Das Staphylokokkenheilserum.¹

Von

Dr. **Viquerat**
in Moudon (Schweiz).

Im Laufe des letzten Jahres habe ich zahlreiche Versuche an verschiedenen Thieren angestellt, um zu sehen, ob es möglich wäre, mittels der Behring'schen Methode auch ein Staphylokokkenheilserum zu gewinnen.

Im Institut für Infectiouskrankheiten in Berlin wurden schon Immunisirungsversuche gegen Tetanus, Diphtherie und Streptokokkenkrankheiten gemacht, aber die Staphylokokken sind meines Wissens in dieser Beziehung noch nicht untersucht worden und doch sind sie die häufigsten Erreger der Eiterung und der pyämischen Processe.

Vorerst will ich einige Fälle mittheilen, bei welchen Jodtrichlorid (1:1000) in Anwendung gebracht wurde. Es handelte sich um einen 14-jährigen Knaben, der in Folge der Infection einer kleinen Wunde an der Ferse an Lymphangitis des rechten Beines litt, die Inguinaldrüsen waren stark geschwollen und bereits eitrig. An der inneren Seite des Knies war ein haselnussgrosser Abscess bemerkbar; eine Probepunction ergab *Staphylococcus aureus* in Reincultur. Ich spritzte an verschiedenen Stellen in der Umgebung der entzündeten lymphatischen Gefässe und in den Abscess, nach Auspumpen des Eiters, Jodtrichlorid in 1:1000-Lösung. Am folgenden Tag war das Fieber verschwunden, die Entzündung hatte stark abgenommen; zwei Tage nachher wiederholte ich die Jodtrichlorideinspritzungen. Am fünften Tage trat die Heilung ein. An der Stelle des Abscesses fand sich eine klare Flüssigkeit, die zwar noch

¹ Eingegangen am 18. August 1894.

Staphylokokken enthielt; letztere waren aber nur sehr spärlich vorhanden und vermochten die Gelatine nicht zu verflüssigen; ihr Wachsthum war sehr langsam und kümmerlich; einem Kaninchen subcutan eingespritzt riefen sie keine Eiterung mehr hervor.

Der Abscess lieferte mir noch mehrere Tage solches Blutwasser, also Serum. Injicirte ich Kaninchen sehr virulente Osteomyelitis-Reincultur subcutan, nachdem ich 2 bis 4^{cem} dieses Serums unter die Haut eingespritzt hatte, so trat keine Reaction ein, die Thiere blieben gesund und hatten so gut wie gar keine Eiterung, obwohl die Menge der eingebrachten Staphylokokken eine grosse gewesen war (5 bis 10^{cem} einer frischen fünf-tägigen Osteomyelitis-Bouilloncultuur).

Das so gewonnene und chemisch untersuchte Serum erwies sich frei von Jodtrichlorid; leider war die Menge eine sehr geringe, so dass ich mich entschloss, einen soeben im Krankenhaus zu Moudon eingetretenen Fall von Osteomyelitis des Femur mit Jodtrichlorideinspritzungen zu behandeln. Der Abscess war faustgross, die Punction ergab sehr viel dicken Eiter, welcher ganz entleert und durch Jodtrichlorid ersetzt wurde. Dies war ziemlich schmerzhaft, und es mussten kalte Umschläge gemacht werden, um den Schmerz zu stillen.

Bei der Aufnahme des Kranken erreichte das Fieber 41°, zwei Tage nach der Einspritzung war es auf 39° gesunken, doch war der Abscess wieder voll Eiter und musste ein zweites Mal entleert werden, wobei sich herausstellte, dass der Eiter nicht mehr so dick, sondern mehr flüssig war, er wurde wieder durch JCl₃ ersetzt. Das Fieber fuhr fort langsam abzunehmen; am neunten Tage der Behandlung und nach der sechsten Injection ergab die Punction keinen Eiter mehr, sondern nur eine trübe, gelbliche Flüssigkeit, die beim Ruhigbleiben eine flockige, weisse Masse absetzte; diese letztere enthielt nur wenige, nicht virulente Staphylokokken. Der Abscess war nicht mehr empfindlich und ertrug schmerzlos den Druck, wobei man eine deutliche Fluctuation fühlte. Ich machte am 12. Tage noch eine letzte Einspritzung nach Auspumpen der Flüssigkeit. Dieselbe filtrirte ich durch ein Filter von Thonerde und gewann damit ein schönes, klares, keimfreies Serum. Bis zum 30. Tage war es noch möglich, Heilserum durch Auspumpen zu bekommen, so dass ich über 300^{cem} verfügte; von da ab fühlte man nur noch eine schmerzlose Verhärtung und nach 6 Wochen kehrte Patient nach Hause zurück als vollständig geheilt. Drei Wochen nachher liess ich ihn zu mir kommen und machte ihm eine Blutentnahme von ca. 120^{cem}, zugleich bemerkte ich einen Sequester in der erwähnten Verhärtung, welcher durch einen chirurgischen Eingriff sehr leicht entfernt werden konnte. Das Blut

sonderte 70^{cem} Serum ab; durch einen $\frac{1}{2}$ procentigen Carbolzusatz konnte ich es lange aufbewahren.

Das aus diesem Abscess gewonnene Serum, sowie das Blutserum zeigten sich gleich stark immunisirend. Bekanntlich erliegt das Kaninchen einer intravenösen Einführung virulenter Staphylokokken in wenigen Tagen, meistens in 24 Stunden. Um den immunisirenden Werth meines Staphylokokkenheilserums zu bestimmen, verfuhr ich nach den Angaben Behring's. Eine sehr virulente Osteomyelitis-Bouilloncultur (200^{cem}) wurde nach 5 tägigem Verweilen im Brütöfen geschüttelt, 1^{cem} davon mit sterilisirter Pipette entnommen und mit 200^{cem} sterilisirtem Wasser vermischt; davon genügte 1^{cem} in die Ohrvene des Kaninchens injicirt, um den Tod in drei Tagen hervorzurufen; 0.50^{cem} machten es schwer krank, doch erholte es sich in einigen Tagen. 0.75^{cem} schien mir die Minimaldosis zu sein. Die Cultur wurde im Eisschrank aufbewahrt. Bei späteren Versuchen an Meerschweinchen zeigte sich die Minimaldosis viel grösser als beim Kaninchen, weil diese Thiere viel weniger empfänglich gegen Aureus sind als die Kaninchen.

Injicirte ich nun 0.20^{cem} vom Heilserum einem Kaninchen von 2 $\frac{1}{2}$ kg Körpergewicht subcutan, so war ich im Stande, demselben 1^{cem} der verdünnten Aureus-Bouilloncultur ohne Schaden in's Blut einzuspritzen. Mein Heilserum hatte also einen Immunisirungswerth von 1:12500. Beim Meerschweinchen reichten 0.10^{cem} Serum schon aus, um die tödtliche Minimaldosis unschädlich zu machen.

Mehrere Fälle von Eiterungen zeigten mir, dass die Virulenz der Staphylokokken eine sehr verschiedene ist, nur bei acuter Osteomyelitis ist sie am höchsten. Ich wählte daher frischen Osteomyelitiseiter oder 5 tägige Osteomyelitis-Bouilloncultur als Grundlage für meine Versuche.

Die nunmehr angestellten Heilversuche am Menschen waren sehr bemerkenswerth und ich will sie hier kurz mittheilen. Wie gesagt, verfügte ich über eine Menge Staphylokokkenheilserum von ca. 370^{cem}. Ich besass also einen Vorrath, der zur Immunisirung von 4625 kg Körpergewicht ausreichte.

Da die Virulenz der Staphylokokken bei den gewöhnlichen Eiterungen fast immer eine viel schwächere ist als bei der acuten Osteomyelitis, so liess sich erwarten, dass verhältnissmässig kleine Mengen meines Heilserums auch zur Heilung solcher Eiterungen ausreichen würden; die Ergebnisse meiner dahin gerichteten Versuche entsprachen auch meinen Vermuthungen.

Herr P. in S. litt seit zwei Monaten an einer Periostitis des dritten Fingergliedes. Beim Druck floss aus der Fistel ein wenig Eiter mit

Knochenpartikeln. Die mikroskopische Untersuchung mit Löffler's Methylenblau ergab zahlreiche Staphylokokken, keine anderen Bakterien. Mit grosser Wahrscheinlichkeit hatte ich es in diesem Falle mit dem Aureus zu thun, denn die anderen Traubenkokken sind bekanntlich viel seltener und viel weniger virulent. (Der Staphylococcus albus wirkt pyogen nur ein Mal auf 8 oder 10; Staphylococcus cereus albus und flavus sind unschädlich.) Eine Aussaat auf Gelatine ergab in der That den Staphylococcus aureus in Reincultur.

Wenn ich den einfachen mikroskopischen Nachweis der Staphylokokken im Eiter als genügend betrachte, so geschieht das aus praktischen Gründen, denn nicht jeder Arzt ist im Stande, den Culturversuch anzustellen. Sind also bei der mikroskopischen Untersuchung Traubenkokken in überwiegender Zahl vorhanden, so kann man ohne Weiteres das Heilserum injiciren.

Nach dieser kleinen Abschweifung komme ich wieder zur Geschichte des Kranken zurück.

Der behandelnde Arzt wollte mit Recht den Knochen herausziehen, aber der ängstliche Patient konnte sich zum chirurgischen Eingriff nicht entschliessen. Ich machte ihm deswegen eine subcutane Injection von 10^{cem} meines Staphylokokkenheilserums zwischen den Schulterblättern. Ausser einer leichten rasch wechselnden Röthung und Schwellung, etwas Fieber und Unwohlsein bemerkte Patient gar nichts. Drei Tage nachher kam er wieder zu mir, die Geschwulst hatte stark abgenommen, die Fistel gab bei kräftigem Druck nur wenig flüssigen, trüben Eiter und war nicht mehr schmerzhaft.

Es wurde eine zweite Einspritzung von 10^{cem} gemacht, ohne dass Reaction erfolgte. Die Fistel schloss sich hierauf und liess eine narbige, bis zum Knochen gehende Einsenkung zurück. Die Heilung erfolgte in 6 Tagen.

Mehrere Panaritien mit Staphylokokkeninfection wurden in derselben Weise behandelt und ausnahmslos geheilt. Ferner habe ich in mehreren Fällen bei Kindern Impetigo mit einer einzigen Einspritzung von 5^{cem} in sehr kurzer Zeit (5 Tagen) vollständig geheilt.

Auffallend war das Resultat bei Furunkeln; 10^{cem} meines Heilserums reichten aus, um die Heilung in 4 bis 5 Tagen zu bewirken. Bei Pyämie habe ich keine Versuche machen können wegen Mangel an Material. Diese Beobachtungen wurden im Monat November und December letzten Jahres gemacht.

Neujahr wurde ich zu einem kräftigen, jungen Manne gerufen, der seit 3 Tagen über einen heftigen Schmerz in der Tibia klagte; der Knochen war in der Mitte geschwollen und sehr empfindlich. Hohes

Fieber, Nachtdelirium. Diagnose: Osteomyelitis. Ich machte sofort eine subcutane Einspritzung von 20^{cem} im Rücken. Keine Besserung. 2 Tage nachher injicirte ich 25^{cem} an zwei Stellen.

Dann fing das Fieber an abzunehmen, nachdem Patient die ganze Nacht geschwitzt hatte; die Geschwulst war nicht mehr so schmerzhaft und liess sich gut betasten. Am fünften Tage ging es erheblich besser, wenn auch noch Fieber vorhanden war (38.8°). Ich injicirte noch 20^{cem}, den Rest meines Vorraths. Seitdem erholte sich der Kranke zusehends, so dass er am zehnten Tage das Bett verlassen und gehen konnte.

Die Einspritzungen hatten trotz der hohen Dosis keinen Nachtheil bewirkt. Zu erwähnen ist noch, dass mein Serum $\frac{1}{2}$ procentigen Carbolzusatz hatte. Zweimal beobachtete ich einen allgemeinen scharlachähnlichen Ausschlag nach grossen Dosen.

Da ich kein Heilserum mehr besass, und der von Osteomyelitis geheilte Kranke keine Blutentnahme machen lassen wollte, so benutzte ich ferner zur Gewinnung von Heilserum einen grossen Hund und 3 Ziegen. Hierbei war zu berücksichtigen, dass keimfreie, filtrirte Aureus-Bouilloncultur zwar begünstigend auf die Eiterung wirkt, aber nicht zur Immunisirung angewendet werden kann, weil man es hier nicht mit einer specifischen Giftbildung, wie es bei Diphtherie, Tetanus der Fall ist, zu thun hat. Das sterile Filtrat enthält allerdings pyogene Substanzen, doch kein specifisches Gift, keine Toxine; Giftfestigung ist also unmöglich.

Ich filtrirte die Aureus-Bouilloncultur und injicirte den Rückstand, d. h. die Staphylokokken rein unter die Haut des Hundes. Das Thier fieberte und wurde schwer krank, eine grosse Geschwulst verbreitete sich von der Impfstelle, ich musste sofort mittels JCl₃-Einspritzungen die Schwellung beschränken. Eine Hautnekrose stellte sich am dritten Tage ein, es floss reichlich eine schmutzig graugelbe Flüssigkeit aus, in welcher die Staphylokokken massenhaft vorhanden waren; am folgenden Tage ging es nicht besser, ich injicirte nochmals 30^{cem} JCl₃ theils subcutan, theils intravenös, der Hund sah schlecht aus; viel Jod liess sich im Urin nachweisen. Am nächsten Morgen war er todt.

Bei den weiteren Thierversuchen fand ich folgende Empfänglichkeitsscala für die Staphylokokken: das Pferd, der Hund, der Mensch, das Rind, die Ziege, das Schaf, das Kaninchen, das Meerschweinchen, zuletzt die Maus. Zur Immunisirung wendete ich ferner die Behring'sche combinirte Methode an.

Die Aureus-Bouilloncultur wurde mit abnehmenden Dosen JCl₃ versetzt und alle 2 bis 3 Tage subcutan an der Brustseite eingespritzt, damit kam ich in 3 Wochen so weit, dass eine vollvirulente Cultur ohne Jodtrichloridzusatz vollkommen reactionslos vertragen wurde. Bei diesem

Experimente benutzte ich zwei Ziegen, und nie habe ich irgend bedenkliche Symptome bei diesen Thieren beobachtet; nur die Milchsecretion versiegte.

Ich injicirte zuletzt 20 bis 30^{ccm} Osteomyelitiseiter subcutan ohne Reaction, jedoch blieb derselbe lange an der Impfstelle reactionslos liegen. Nach 3 Wochen, ja selbst nach einem Monat, konnte ich denselben unverändert herauspumpen. Mikroskopisch waren aber beinahe alle Staphylokokken zerfallen. Bei einer dieser vorbehandelten Ziegen machte ich eine intravenöse Injection von ca. 15^{ccm} Osteomyelitis-Bouillonreincultur, dieselbe wurde sehr krank, bekam Eiterung in verschiedenen Gelenken, jedoch widerstand sie schliesslich der so gefährlichen Allgemeininfection. Es war mir unmöglich, bei der Ziege zu höheren Immunisierungsgraden zu gelangen.

Beim Hunde geht die Immunisirung viel langsamer vor sich, nur mit viel Vorsicht gelang es mir, ihm in 3 Monaten eine ziemlich starke Immunität zu verleihen, doch hätte ich nicht gewagt, die fünftägige Osteomyelitis-Bouillonreincultur intravenös einzuspritzen; dieses Thier ist wie das Pferd gegen Aureus so empfindlich, dass jeder Ueberschuss in den Dosen es tödten kann.

Bei der Ziege, die weniger empfänglich ist, kann man viel rascher und sicherer verfahren. Mit der Behring'schen Methode erzielt man höhere Immunisierungsgrade als mit meinem einfachen Eiterersatz durch JCl₃. Wie schon gesagt, besass mein zuerst angewendetes Serum einen Immunisierungswerth von 1:12500, jetzt besitzt das Ziegenheilserum einen Werth von 1:500000, denn 0.005 Staphylokokkenheilserum genügte, um die tödtliche Minimaldosis beim Kaninchen unschädlich zu machen.

Je empfänglicher die Versuchsthiere für eine Krankheit sind, desto schwieriger und zeitraubender ist es, sie gegen dieselbe immun zu machen. Aber je schwieriger das Thier zu immunisiren ist, um so grösser und fester ist auch der Immunitätsgrad.

Beim Pferd und auch beim Hund nimmt die Immunisirung gegen Aureus so viel Zeit in Anspruch, dass erst nach einem Jahre ihr Serum einen höheren Heilwerth erworben hat. Aus praktischen Gründen zog ich die Ziege für das Thierexperiment bei Staphylokokken allen anderen Thieren vor; wenn auch nicht sehr empfänglich, so ist sie leichter und bequemer zu behandeln, sie reagirt zwar nicht sehr stark, aber tödtliche Zufälle während der Immunisierungsperiode kommen fast nie vor, was bei anderen grossen Thierarten trotz aller Vorsicht so oft geschieht. Die Resultate, die ich mit diesem Staphylokokkenheilserum von Ziegen beim Menschen erzielte, entsprachen meinen Erwartungen fast in allen Fällen,

wo es sich um reine Staphylokokken handelte. Sehr weit vorgeschrittene Infectionen, meist Mischinfectionen liessen natürlich in Stich. Doch übte die Serumtherapie stets einen guten Einfluss aus auf Beschränkung der Entzündung, Verschwinden der Lymphangitis. Blieb die Behandlung resultatlos, so handelte es sich um eine Infection durch andere Bakterien, besonders Streptokokken. Was geschieht nun im Eiterherd, im Abscess, in den entzündlichen lymphatischen Gefässen, wenn man die Serumtherapie anwendet?

3 bis 4 Stunden nach der Injection beginnt das Verschwinden des so schmerzhaften Zuckens, die Haut lässt oberflächlich grosse Venen sehen, auch sieht sie nicht mehr so feuerroth, sondern bläulich aus, die Spannung und das Fieber nehmen ab; nach 10 bis 12 Stunden findet ein Austreten des Blutes in grosser flockiger Form im Eiterherd statt, der Eiter sieht nicht mehr gelb, sondern violett aus, so dass die Kranken glauben, sie seien vom Brand ergriffen. Nach 15 bis 20 Stunden ist der Eiterherd nicht mehr empfindlich und lässt sich gut betasten.

Die Lymphangitis verschwindet zuletzt, die locale Anschwellung zieht sich zurück, statt deren ist eine leichte Verhärtung nachzuweisen, der Eiter, von seinen entzündlichen virulenten Eigenschaften befreit, wird einfach resorbiert. Untersucht man den Inhalt der Eiterbeule im Stadium der venösen Hyperämie des Herdes, so findet man mikroskopisch nebst vielen rothen Blutkörperchen auch eine grosse Anzahl von polynucleären Leukocyten; die Traubenzellen sind zum Theil in den Leukocyten enthalten, aber sie liegen auch frei im Transsudat, einige sind im Zerfall begriffen. Culturell verflüssigten sie meistens die Gelatine nicht mehr, es wuchsen nur kümmerliche, oft farblose Colonieen des *Staphylococcus*. Experimentell an Hunden, Kaninchen untersucht, gelang es mir nicht, eine Infection damit hervorzurufen. Bei noch nicht eitrigen Geschwülsten kam es noch zur Eiterung; aber stets beobachtete ich die venöse Hyperämie und das Bluttransvasat, welches die erkrankten Gewebe in Blaugrün tingirt.

Dem Staphylokokkenheilserum kommt die Eigenschaft zu, die entzündlichen, im Körper durch diese Bakterien erzeugten Stoffwechselproducte unschädlich zu machen, auch hört die Reizung, die den letzteren eigen ist, auf. Das Fabriciren dieser Stoffwechselproducte geht Hand in Hand mit der Vermehrung der Staphylokokken. Aber dieser Stoff wird durch die Serumtherapie für den Körper unschädlich gemacht und es verschwindet damit die Reizung und die Anlockung der Leukocyten.

Keimfrei filtrirte Aureus-Bouilloncultur unter die Haut gespritzt, ruft Reizung, Anlockung der Leukocyten, Entzündung und Fieber hervor, dieselbe Injection wirkt auf die Eiterung so begünstigend, dass eine Auto-

infection stattfinden kann, es entsteht ein Eiterherd, oft mit verschiedenen Eitererregern; die Anwesenheit der Staphylokokken ist also selbst nicht immer unerlässlich. All' dies erklärt uns die Rolle, welche die Stoffwechselproducte in der Eiterungsfrage spielen. Bouchard in Frankreich glaubt, dass die Stoffwechselproducte der Staphylokokken auf die vasodilatoren Centren lähmend wirken und dadurch die Phagocytose hemmen. Handelt es sich aber denn wirklich um eine Phagocytose bei der Heilung des Eiterprocesses?

Eine hoch immune Ziege (Heilwerth ihres Serums 1:500000) wurde subcutan an der linken Brustseite unter allen erforderlichen Vorsichtsmassregeln mit 10^{ccm} frischem, sehr virulenten Osteomyelitiseiter injicirt; der Impfstich wurde mit Jodtinctur betupft und dann mit Collodium bedeckt. Dieser künstliche Abscess blieb Monate lang, ohne irgend eine entzündliche Reaction zu zeigen; der Eiter, nach 3 Wochen mikroskopisch untersucht, enthielt einige entartete Leukocyten, die meisten Staphylokokken waren zerfallen, die anderen lagen frei, selten aber in den Leukocyten, dabei waren sie noch entwicklungsfähig, konnten aber die Gelatine, wie schon erwähnt, nicht mehr verflüssigen und hatten ihre Virulenz verloren. Nach dreiwöchigem Aufenthalt unter der Haut der Ziege war der Staphylococcus noch virulent für empfängliche Thiere; von da an begann die Virulenz allmählich abzunehmen. Wurde die Abscessgeschwulst zerdrückt, so liess sich auch dann keine entzündliche Reaction aufweisen; es entstand keine Phagocytose, keine Leukocytenanlockung, keine Eiterung, das staphylokokkenimmune Thier heilte ohne Phagocytose oder dergleichen.

Bei einer 60jährigen Frau entfernte ich mit dem Scalpell ein Atherom am Kopfe, vor der Operation bekam sie subcutan 10^{ccm} Staphylokokkenheilserum (1:500000). Der Tumor wurde durch Osteomyelitiseiter ersetzt, die Wunde gut zugenäht und ein steriler Gazestreif mit Collodium darauf gelegt; die Wunde heilte per primam; am achten Tage nahm ich die Nähte weg, es floss gar kein Eiter heraus; keine entzündliche Reaction. Die Fluctuation war in der Geschwulst sehr deutlich, die Betastung absolut schmerzlos. Die Patientin glaubte, ich habe nicht alles herausgeschnitten. Nach 14, 20 und 30 Tagen aspirirte ich aseptisch etwas Eiter, um denselben mikroskopisch, culturell und experimentell zu untersuchen; es ergaben sich die gleichen, schon bei der immunen Ziege erwähnten Merkmale. Nach sechs Wochen zerdrückte ich die Geschwulst, ohne dass Reaction eintrat. Es erfolgte die Heilung.

Was die Dauer der Immunität anbelangt, scheint sie nicht lange anzuhalten. Ein an Panaritium erkranktes und mit Heilserum geheiltes Mädchen stach sich zwei Monate nachher mit einem Dorn in die Hand; es entstand wieder eine Eiterung mit reinen Staphylokokken; 5^{ccm} Serum reichten

aus, um sie in drei Tagen vollständig zu heilen. Die Ziege fand ich schon nach 3 Monaten wieder empfänglich, also zu einer Zeit, wo noch entwicklungsfähige, meistens aber abgestorbene und nicht virulente Keime im experimentellen Eiterherd enthalten sind. Solche nichtvirulente Staphylokokken können aber doch nach 3 Monaten zu ihrer früheren Virulenz zurückkehren, wenn man täglich grosse Mengen sterilen Aureus-Bouillonfiltrats injicirt, alsdann entsteht eine locale Reaction im Eiterherd, die Eiterung tritt ein, es sind wieder viele virulente, eitererregende, verflüssigende Staphylokokken nachzuweisen. Wenig empfängliche Thiere, z. B. die Maus, das Schaf, können mit Aureusbouillonfiltrat subcutan injicirt einer Staphylokokkeninfection zugänglich gemacht werden, sie erliegen dann einer rapiden Allgemeininfection.

Aus diesen Experimenten ziehe ich nachstehende Schlussfolgerungen:

1. Die Gewinnung von Heilserum gegen die Staphylokokkeninfection ist mir gelungen.
 2. Die beste Methode zur Erlangung eines sehr wirksamen Staphylokokkenheilserums ist die Behring'sche combinirte Methode.
 3. Aus praktischen und finanziellen Gründen eignet sich zu diesen Experimenten die Ziege am besten.
 4. Bei diesen Immunisirungsversuchen spielt die Phagocytose keine Rolle.
 5. Die Staphylokokkenheilserumtherapie wirkt, indem sie die Stoffwechselproducte reizlos und unschädlich macht.
-