

Bei der Durchsicht dieser Tabelle wird wohl Mancher frappirt, aber ich bitte keine falschen Schlüsse daraus zu ziehen. Wer auf Grund der vorgeführten Tafel glaubt annehmen zu müssen, dass die acute Quecksilberchloridvergiftung die thierische Wärme immer mehr herunterdrücke als die acute Arsenikvergiftung, oder die acute Kupfervergiftung, der irrt sehr. Die von mir im Obigen vorgebrachten Thatsachen sind im grellsten Widerspruch mit einer solchen Annahme. Ich habe die eben mitgetheilte Tafel nur deshalb angefertigt, um zu zeigen, welche äussersten Temperaturabfälle beobachtet wurden und wie sich diese aneinanderreihen. Eine Nebenabsicht hatte ich dabei freilich auch noch! Ich wollte an dieser Zusammenstellung nochmals zeigen, was ich schon öfter dargethan und besprochen habe, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen der Dauer der Intoxicationen und den Grössen der Temperaturabfälle besteht. Man ersieht diesen auch aus der angeführten Tafel wieder. Wenn aus der 6. Columne Durchschnittsziffern so gebildet werden, dass man je 3 untereinanderstehende Ziffern zusammenaddirt und die Summe mit 3 dividirt, so erhält man die an die Spitzen der Klammern geschriebenen Durchschnittszahlen der Dauer der Intoxicationen. Wenn die 7. Columne in analoger Weise zur Bildung von Durchschnittsziffern verwendet wird, so erhält man die am äussersten rechten Rande der letzten Tabelle eingeschriebenen Ziffern. Schenkt man grade diesen Zahlen eine ernste Betrachtung, so sieht man ein, dass die Grössen der Temperaturabfälle im Allgemeinen grade so sinken, wie die Grössen der Andauer der Intoxicationen.

XXX.

Experimenteller Beitrag zur Lehre von der Lungenblutung.

Von Dr. Leopold Perl und Dr. H. Lipmann in Berlin.

In den von Ott publicirten klinischen Vorträgen F. v. Niemeyer's „über Lungenschwindsucht“ (Berlin 1867, Hirschwald) erwähnt Verf. bei Aufzählung der verschiedenen Dinge, welche, auf das Lungengewebe einwirkend, nach seiner Ansicht zur Reizung

desselben und in Folge davon zur Phthisis führen, unter Anderen auch das bei einer Hämoptoë in den Bronchien und Alveolen zurückgebliebene und geronnene Blut. Er demonstirt an der Hand klinischer Beobachtungen, dass jenes Blut unter Umständen zu einer Pneumonie mit käsiger Umwandlung und späterem Zerfall des verhaltenen Blutes und der Entzündungsproducte führen kann. Dieser Satz, schon von früheren Autoren (Fr. Hoffmann, Boerhaave, van Swieten u. A.) aufgestellt, von Laënnec bekämpft, hat auch von Seiten Traube's Widerspruch erfahren, und zwar bei Gelegenheit eines von Fräntzel beschriebenen Falles von acuter käsiger Pneumonie (Berl. klin. Wochenschr. 1867. No. 46). Dieser Kliniker stützt seinen Einspruch, ausser auf klinische Thatsachen, namentlich auch auf den Umstand, dass er in keinem Falle nach Pneumorrhagie ältere Thromben in den Bronchien nachzuweisen vermochte, und frische Blutgerinnsel nur in solchen Fällen, wo während der Blutung der Tod durch Suffocation eingetreten war. Hierauf replicirte dann v. Niemeyer (Berl. klin. Wochenschr. 1869, No. 17 u. 18), dass er nicht das in die Bronchien ergossene, sondern das in die Alveolen herabgeflossene und aspirirte Blut als Entzündungserreger betrachte. — Die klinischen Thatsachen, die als Beweise für obige, einander entgegenstehende Ansichten dienen sollten, übergehen wir hier, indem wir auf die angeführten Arbeiten verweisen.

Mit Bezug auf diesen streitigen Punkt unternahmen wir nun eine Reihe von Versuchen an Thieren behufs Entscheidung der Frage: wirkt das in die Luftwege hinabgeflossene Blut hierselbst als Entzündungsreiz, event. was wird aus demselben? Aus leicht einzusehenden Gründen kann man den Vorgang, wie er bei Bronchialblutungen von Menschen stattfindet, experimentell nicht vollständig nachahmen, ohne in wesentliche Fehlerquellen zu verfallen. Wir suchten jedoch bei unseren Versuchen, die sich auf 25 Kaninchen und 4 Hunde erstreckten, den natürlichen Bedingungen möglichst nahe zu kommen durch folgendes Verfahren. Nachdem einem Thiere die Trachea *lege artis* geöffnet war, wurde in den meisten Fällen eine Vena jugularis communis frei präparirt, an einer Stelle unterbunden, an einer anderen, mehr peripherisch gelegenen durch eine herumgeführte, aber nicht zugezogene Fadenschlinge in die Höhe gehoben und zwischen beiden Stellen geöffnet. Der sich alsbald ergiessende Strom venösen Blutes

konnte durch alternirendes Anziehen und Nachlassen der Schlinge in seiner Quantität beliebig modificirt, endlich durch Zuziehen des peripherisch liegenden Fadens unterbrochen werden, und es gelang so, eine in den verschiedenen Fällen verschieden starke, der Schätzung nach zwischen 2 und 10 Grammen schwankende Menge Blut in die Trachealwunde gelangen zu lassen. Während des Hineinfließens des letzteren traten bei Hunden ziemlich starke Hustenparoxysmen auf, durch welche jedoch nur ein verhältnissmässig sehr kleiner Theil des Blutes zurückgeschleudert wurde. In seltenen Fällen eröffneten wir andere kleinere Venen, bei einem Hunde eine kleine Arterie. Bei den Hunden wurde die Hautwunde durch Suturen sorgfältig geschlossen, während wir sie bei den Kaninchen nicht nähten.

Die Thiere, welche sich zur Zeit der Operation in den verschiedenartigsten Ernährungszuständen befanden, überstanden in fast allen Fällen den operativen Eingriff auf das Vortrefflichste, zeigten bald nach demselben munteres Wesen und Fresslust, nahmen im Laufe der Zeit bei guter Ernährung an Körpervolumen und Fettgehalt bedeutend zu. Bei den Kaninchen war in den meisten Fällen bis zum 14. Tage die Hautwunde völlig vernarbt, während sich bei einzelnen um diese Zeit noch kleine Heerde käsigen Eiters am Halse fanden und die völlige Verheilung erst gegen den 18. bis 20. Tag erfolgt war. Nur ein Thier zeigte eine eclatante Abweichung von diesem als die Norm anzusehenden Verhalten. Es begann nach einigen Tagen abzumagern, frass nicht mehr, sass ruhig da, war stark dyspnoisch und liess bei der Inspiration einen lauten Stridor vernehmen. Am 10. Tage starb es, und die $\frac{1}{2}$ Stunde post mortem gemachte Section zeigte folgenden Befund: Am Halse ein circa wallnussgrosser Eiterheerd, sich bis auf die Trachea erstreckend und durch die noch offene Wunde der letzteren in freier Communication mit ihrem Lumen. Schleimhaut der Trachea geröthet, mit dickem eitrigem Belag. Bronchien enthalten reichliches eitriges Secret. Die rechte Lunge, mit Ausnahme des unteren Lappens, blauroth (von der Farbe der Kaninchenleber), derb, nicht lufthaltig; unterer Lappen lufthaltig, emphysematös. Links eine breite Zone im unteren Lappen, sowie ein Theil des oberen (Partien, die um den Hilus gelegen sind) von derselben Beschaffenheit wie die oberen Lappen rechterseits. — Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich in

den blaurothen Partien eine massenhafte Infiltration der Alveolen mit rothen Blutkörperchen und Exsudatzellen.

Es kann wohl kaum ein Zweifel obwalten, dass es sich hier um eine durch die Tracheal- und Bronchialeiterung bedingte Bronchopneumonie handelte, und wir haben diesen in unserer Versuchsreihe einzig dastehenden Fall nur deshalb ausführlich referirt, um gewissen etwa aus demselben zu ziehenden Schlüssen, die unseren übrigen später anzuführenden Resultaten widersprechen, von vornherein zu begegnen.

Die Tödtung der Thiere wurde in allen Fällen durch Einstich in das verlängerte Mark ausgeführt und die Lungen theils frisch, theils nach Erhärtung in Alkohol und Chromsäurelösung untersucht.

Die in verschieden langen Zeiträumen nach der Operation vorgenommene Untersuchung ergab nun folgende Resultate: Nur in den Fällen von suffocirenden Blutungen fanden sich, neben starkem Oedem, Blutgerinnsel in Trachea und Bronchien. In allen übrigen Fällen, und zwar schon nach 12 Stunden, zeigten sich Trachea und Bronchien bis in die feineren Verzweigungen hinab frei von Gerinnseln. Dieser, besonders nach starker Blutung sehr auffallende Befund war besonders frappant bei einem mittelgrossen Hunde, der, nachdem er circa 4 Grm. arterielles Blut eingesogen hatte, etwa 14 Stunden nach der Operation verstarb. Das Blut der Hunde zeichnet sich notorisch durch eine ausserordentlich schnelle Gerinnbarkeit aus. Trotzdem fand sich bei diesem Thiere, welches, nach Ausweis der Autopsie, einer älteren Pneumonie und dem durch diese und den operativen Eingriff bedingten Lungenödem erlegen war, weder in der Trachea noch in den Bronchialverzweigungen eine Spur von Blut. — Die einzige Erscheinung, die bei Untersuchung dieser Partien in allen Fällen auf die vorhergegangene Operation zu beziehen war, war eine auffallende Vascularisation und Röthung der Schleimhaut in der Umgebung der gegen den 8. bis 12. Tag stets vernarbt vorgefundenen Trachealwunde.

Das ergossene Blut liess sich dagegen in den Alveolen und feinsten Bronchialendigungen nachweisen. Bei Thieren, die in den ersten Tagen getödtet wurden, zeichneten sich die vom Blut infiltrirten Partien der Lunge durch ihre dunkel braunrothe Färbung deutlich von der hellrothen der übrigen Partien ab, fühlten sich jedoch nie derb an, waren vielmehr immer noch zum Theil luft-

haltig. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich eine grosse Anzahl von Alveolen und feinsten Bronchien vollgepfropft mit rothen Blutkörperchen, zwischen diesen gefüllten Alveolen aber noch viele lufthaltige.

Mit Bezug auf die gröbere Vertheilung des Blutes in den Lungen ist bemerkenswerth, dass vorzugsweise die dem Hilus zunächst gelegenen Theile betroffen sind, und unter diesen wiederum am meisten die des oberen Lappens.

Vom 3. Tage ab erscheinen die Infiltrationsheerde ihrer Ausdehnung nach verringert, sich schärfer gegen die normalen absetzend. Im Laufe der Zeit verkleinern sie sich mehr und mehr und zeigen sich in den meisten Fällen vom 5. Tage ab in Form von stechnadelkopf- bis linsengrossen circumscripten braunrothen Flecken, in mehr oder minder grosser, der Stärke der vorausgegangenen Blutung entsprechender, zuweilen sehr bedeutender Anzahl über das Lungenparenchym verstreut. Constant finden sich dieselben zahlreicher auf der Oberfläche der Lungen als im Inneren derselben. Sehr häufig sind diese Flecke von einem mehr oder weniger breiten Hofe emphysematöser Lungensubstanz umgeben. Allmählich verringert sich ihre Zahl, so zwar, dass sie gegen Ende der 4. Woche nicht mehr nachweisbar sind.

Was nun die mikroskopische Untersuchung dieser so eben besprochenen Flecke betrifft, so zeigten sich in der ersten Zeit innerhalb derselben in den Alveolen gelbbraun gefärbte Massen, in denen sich hie und da noch Fragmente rother Blutkörperchen auffinden liessen. Dieselben schwanden von Tag zu Tage mehr, und an ihrer Stelle traten, in einem Falle schon am 7., in den übrigen aber erst gegen den 14. Tag hin, dunkel gelbbraune kantige Schollen von der 3- bis 5fachen Grösse eines weissen Blutkörperchens auf, an denen sich bestimmte Formbestandtheile nicht mehr nachweisen liessen. — Bekanntlich findet sich in normalen Kaninchenlungen häufig feinkörniges schwarzbraunes Pigment in einzelnen Alveolarepithelien; dieses zeigte sich bei einigen unserer Thiere in auffallend reichlicher Menge, namentlich bei einem, welches 6 Wochen nach der Operation getödtet wurde und dessen im Uebrigen normal befundene Lungen sich durchsetzt fanden von einer grossen Anzahl schwarzer, bis hirsekorngrosser runder Heerde. Wir halten uns indessen nicht für berechtigt, aus diesen wenigen Befunden sichere

Schlüsse auf die etwaige Entstehung dieses Pigmentes aus dem Blutfarbstoffe zu machen.

Diese so eben beschriebenen Ergebnisse waren bei allen unseren Versuchen constant. Wir heben ausdrücklich hervor, dass wir (mit Ausnahme des einen eigenthümlichen, oben genauer analysirten Falles) weder bei Kaninchen, die bekanntermaassen zu Entzündungen des Lungenparenchyms mit Ausgang in Verkäsung des Exsudates sehr disponirt sind, noch auch bei Hunden jemals eine entzündliche Affection der Luftwege nachzuweisen vermochten.

Wir können demnach die Resultate unserer Versuche in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Das bei einer Bronchialblutung ergossene Blut gelangt in die feinsten Bronchien und in die Alveolen. In den grösseren Bronchien sind schon nach 12 Stunden keine Gerinnsel nachzuweisen. Mit letzterem Factum stimmt auch der von Traube (siehe Fräntzel a. a. O.) hervorgehobene Umstand überein, dass sich bei Autopsien von Hämoptoikern nur dann Gerinnsel vorfinden, wenn der Tod suffocatorisch während der Blutung eintrat.

2. Das in die, sonst gesunden, Luftwege hinabgeflossene Blut wirkt hieselbst nicht als Entzündungsreiz, sondern wird allmählich resorbirt, ohne andere Veränderungen des Lungenparenchyms zu hinterlassen als ein mässiges Emphysem der befallenen Partien und ihrer nächsten Umgebung.

3. Möglicherweise entsteht aus den Residuen des ergossenen Blutes Pigment in den Alveolarepithelien.
