

## V. Zur Frage der Desinfectionsfähigkeit der Wunden.<sup>4)</sup>

Von Dr. Friedrich Haenel in Dresden.

Die Discussion über die Frage der Desinfectionsfähigkeit der Wunden ist erst durch die bekannten Mittheilungen von Schimmelbusch auf dem vorjährigen Chirurgencongress in die richtigen Bahnen geleitet worden. Hatte man sich früher begnügt, die Wirkung der Antiseptica auf die Infectionserreger an Culturen im Reagensglas zu studiren, so hat Schimmelbusch zuerst in systematischer Weise die Wunde selbst zum Gegenstand seiner Experimente gemacht. Seine Versuche sind verschiedentlich nachgeprüft, die Ergebnisse derselben im allgemeinen bestätigt worden.

Es hat aber auch nicht an Entgegnungen gefehlt. Auf dem diesjährigen Chirurgencongress haben sich Henle und Messner in widersprechendem oder einschränkendem Sinne zu den Schimmelbusch'schen Sätzen geäußert.

Henle berichtete über Thierexperimente, auf Grund deren er zu dem Resultat kam, dass bei weniger virulenten Infectionen eine innerhalb der ersten zwei Stunden angewendete Desinfection wirksam sein könne. — Messner glaubte durch seine Versuche nachweisen zu können, dass eine Desinfection mit Carbolsäure oder

Lysol bei Strepto- oder Staphylococceninfection auch nach längerer Zeit (6—18 Stunden) möglich wäre. Die Resultate von Messner — alle aseptisch behandelten Thiere gingen mit Ausnahme eines einzigen an der Infection zugrunde, während alle antiseptisch behandelten mit einer Ausnahme am Leben blieben — waren sehr auffallend und überraschten um so mehr, als sie in Widerspruch zu stehen schienen mit den Erfahrungen, die wir mit der aseptischen Behandlung inficirter Wunden am Krankenbett und am Operationstisch bereits seit Jahren gesammelt hatten.

Ich habe nun in ähnlicher Weise wie Messner an Kaninchen experimentirt, aber in etwas veränderter und, wie ich meine, verbesserter Versuchsanordnung und in etwas grösserer Versuchsreihe, und bin zu ganz anderen Resultaten gelangt. Die Wichtigkeit des Gegenstandes, die geringe Anzahl der bisher bekannt gewordenen, in dieser Richtung angestellten Thierversuche, das Aufsehen, das die Messner'schen Schlussätze geeignet waren zu erregen, lassen vielleicht die kurze Mittheilung meiner Versuche gerechtfertigt erscheinen.

Zuvörderst muss ich die Messner'sche Versuchsanordnung kurz skizziren. Er war so vorgegangen, dass er bei je zwei möglichst gleichartigen Thieren (im ganzen 23) Wunden anlegte, diese mit einer bestimmten Menge infectiösen Materials inficirte und nach 6—18 Stunden die Wunden weiter behandelte, bei dem einen Thier mit 3%iger Carbollösung, bei dem anderen mit 3/4%iger Kochsalzlösung. Die Wunde des Carbolthieres (wenn es erlaubt ist diesen Ausdruck der Kürze wegen zu gebrauchen) wurde mit feuchter Carbolgaze tamponirt und mit feuchten Carbolverbänden verbunden; die Wunde des Kochsalzthieres wurde trocken aseptisch verbunden, ohne Tamponade.

In dieser Verschiedenheit der weiteren Behandlung kann sehr wohl der Grund für die auffallenden Ergebnisse der Messner'schen Experimente gesucht werden. Es ist nicht gleichartig antiseptisches und aseptisches Verfahren einander gegenübergestellt, sondern feuchte (zugleich antiseptische) und trockene (zugleich aseptische) Verbandmethode. Messner beweist für den Zweifler nur das, was wir längst wissen, nämlich dass inficirte Wunden sich im allgemeinen besser unter feuchten Verbänden befinden als unter trockenen, wo die Eintrocknung sehr bald Retention mit ihren Folgen bewirken kann.

Es wäre nun zu untersuchen, was das Thierexperiment ergibt, wenn man feuchtes antiseptisches und feuchtes aseptisches Verfahren einander gegenüberstellt und dann trockene antiseptische und trockene aseptische Verbandmethoden mit einander vergleicht.

Ich habe an 44 Kaninchen in der bekannten Weise Versuche angestellt: 2—3 cm lange in die Muskulatur eindringende und stumpf erweiterte Wunden am Rücken oder Oberschenkel, nachdem die betreffende Stelle abgeseift und rasirt war; Infection vermittelst eines eine bestimmte Menge (1 oder 2 ccm) virulenten Stoffes enthaltenden Tampons, der auf die Dauer von 4—18 Stunden in der Wunde gelassen wurde; Ausspülung und Austupfung der mit Haken auseinandergezogenen Wunde vermittelst 3%iger Carbollösung bzw. 0,6%iger Kochsalzlösung; feuchter Tampon und feuchter Verband mit täglichem Wechsel nach jedesmaliger Ausspülung; bei sechs Thieren trockener Verband mit antiseptischer (Carbol) bzw. aseptischer Gaze ohne Tamponade. Die Thiere waren zu Paaren immer möglichst gleich an Grösse, Gewicht, Farbe u. s. w. War eine Differenz vorhanden, so wurde regelmässig das schwächere Thier der aseptischen Behandlung unterworfen.

Die Versuche wurden mit gütiger Erlaubniss des Herrn Professor Dr. Schmorl, welchem ich auch an dieser Stelle den verbindlichsten Dank dafür ausspreche, im pathologischen Institut des Dresdener Stadtkrankenhauses ausgeführt. Herrn Dr. Oppe bin ich für vielfache Unterstützung, namentlich bei bacteriologischen Fragen, zu lebhaftem Dank verpflichtet.

Eine Schwierigkeit bei derartigen Experimenten, auf die auch Schimmelbusch hingewiesen hat, bietet die Beschaffung von Material, das auch für die Versuchsthiere wirklich infectiös ist. Es ist daher nöthig, zunächst über die Natur des von uns verwendeten Infectionsstoffes einige Worte zu sagen.

Wir benutzten in den meisten (32) Fällen Streptococcen, im Eiter oder in Bouillonculturen, die mehrfach auch den Bacillus pyocyaneus enthielt, in 12 Fällen Staphylococcen mit Beimischung einiger Bacillen.

Der Streptococceneiter stammte vom Menschen, und zwar das eine mal von einer Kieferperiostitis, das andere mal von einer septischen, tödtlich verlaufenen Kniegelenksvereiterung.

Was den ersteren Eiter anbelangt, so ist die Virulenz für Kaninchen dadurch festgestellt, dass eines der mit 1 ccm behandelten Kaninchen nach drei Tagen an Streptococcensepsis zugrunde ging, dass die aus dem Eiter dieses Thieres angelegte Bouillonculturen für eine Maus nach subcutaner Einspritzung von 1/4 ccm und für vier Kaninchen in sehr kurzer Zeit tödtlich wurde. Mit den aus dem Wundsecret dieser Thiere angelegten

<sup>1)</sup> Der von Schwartze als geheilt angeführte Fall von Barker dürfte nach von Bergmann und Körner mit Recht als Hirnabscess aufgefasst werden.

<sup>2)</sup> M. Hertzog, Einige Fälle letaler Folgeerkrankungen bei Otitis media purulenta. Dissert. Hallens. 1892.

<sup>3)</sup> Die Deutsche Medicinal-Zeitung No. 51 vom 25. Juni 1894 enthält ein Referat über einen Vortrag v. Hacker's in der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien vom 8. Juni d. J., in welchem über einen ganz ähnlich verlaufenen Fall, wie der vom Verfasser operirte, berichtet wurde. (Anmerkung bei der Correctur.)

<sup>4)</sup> Vortrag, gehalten in der chirurgischen Section der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien, 27. September 1894.

Bouillonculturen, die sich wiederum für eine Maus, sowie für einige Kaninchen tödtlich erwiesen, wurde weiter operirt.

Von dem Kniegelenkseiter wurden Streptococci in Bouillon gezüchtet. Von einer einen Tag alten Bouillonculture wurden 3 ccm einem sehr kräftigen Kaninchen in die Bauchhöhle injicirt, worauf das Thier nach neun Stunden an eitriger Peritonitis starb. Die mit demselben Material behandelten Wunden von zwölf Kaninchen eiterten theilweise ausserordentlich stark, und mehrere starben an Streptococcensepsis.

Was den Staphylococcenseiter betrifft, so stammte derselbe von einer Bauchdeckenphlegmone und einem furunculösen Abscess und war beide male vergesellschaftet mit einigen Bacillen.

Das verwendete Material, vom ersten Fall reiner Eiter, vom letzteren zwei Tage alte Bouillonculture, war subcutan applicirt in Dosen von  $\frac{1}{4}$  ccm für Mäuse in Zeit von 36 und 26 Stunden tödtlich. Von den mit der Bouillonculture inficirten Kaninchen starb eines nach vier Tagen; Wundsecret, Herzblut und Leber enthielten Bacillen und Staphylococci.

Ein weiterer Beweis für die Infectiosität des Materials ist der, dass, wenn sich auch die verschiedene Empfänglichkeit der Thiere bemerklich machte, was sich im Allgemeinbefinden, namentlich aber auch in der verschiedenen Menge der Wundabsonderung zeigte, doch auch bei den Fällen von geringerer Eiterung die betreffenden Mikroorganismen nach vier bis sechs und mehr Tagen in dem Secret noch nachgewiesen wurden.

Um zu dem Erfolg der verschiedenen Wundbehandlung zu kommen, so hat sich ein Unterschied in dem Verhalten der mit Carbolsäure und der mit Kochsalzlösung behandelten Thiere nicht im geringsten ergeben.

War die Virulenz des Infectiousstoffes sehr hochgradig, so ging die damit behandelte ganze Thierserie (vier Stück) acut, nach zwei bis drei Tagen daran zugrunde, gleichviel, womit die Wunden ausgespült u. s. w. waren.

Bei den langsamer verlaufenden Eiterungen und fortschreitenden Phlegmonen war, wie schon gesagt, bald bei den Carbol-, bald bei den Kochsalzthieren die Absonderung reichlicher und die Ausdehnung des Processes erheblicher. Die Unterschiede in der Intensität der Erkrankung und in der Heilungsdauer glichen sich ungefähr aus.

Unter 34 hierher zu rechnenden Thieren starben sechs, und zwar drei mit antiseptischer und drei mit aseptischer Behandlung. Es fällt jedoch ein Todesfall bei den Carbolthieren nicht der Infection zur Last, da der Tod offenbar an Verblutung aus einer kleinen Vene am zweiten Tage erfolgte. Andererseits muss auch bei der Todesursache bei einem Kochsalzthier ein Fragezeichen gemacht werden, da dieses Thier zwar, wie die anderen aus seiner Serie, eine ausgedehnte Phlegmone von der Infectionsstelle aus aufwies, indessen wahrscheinlich an einer, durch die Section bestätigten, acuten Coccidieninfection mit starken Vorfällen, neun Tage nach der Wundinfection zugrunde gegangen war. Aus dem Blut und der Leber wurden nur Fäulnisbakterien gezüchtet.

Bei den drei Paar Kaninchen, die mit trockenen Verbänden und ohne Wundtamponade behandelt wurden, liess sich ein Unterschied zwischen anti- und aseptischem Verfahren gleichfalls nicht constatiren.

Alle Wunden eiterten sehr stark, und zwar erheblicher als die gleichzeitig mit demselben Virus inficirten, aber feucht behandelten Thiere. Von den trocken behandelten Kaninchen starben zwei, und zwar ein Carbol- und ein Kochsalzthier, das erstere nach vier, das letztere nach acht Tagen. In beiden Fällen wurden im Wundsecret, Herzblut und Leber Streptococci und Bacillus pyocyaneus nachgewiesen.

Die Ergebnisse meiner Versuche geben dem Satze, den wir früher schon, ohne exacte experimentelle Unterlagen dafür zu haben, ausgesprochen haben, dass mit chemischen Mitteln eine Desinfection des lebenden Gewebes nicht zu erreichen sei, eine abermalige Bestätigung und liefern einen weiteren Beitrag dazu, das allzu grosse Vertrauen auf die Antiseptica bei der Wundbehandlung auf das richtige Maass zurückzuführen.

Nicht die Application der Antiseptica auf die Wunde ist es, welcher wir den günstigen Verlauf nach erfolgter Wundinfection verdanken — die Abspülung, das Abtupfen u. s. w. der Wunden mit antiseptischen Lösungen wirkt günstig lediglich durch die damit verbundene mechanische Entfernung septischer Stoffe — sondern es kommen neben den specifischen Eigenschaften der Infectiouserreger, die noch weiter zu erforschen sind und wobei vielleicht die Anaërobie eine wichtige Rolle spielt (Braatz), physikalische Bedingungen in Betracht: freier Abfluss des Secretes, breites Offen sein der Wunde, Richtung des osmotischen Stromes aus der Wunde in den Verband. (Ich weise hier auf die für diese Fragen wichtigen und interessanten Versuche von Preobraschenski — Refer. im Centralblatt für Chirurgie 1891, S. 693 — hin.)

In dieser Richtung bewegen sich bekanntlich mit Erfolg unsere therapeutischen Bestrebungen, und es stimmen somit die Ergebnisse der Experimente mit den längst bekannten praktischen Erfahrungen überein.