmaffectionen. Das Milzbrandblut enthält aber die für den Milzbrand charakteristischen fast gleich langen, zarten, biegsamen Fadenbakterien (Fig. 5), die den putriden und septischen Blutkrankheiten fehlen. Auf diesen Unterschied haben schon Brauell und Davaïne hingewiesen und ist derselbe von mir bereits früher hervorgehoben (Gurlt und Hertwig, Magazin für Thierheilkunde 1870 Bd. 36. S. 273). Mit Unrecht haben einige Autoren den Milzbrand mit der Septicämie identifiziert (Ravitsch).

Ein weiterer Unterschied zwischen Milzbrand und Septicämie besteht darin, dass man die Septicämie stets künstlich zu erzeugen



im Stande ist. Den Milzbrand zu erzeugen ist aber bisher nicht in derselben Weise gelungen. Durch Injection von fauligen Stoffen oder von Fäulnissbakterien in die Blutbahnen, oder durch subcutane Beibringung solcher Stoffe, kann man eine putride Blutzersetzung hervorrufen, die, wenn die Thiere nicht zu schnell eingehen, in die ausgebildete Septicämie übergeht. Das putride sowohl, als auch besonders das septische Blut sind, wie das Milzbrandblut, äusserst contagös. Das septische Contagium lässt sich somit aus fauligen Stoffen im lebenden Blute erzeugen. Dass auch die Ursachen des Milzbrandes Zersetzungspredicte organischer Substanzen oder niedere Organismen sui generis sind, die in's Blut gelangt, den Milzbrand erzeugen, ist ausser Zweifel; es ist sogar anzunehmen, dass für sämmtliche Contagien die Vorstufen ausserhalb des menschlichen oder thierischen Organismus zu suchen sind.

Das putride und insbesondere das septische Blut sind äusserst contagös und es finden sich dabei schon im lebenden Blute Kugel-, Ketten- und Stäbchenbakterien. Durch Verimpfung nimmt die Intensität des septischen Giftes von Generation zu Generation zu, wie schon im Jahre 1869 in Dorpat angestellte Versuche nachgewiesen haben (Oesterreichische Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde 1869. Bd. 32. S. 306) und von Davaine 1872, darauf von Magendie, Core und Feiz, Sanderson, Klein, Clementi und Thin bestätigt wurde. Beim Milzbrand aber ist eine derartige Steigerung der Intensität des Contagiums nicht constatirt.

Nächst dem Milzbrand findet man beim Typhus der Pferde und Hunde missfarbiges braunschwarzes Blut und Stäbchenbakterien in demselben (Fig. 11).

Ferner hat die Hundswuth bei den Herbivoren am meisten Aehnlichkeit mit der septischen Blutzersetzung. Beim Hunde selbst ist diese Aehnlichkeit am allergeringsten. Bei an der Wuth leidenden Hunden findet man katarrhalische Affection des Magens und Darms, meist Koth, Stroh, Heu, Holz etc. im Magen, capilläre Stasen und Oedem im Gehirn; der Speichel und das Blut enthalten einen feinkörnigen Microcoecus und kleine Kettenformen (Fig. 6). Bei der Staube der Hunde ist das Hirnödem stärker, es finden sich constant partielle Bronchopneumonien mit seröser, fibrinöser oder eitriger Infiltration der afficirten Lungenpartien. Auch bei der Staube findet sich im Blute, in der Leber und Niere ein feinkörniger Micrococcus,

aus welchem sich unter Umständen sehr zarte Stäbchenbakterien entwickeln (Fig. 7), die noch weit kleiner sind, als die Milzbrandbakterien.

Bei 8 von mir seirten Rindern, die an der Wuth eingegangen waren, fand sich das Blut missfarbig braunroth, die Schleimhaut des Darms stark geröthet, geschwollen, das Gehirn stark ödematos, in den Hirnventrikeln viel röthliches Transsudat, Echymosen an verschiedenen Körperstellen, im Blute ausser Kugel- und Stäbchenbakterien noch geschwänzte, den Spermatozoen ähnliche Ge- bilde (Fig. 8. *Helobacteria*. Billroth).

Die Section eines tollen Wolfes ergab mit Ausnahme der geschwänzten Körperchen einen ähnlichen Befund, wie bei den Rindern. Unter 50 von mir seirten tollen Hunden wiesen nur 2 der Septicämie ähnliche Erscheinungen auf.

Was nun speciell die putriden und septischen Blutkrankheiten anbetrifft, so liefern wohl das grösste Contingent für dieselben Brand und Verjauchungen in Folge äusserlicher Verletzungen, Knochenfracturen und Gelenkverletzungen mit Aufnahme von Brandjauche in's Blut; nächstdem sind es Infectionen mit putriden Substanzen verschiedener Art. Die septischen Blutzersetzung bei Thieren haben aber noch andere Quellen.

Durch Untersuchungen von Bollinger und Roloff ist festgestellt, dass die sogenannte Kälber- und Lämmerlähme der neugeborenen Thiere eine septische Blutzersetzungskrankheit ist, verursacht durch eine putride Nabelentzündung. Diese Entzündung hat ihre weitere Ursache im Beschmutzen des Nabels der neugeborenen Thiere mit fauligen, jauchigen Substanzen des Stallbodens.

Nach meinen in 12 Jahren durch Section von circa 1500 Thierleichen, die an verschiedenen Krankheiten eingegangen waren, erlangten Erfahrungen, lassen sich noch folgende Quellen für septische Blutzersetzung aufstellen:

Das Puerperalfieber ist bei den Thieren oft septischer Natur. Man findet im Blute bei daran eingegangenen Thieren gleich nach dem Tode putride Kugel- und Kettenbakterien oder septische Stäbchen- und Fadenbakterien. In solchen Fällen findet man jauchige Massen im Uterus mit gleichzeitiger Verletzung der Uterusschleimhaut, oder jauchige diphtheritische Entzündung des Uterus. Die Aufnahme putrider Stoffe vom Uterus aus ist hier Ursache des septischen Puerperalfiebers.

Eine weitere Quelle für septische Blutzersetzungen liefern die sogenannten Windkoliken besonders bei Pferden. Es häufen sich hier Darmgase (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff u. a.) im Magen und Darm in so grosser Menge an, dass der Leib tonnenartig aufgetrieben, das Zwerchfell in den Thorax gedrängt und die Athmung gestört wird. Es werden hierbei erstens schädliche Gasarten vom Darm aus in's Blut aufgenommen, zweitens wird die Sauerstoffaufnahme von den Lungen aus behindert. Die Thiere sterben an Asphyxie mit gleichzeitiger Blutvergiftung durch Aufnahme schädlicher Darmgase. Bei der Section findet man den Magen und Darm durch Gase stark aufgetrieben, den Dickdarm meist entzündet; zuweilen, aber keineswegs immer Darmverschlingungen mit brandigem Absterben der eingeschnürten Darmtheile, auch wohl Magen- oder Darmberstungen mit Austritt des Inhalts in die Bauchhöhle nebst Peritonitis. Das Blut ist in allen Fällen missfarbig dunkel-schwarzbraun und enthält septische Stabbakterien; die rothen Blutkörperchen im Untergang begriffen. Da die Beschaffenheit des Blutes sehr oft, auch in den Fällen, wo kein Brand und keine Berstungen vorliegen, die gleiche ist, so muss die septische Zersetzung hier noch andere Quellen als Brand- und Jauchheerde haben.

Dieses zeigt sich noch deutlicher bei Thieren, die überjagt, getetzt oder überangestrengt, plötzlich todt niederstürzen oder allmälich an Suffocation sterben. Bei solchen Thieren findet man das Blut theerartig dunkel, dasselbe enthält Stäbchenbakterien. Hier genügt offenbar die durch die Lungen aufgenommene Sauerstoffmenge nicht mehr zur weiteren Oxydation der durch die starke Muskelthätigkeit gelieferten Zersetzungspredkte. Dieselben häufen sich im Blute an und unter ihrem Einfluss entsteht bei gleichzeitigem Mangel an activem Sauerstoff die septische Blutzersetzung. Dasselbe geschieht in vielen Fällen von Suffocation in Folge von Lungen- und Herzleiden und chronischen Vergiftungen mit narcotischen Substanzen etc.

Der Mangel an Sauerstoff und insbesondere an Ozon bildet einen günstigen Anlass für die Entwicklung der septischen Bakterien. Da man dieselben bei Sectionen, die unmittelbar nach dem Tode vorgenommen werden, antreffen kann, so handelt es sich hier nicht um postmortale Blutveränderungen, zumal die genannten charakteristischen Erscheinungen bei an anderen Krankheiten eingegangenen Leichen fehlen. Hieraus geht hervor, dass die putriden und sep-

tischen Bakterien sich gerade gern in solchem Blute entwickeln, das arm an Sauerstoff und Ozon ist. Als beständige Quellen für Bakterieneinwanderung müssen Darm und Leber betrachtet werden, wo man auch bei gesunden Thieren stets Bakterien antrifft. Wie die Erfahrung lehrt, so können kleine Mengen fauliger Stoffe und dēr darin enthaltenen Fäulnissbakterien den Thieren ohne Nachtheil in's Blut gebracht werden. Dieselben werden im kreisenden Blute zerstört. Grössere Mengen fauliger Stoffe aber, vom Darm in's Blut aufgenommen, können den Tod durch Septicämie herbeiführen. Wenn nun, wie von mir schon früher und auch von Bollinger u. A. behauptet worden, die Bakterien dem Blute Sauerstoff entziehen und durch Asphyxie tödten (Milzbrand), so scheint es bei den putriden und septischen Bakterien doch anders zu sein. Dieselben entwickeln sich bei Sauerstoffmangel, scheinen besonders auf die rothen Blutkörperchen einzuwirken und einen massenhaften Untergang derselben zu veranlassen.

Die Bakterien der anderen contagiosen Krankheiten aber gehen bei Sauerstoffmangel oft zu Grunde; sie sterben in den Leichen bald ab, wobei sie durch Fäulnissbakterien ersetzt werden (Milzbrand, Staupe, Wuth, Rinderpest etc.). Eine schliessliche Quelle für putride Blutzersetzung bilden die Bluttransfusionen. Abgesehen vom Blute anderer Thiergattungen, das als fremdartig im Kreislauf sofort zerfällt und durch die Nieren ausgeschieden wird, kommt hier wohl das von A. Schmidt entdeckte Fibrinferment, dass sich im Aderlassblut entwickelt, sehr in Betracht; durch dasselbe werden Gerinnungen, Stasen, Thrombosen etc. verursacht (Köhler, über Thrombose und Transfusion, Eiter- und septische Infection und deren Beziehungen zum Fibrinferment. Dorpat 1877).

Aber auch wirklich putride Blutzersetzung können durch Transfusionen zu Stande kommen. Ich führe hier folgende Fälle zum Beleg an:

Im Frühling 1875 wurde 30 Versuchsthieren (Ferkeln und Lämmern) Blut und Milch von einer alten tuberculösen Kuh theils in die Venen gespritzt, theils subcutan beigebracht. Das Quantum des beigebrachten Blutes und der Milch betrug  $\frac{1}{15} - \frac{1}{30}$  der Gesamtblutmenge der sorgfältig gewogenen Versuchsthiere. Derartige Blut und Milchquantitäten wurden von den Thieren ohne alle Nachtheile ertragen. Die Infusionen wurden höchstens  $1 - 1\frac{1}{2}$  Stunden

nach der Abnahme mit reinen Instrumenten in reiner Luft vorgenommen. Das Blut wurde vorher defibriniert, aber nicht erwärmt; ebenso wurde die Milch nicht erwärmt. Von den 30 Versuchstieren gingen 8 theils an Wassersucht, theils durch andere Zufälle nachher zu Grunde. 16 Thiere zeigten, 6 Monate nach der Infusion getötet, ausgesprochene Tuberkulose. Zwei Ferkeln wurde Blut von der Kuh, 1 Stunde nach der Abnahme im Präparirsaal, in welchem die Luft mit Fäulnissstoffen geschwängert war, beigebracht. Das eine Ferkel verendete am 3., das andere am 5. Tage nach der Beibringung des Blutes. Beide zeigten ausgesprochene Septicämie. Das subcutan beigebrachte Blut, welches rein injicirt in derselben Menge von anderen Thieren vollständig ohne vorläufige Nachtheile resorbirt wurde, verursachte, in unreiner Luft applicirt, Septicämie und schnellen Tod.

Zwei Kaninchen wurde je Dr.  $\beta$  Blut von einem 4 Tage vorher mit Rotz geimpften Pferde subcutan beigebracht. Das Blut war vorher durch einen an Fäulnissproducten reichen Sections- und Präparirsaal getragen worden. Beide Kaninchen verendeten nach 18 und 24 Stunden und zeigten bei der Section ausgesprochen putride Blutzersetzung. Das Blut dieser Kaninchen enthielt unmittelbar nach dem Tode fast keine rothen Blutkörperchen mehr, sondern nur Detritusmassen und eine grosse Menge von Kugel- und Kettenbakterien, die also offenbar schon während des Lebens vorhanden gewesen sein müssen, da die Section nur wenige Minuten nach dem Tode so reichliche Mengen aufwies.

Wenn nun auch während des Lebens entnommene Blutproben von an putriden oder septischen Blutzersetzung Leidenden nicht immer Bakterien enthalten, so beweist dieses doch noch nicht, dass solche gar nicht vorhanden sind. Dieselben werden, wie gesagt, im kreisenden Blute vielleicht durch den activen Sauerstoff zerstört. Es ist aber wohl denkbar, dass die Bakterien in inneren Organen, wie Leber, Milz, Darm abfiltrirt werden, sich dort vermehren und periodenweis in grösseren Massen in die Blutbahnen gelangen, bis es ihnen gelingt, Ueberhand zu gewinnen und ihr Zerstörungswerk an den rothen Blutkörperchen zu vollenden. Der Umstand, dass in den Leichen sich oft sehr schnell Fäulnissbakterien entwickeln und die während des Lebens vorhanden gewesenen spezifischen Bakterien einzelner Krankheiten verschwinden, hat zu manchen irr-

thümlichen Auffassungen Anlass gegeben. Es ist durchaus unrichtig, wie vielfach behauptet wird, dass es keine Unterschiede zwischen den bei den verschiedenen contagiosen Krankheiten angetroffenen Bakterien gebe und dass dieselben ausschliesslich Folgen der Krankheiten seien, nur graduell verschieden nach den Krankheiten und den Thiergattungen.

Für die specifischen Formen der Bakterien bei den einzelnen Krankheiten führe ich z. B. das Rind an. Bei demselben kann man unterscheiden: putride Bakterien Fig. 1 und 2, septische Bakterien Fig. 3 u. 4, Wuthbakterien Fig. 8, Milzbrandbakterien Fig. 5, Rinderpestbakterien Fig. 9 etc.

Die Bakterien bei der Rinderpest wurden von mir bereits 1871 constatirt und beschrieben (Wiener Vierteljahrsschrift 1871, Bd. 36, S. 177), dann von Klebs und Hallier und von mir eingehender bebandelt (Ueber die pathologische Anatomie der Rinderpest. Dorpat 1875).

Die Milzbrandbakterien sind aber bei allen Thiergattungen vollkommen gleich. Dasselbe gilt auch von den so häufig vorkommenden putriden und septischen Bakterienformen.

Bei den acuten contagiosen und Infectionskrankheiten ist die Zahl der Bakterien meist eine beträchtliche (so bei Milzbrand, Rinderpest, Pocken, Cholera, F. recurrens). Bei den chronischen contagiosen Krankheiten, wie Tuberculose, Rotz, Syphilis, ist die Zahl der Bakterien geringer und scheinen dieselben vorzugsweise an den farblosen Blutkörperchen zu haften.

Obgleich die Bakterien des Rotzes (Fig. 10) mit denen der Syphilis einige Aehnlichkeit haben, so sind beide Krankheiten doch wesentlich verschieden. Uebertragungsversuche mit Syphilis auf Thiere, wie sie von mir im Jahre 1868 angestellt wurden (Wiener Vierteljahrsschrift 1869, Bd. 31 und 32), haben negative Resultate ergeben. Der Rotz ist aber nicht allein auf Menschen, sondern auch auf Carnivoren und Herbivoren, namentlich Kaninchen, übertragbar.

Sämmtliche Contagien werden durch Fäulniss zerstört und die den einzelnen Contagien eigenthümlichen Bakterien schwinden bei beginnender Fäulniss und werden durch Fäulnissbakterien ersetzt, welche gleichsam als Unkraut zu betrachten sind, durch welches die zarteren Gebilde, namentlich in den Leichen, bald überwuchert und verdrängt werden.

## Erklärung der Abbildungen

Tafel IX A.

- Fig. 1. Fäulnissbakterien.
- Fig. 2. Bakterien bei putrider Blutzersetzung.
- Fig. 3. Bakterien bei septischer Zersetzung.
- Fig. 4. Bakterien der Septicämie.
- Fig. 5. Bakterien des Milzbrandes.
- Fig. 6. Bakterien der Hundswuth.
- Fig. 7. Bakterien der Staupe.
- Fig. 8. Bakterien der Wuth beim Rinde.
- Fig. 9. Bakterien der Rinderpest.
- Fig. 10. Bakterien des Rotzes.
- Fig. 11. Bakterien des Typhus.

---

## XXIII.

### Bemerkungen über sarcomatöse und krebsige Degeneration und über Krebsbildung überhaupt.

Von Professor Rudolf Maier in Freiburg.

(Hierzu Taf. IX B. Fig. 1 — 5.)

---

Die Frage über die Entstehung der Epithelien bei der Krebsbildung ist immer noch nicht für alle Fälle entschieden. Immer wieder wie die Köpfe der mythischen Schlange steigen neben eben beseitigten wieder neue Zweifel auf und werden neue Thatsachen gefunden, die nicht in die Schablone passen wollen. Beobachtungen in, der jetzigen herrschenden Strömung, entgegengesetztem Sinne aus den früheren Zeiten, gegen deren Anzweiflung durch die neueren Theorien, weil eine und die andere Lücke und dadurch Schwäche der Beweisführung vorhanden war, auch nichts eingewendet werden konnte, repetiren sich und leisten durch die grösse Exactität, mit der sie ausgearbeitet wurden, auch einen grösseren Widerstand gegen die bisherigen Einwürfe. Es geht nun einmal nicht, das ganze Gebiet der krebsigen Geschwülste mit einem Dogma zu umspannen. Man kann vollkommen zugeben, dass die Neubildung des Epithels auf sich wieder überhäutenden Hautflächen nur durch das anstossende alte Epithelgewebe geleistet werde und wird doch