



Aus der medicinischen Poliklinik zu Bonn.

Bakteriologische Untersuchungen
über die
Wirkung des Methylviolett.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde
bei der
medizinischen Facultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn
vorgelegt und mit den beigefügten Thesen verteidigt

im Juli 1890

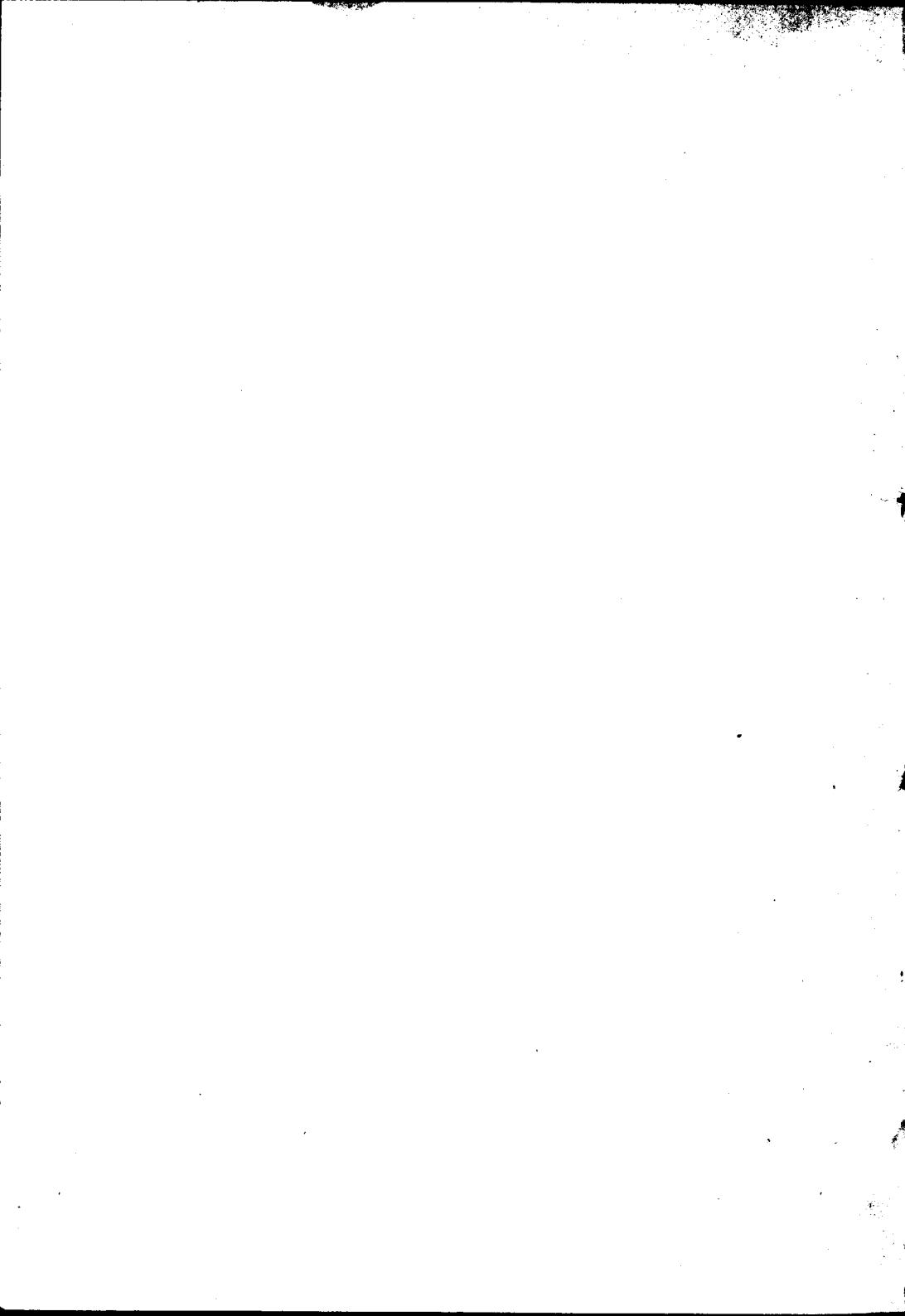
von

Carl Lose,
prakt. Arzt.

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1890.



Aus mancherlei Beobachtungen war es seit längerer Zeit bekannt, dass die Anilinfarben eine ganz ausserordentlich grosse Verwandtschaft zu den Bacterien haben. Auf Grund dieser Thatsache lag es nahe zu vermuten, dass diese Anziehung des Farbstoffes zugleich zu einer grossen Schädlichkeit für die Bakterien werden könnte und dementsprechend als antiseptische Methode verwendbar sei. Herr Professor Finkler hat in Untersuchungen, die er früher anstellte, wiederholt die Beobachtung gemacht, dass es wohl gelingt, Bakterien in künstlicher Kultur mit Anilinfarbstoffen so lebendig zu färben, dass sie deutlicher sichtbar werden, dass aber eine weitere Beladung derselben mit Farbstoffen die Bewegung und weitere Entwicklung aufhebt. Diese Befunde scheinen eine Bestätigung zu enthalten für die Annahme einer vernichtenden oder doch störenden Einwirkung der Anilinfarbstoffe auf mancherlei Bacterien.

Eine weitere Veranlassung zu dieser Arbeit gab eine vor etwa $1\frac{1}{2}$ Monaten erschienene kurze Schrift von J. Stilling über „Anilinfarbstoffe als Antisepticum“.

In der Einleitung führt der Verfasser in kurzen Worten aus, dass unsere bis jetzt bekannten Antiseptica noch bei weitem nicht das zu leisten im-

stande sind, was ihre Bezeichnung als solche ausdrückt. Nicht nur, dass sie eine eitlige Entzündung nicht zurückbringen, vermöchten sie nicht einmal ein Operationsterrain zu sterilisieren. Die Ursache ihrer mangelhaften Wirksamkeit speziell bei eitriegen Entzündungen sei eine zweifache: Giftigkeit und zu geringe Diffusion. Erstere bringe dem menschlichen Organismus leicht Gefahren, infolge letzterer gelange der antiseptische Stoff nicht überall hin, wo auf einer Wundfläche sich Eiterkokken befänden, sodann dringe er bei Schwärmen von Mikroorganismen wohl kaum bis zum Kerne vor, so dass die hier befindlichen doch neue Kulturen bilden könnten.

Gewisse Anilinfarbstoffe nun, speziell die violetten Farben, sollten alle von einem Antisepticum zu beanspruchende Eigenschaften besitzen, besonders sollten ihnen die beiden erwähnten Mängel nicht anhaften.

Die Idee zu seiner Arbeit leite er von der jedem Botaniker bekannten Thatsache her, dass Bakterien, Bacillen und Kokken jeder Art schliesslich getötet würden, sobald ein Anilinfarbstoff auf dem Wege der Diffusion die Schleimmembran durchdrungen und das Protoplasma intensiv gefärbt habe.

Stilling's Arbeit zerfällt in drei Teile. Der erste enthält botanische und bakteriologische, der zweite Tier-, der dritte therapeutische Versuche und gemachte Erfahrungen.

Jeden wohl, der Stillings Schrift liest und selbst über die Richtigkeit seiner anscheinend hochbedeutenden Entdeckung Versuche anstellen will, wird zunächst der bakteriologische Teil seiner Ver-

suche am meisten interessiren. Denn schon bei bakteriologischen Versuchen mit dem hauptsächlich empfohlenen Methylviolett wird sich leicht erkennen lassen, ob man therapeutisch etwas erhoffen darf, und nach welcher Richtschnur die eventuelle Therapie zu geschehen hat. In diesem Sinne handelten auch zunächst wir.

Bei unseren Versuchen wurde verwendet einmal Methylviolett, das wie erforderlich frei war von schädlichen Stoffen besonders von Arsen und Phenol, sodann auch das von Stilling empfohlene und von J. Merk in Darmstadt dargestellte und Pyoktanin zubenannte Präparat.

Zwei Gesichtspunkte sind es, nach denen wir bei unserer Arbeit zu Werke gingen. Nehmen wir a priori Methylviolett als Antisepticum an, so fragt es sich erstens, bei welcher Concentration einer Methylviolettlösung hört das Wachstum von Bakterien auf? Zweitens, in welcher Zeitfrist werden Bakterien bei verschiedenster Concentration so beeinflusst, dass keine Kulturentwicklung mehr stattfindet?

1. Versuchsreihe.

Während Stilling bei seinen Versuchen Schimmelpilze und Fäulnisbakterien verwendet, weil dieselben zu ihrer Entwicklung keine so besonderen Bedingungen verlangten wie pathogene Mikroorganismen und zudem viel resistenter seien, bedienten wir uns stets nur verschiedener pathogener Bakterien, wodurch sich denn auch zugleich die Frage erledigen

liess, ob die Wirkung des Methylviolett auf die verschiedenen Bakterien dieselbe blieb. Und zwar begannen wir den ersten Versuch mit Milzbrandbacillen. Wir stellten uns Methylviolett-Gelatinelösungen in Reagensgläschen dar von verschiedener Concentration: 1 : 50000, 1 : 20000, 1 : 10000, 1 : 5000. Nachdem wir von je einer dieser Lösungen jedesmal mehrere Präparate gemacht hatten, impften wir sie mit Milzbrandbakterien. Zugleich legten wir auch mehrere Controllkulturen an. Die Röhrchen waren einer Temperatur von 22° C. ausgesetzt. Ausserdem impften wir auch mehrere reine Gelatine-Präparate mit denselben Bacillen, nachdem wir letztere etwa 3 Minuten lang mit einer Methylviolettlösung von 1 : 100 behandelt hatten. Die Resultate waren nun folgende: Nach 24 Stunden war bereits in den Controllkulturen eine Entwicklung zu erkennen, die sich mikroskopisch als eine von Milzbrandbacillen herührende erwies. In den Lösungen von 1 : 50000 liess sich ebenfalls nach derselben Zeit eine Entwicklung wahrnehmen, jedoch war dieselbe schwächer als die in den Normalkulturen. Auch der weitere Verlauf war ein von der Normalkultur abweichender, insofern der Fortschritt im Wachstum sich etwas anders gestaltete. Dasselbe war ein langsameres und nur bis zum 6. Tage fortschreitendes; alsdann trat Stillstand ein. Die Kultur war im ganzen bedeutend schwächer als die Normalkultur, jedoch intensiver gefärbt als die Lösung selbst, so dass sie sich deutlich abhob. Es war gleichsam, als hätte sie den Farbstoff an sich gezogen. Die Lösungen von 1 : 20000 zeigten erst am 3. Tage be-

ginnende Entwicklung, welche noch langsamer fort- schritt, als die in 1 : 50000. In den Lösungen von 1 : 10000, sowie 1 : 5000 fand keine Fortpflanzung der Bakterien statt. Die Impfungen auf reine Gelatine mit Milzbrandbacillen, welche etwa 3 Minuten einer 1%igen Methylviolett-Lösung ausgesetzt waren, ergaben, dass sich in mehreren der Gelatine-Präparate vom 3. und 4. Tage an Kulturen entwickelten, die makroskopisch und mikroskopisch als solche von der Impfung herrührende sich erwiesen. Dies letztere Resultat schien uns anfangs im Widerspruch zu stehen mit den ersten und auch mit denen von J. Stilling, nämlich bei schwächerer Concentration keine Entwicklung, bei stärkerer dagegen wohl eine solche. Indes nach einigem Überlegen und genauerem Zusehen war doch insofern ein Unterschied in der Ausführung der Versuche, als bei den Methylviolet-Gelatine-Lösungen die überimpften Bakterien fortwährend unter dem Einflusse des Farbstoffes standen, während bei den reinen Gelatine-Präparaten die überimpften Bacillen nur 3 Minuten lang das- selbe Schicksal erfuhren, jedoch in einer 1%igen Lösung. Aus diesen Resultaten folgerten wir, dass Methylviolett bereits in sehr schwacher Concentration stark antiseptische Wirkung besitze, jedoch nur, wenn die Bakterien einer längeren Einwirkung des Farbstoffes unterworfen sind. Eine Behauptung, die sich auch wirklich in den weiteren Versuchen bestätigte und sich noch im Hinblick auf unseren ein- gangs der Arbeit angeführten zweiten Gesichtspunkt: „In welch kürzester Zeitfrist werden die Bakterien bei verschiedenster Concentration so beeinflusst, dass

keine Kulturentwicklung mehr stattfindet“, deutlicher fassen liess.

Nachdem wir nun den scheinbaren Widerspruch unserer Resultate aufgeklärt zu haben glaubten, lag uns nichts näher als auch Stillings Erfahrungen mit den unsrigen zu vergleichen. Wir meinen nun behaupten zu dürfen, dass auch Stillings Erfolge mit den unsrigen nicht in Widerspruch stehen und sogar dazu verwertet werden können, die Richtigkeit unserer vorher aufgestellten Behauptung bezüglich der antiseptischen Wirkung des Methylviolett zu bestätigen. Sämtliche bakteriologischen Versuche Stillings sind analog den ersten, wie wir sie ausgeführt haben, d. h. bei allen handelt es sich um längere oder sogar dauernde Einwirkung des Farbstoffes auf sich zu entwickelnde oder bereits entwickelte Kulturen. Ist das Methylviolett ein Antisepticum, so kann in irgend einer nicht allzu schwach concentrierten Lösung keine Bakterienentwicklung stattfinden, ob aber nicht Bakterien, die nur eine bestimmte Zeit der Wirkung einer solchen Lösung ausgesetzt waren, doch noch entwicklungsfähig sind, ist eine Frage, auf welche die Stilling-schen Versuche keine Antwort geben. Man muss es für Zufall halten, dass Stilling nicht auf die Idee kam, nach dieser Seite hin Untersuchungen anzustellen, die zudem grade in eventueller therapeutischer Hinsicht am meisten von Wichtigkeit ist. Wir wollen zur Beweisführung seine einzelnen Versuche näher durchgehen. „Brödchen wurden zum teil mit einer Methylviolettlösung 1:500 bis 1:1000 zum teil nur mit Wasser befeuchtet. Auf beide Teile wurde der Mucor sto-

lonifer ausgesät. Auf den mit der Lösung behandelten Brödchen entwickelte sich nichts, wohl aber wuchs die Aussaat auf den andern.“ Bei diesem Versuche handelt es sich um dauernde Einwirkung des Farbstoffs auf die ausgesäten Mikroorganismen. In welcher Zeit dieselben aber so beeinflusst werden, dass die Weiterentwicklung gehemmt ist, lässt sich hieraus nicht erkennen. Man hätte auch versuchen müssen, ob eine Aussaat von *Mucor stolonifer*, die verschieden lange Zeit bei verschiedener Concentration der Wirkung des Farbstoffes ausgesetzt war, noch Entwicklungsfähig gewesen wäre auf nur mit Wasser befeuchteten Brödchen. Sämtliche weitere Versuche sind, wenn auch unter veränderter Maske, doch nach demselben Prinzip angestellt. Natürlich sind auch die Resultate genau dieselben und stimmen sie mit den unsrigen, die sich aus den Versuchen desselben Prinzips ergeben, genau überein. Von den verschiedenen Stillingischen Versuchen wollen wir nur noch einen erwähnen, weil wir solche in ähnlicher Form angestellt haben. „Agarkulturen mit einer Lösung von 1 auf 64 000 begossen und im Wärmekasten etwa 5 Stunden in Berührung gelassen, färben sich intensiv und sind abgestorben, wachsen hernach selbst nach tagelangem Verweilen im Wärmekasten nicht weiter“. Auch dieser Versuch beweist nicht mehr wie die übrigen, denn auch hierbei wirkt der Farbstoff wieder längere Zeit auf die Bakterien ein. Wie wir weiter unten sehen werden, haben wir mehrere ganz ähnliche Versuche mit denselben Nährmedien ausgeführt und sind zu demselben Ergebnisse ge-

kommen. Wir haben auch Impfungen auf Agar gemacht, nachdem die Bakterien in verschiedenen concentrierten Lösungen verschieden lange Zeit zugebracht hatten. Hierbei stellte es sich denn heraus, dass die Schlussfolgerung, die Stilling aus seinen Versuchen zog, nämlich, dass das Methylviolett alle Eigenschaften besitze, die man von einem wirklich guten Antisepticum verlangen könne, wohl nicht ganz aufrecht zu erhalten ist.

2. Versuchsreihe mit *Staphylococcus pyogenes aureus*.

Zunächst untersuchten wir mal, was wohl das Mikroskop uns zeige, wenn wir Methylviolett auf die Bakterien einwirken liessen. Wir fanden hierbei folgendes: Die Färbung der Bakterien ist eine momentane und intensive schon bei sehr geringen Concentrationen, etwa 1 : 15 000 bis 1 : 10 000. Tieffere Färbung nimmt mit stärkerer Concentration der Lösung zu. Der grössere Teil der Mikroorganismen liess keine Schwärmbewegungen in aller-kürzester Zeit mehr wahrnehmen, er war sofort bewegungslos. Ein kleinsten Teil dagegen zeigte in einer Concentration von 1 : 10 000 noch nach einigen Tagen Bewegung. Bei stärkerer Goncentration wurde die Zahl der sich bewegenden Bakterien geringer, ferner die Dauer, innerhalb welcher Schwärmbewegungen stattfanden, kürzer. Dies beweist uns, dass das Methylviolett auf die Lebens-eigenschaften der verwendeten Coccen einen sehr störenden Einfluss ausübt, ob aber zugleich mit dem

Aufhören von Schwärmbewegungen auch die Zelle zu Grunde gegangen ist, darf wohl, wie Stilling es an einer Stelle behauptet, aus dieser mikroskopischen Wahrnehmung nicht ohne weiteres ange nommen werden. Die weiterfolgenden Versuche geben darüber näheren Aufschluss. Nachdem wir den oben benannten Coccus etwa 5 Minuten lang mit einer Methylviolettlösung von 1:100 sowie 1:10 000 behandelt hatten, impften wir auf Agar; zugleich legten wir auch Controllkulturen an. Die Präparate befanden sich in einer Temperatur von 22 °C. Bereits nach 24 Stunden hatte das Wachstum auf den Controllkulturen begonnen.

Auf den Präparaten, die wir mit den Bakterien geimpft hatten, welche der Lösung 1:100 ausgesetzt waren, entwickelte sich selbst nach 8 Tagen nichts; auf den andern waren erst nach 4—6 Tagen Culturentwicklungen zu erkennen, die dann aber dasselbe rasche und charakteristische Wachstum wie die Normalkulturen zeigten. Will man hieraus einen Schluss ziehen, so könnte man allgemein ausgedrückt sagen: Bei stärkerer Concentration nimmt die antiseptische Wirkung des Methylvioletts zu und ist bei einer 1%igen Lösung und 5 Minuten langer Einwirkung eine vollständige. Indess mit diesen wenigen Versuchen glaubten wir uns nicht begnügen zu dürfen, um die Schlussfolgerung als eine vollkommen sichere aufzustellen zu können. Weitere Versuche haben uns auch darin Recht gegeben.

3. Versuchsreihe mit Milzbrandbacillen.

Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben dieselben Wahrnehmungen, wie beim vorigen Versuche. Die Färbung der Bacillen ist eine momentane und intensive. Die Intensität der Färbung nimmt mit stärkerer Concentration der Lösung zu. Bereits in Lösung von 1 : 10 000 erscheint der grösste Teil der Bacillen in kürzester Zeit bewegungslos.

Mit stärkerer Concentration nimmt die Zahl der sich bewegenden Bacillen ab, die Dauer der Schwärmbewegungen wird kürzer. Diesmal erfolgten Culturanlagen auf Agar, nachdem die Bacillen 15 Minuten lang einer Methylviolettlösung ausgesetzt waren und zwar in der Concentration von 1 : 15 000, 1:10 000, 1:5000, 1 : 3000, 1:1250, 1:200. Während bei den vorhergehenden Versuchen die Präparate in einer Temperatur von 22 ° C. standen, wurden diese im Brütofen aufbewahrt bei etwa 36 ° C. Bereits nach 24 Stunden hatte ein Wachstum in allen Röhrchen stattgefunden. Hieraus schlossen wir allgemein nur, dass bei mit Methylviolett behandelten Bakterien, wenn sie in ihrer Entwicklung günstigere Temperaturverhältnisse gebracht werden, die Entwicklungsfähigkeit wieder zunimmt. Wir waren nicht skeptisch genug, um aus diesen Resultaten sofort einen für Stilling's Behauptungen noch ungünstigeren voreiligen Schluss zu ziehen.

4. Versuchsreihe mit Streptococcen.

Derselbe wurde in, mit dem vorgehenden, ähnlicher Weise angestellt. Mikroskopisch wurde das-

selbe bestätigt, was wir bei den andern gefunden hatten. Wir legten ferner Kulturen an sowohl auf Agar wie auf Gelatine, nachdem die Coccen 15 Minuten lang die Einwirkung des Methylviolett in verschieden starker Lösung hatten ertragen müssen. Diejenigen Präparate, welche geimpft waren mit Bakterien, die in 1:10 000 bis 1:1000 Lösungen zugebracht hatten, wurden in einer Temperatur von 25° C., die übrigen, welche in Lösungen von 1:100 bis 1:300 gelegen, in einer solchen von 36° C. aufbewahrt. Erstere zeigten nach 2 Tagen beginnendes Wachstum, letztere liessen zum Teil nach 24 Stunden Culturentwicklung erkennen. Also bei schwacher Concentration und zugleich niederer Temperatur gedeihen Bakterien weniger gut, als bei stärkerer Concentration und höherer Temperatur. Die Resultate dieses Versuches mit denen der vorher gegangenen liessen uns in bezug auf den im Anfang der Arbeit aufgestellten ersten Gesichtspunkt: „bei welcher Concentration einer Methylviolettlösung hört das Wachstum der Bakterien auf, folgern: Eine stark concentrirte Methylviolettlösung hat auf die Abtötung der Bakterien keinen grösseren Einfluss als eine schwache. — Wir führen noch einen Versuch an dieser Stelle an, welcher dem allerersten Versuch ähnlich ist, aber noch besser unsere Behauptung stützt, dass Methylviolett nur bei längerer Einwirkung antiseptische Wirkung habe. Auf Gelatine, die bereits längere Zeit gestanden und durch Austrocknung fester geworden, gossen wir eine 1%ige Methylviolettlösung, so dass die Höhe der Flüssigkeitsschicht etwa 4 mm betrug. Bei Impfung



mussten wir nur mit der Nadel durch diese Schicht durchdringen. Dies führten wir dann in langsamster Weise aus, sodass bei der grossen Diffusionskraft des Farbstoffes alle an der Nadel befindlichen Bakterien — wie wir uns mikroskopisch bei zur Controlle ausgeführten gleichen Manipulationen überzeugt haben — mit dem Farbstoff imprägnirt wurden. Da die in Reagensröhren befindliche Gelatine ziemlich fest war, konnte der Farbstoff dieselbe nicht wie bei frischeren Präparaten in ihrer ganzen 6 cm betragenden Höhe durchdringen, sondern etwa nur $\frac{1}{3}$. Es entwickelte sich in dem Teil der Gelatine, die nicht mit dem Farbstoff vermischt war, eine Streptococcenkolonie, in dem andern dagegen fand keine Entwicklung statt. Also bei kurzer Einwirkung und selbst 1 %iger Lösung Wachstum, keine Entwicklung bei längerer Einwirkung.

Die jetzt folgenden Versuche geben Antwort auf die zweite Hauptfrage unserer Arbeit: „In welch kürzester Zeit werden die Bakterien von Methylviolett bei verschiedenster Concentration so beeinflusst, dass keine Kulturentwicklung mehr eintritt.“ Zugleich sind wir durch die Resultate der früheren Versuche dazu veranlasst so verfahren, dass wir noch untersuchten, inwieweit auch Temperaturverhältnisse auf etwaige Resultate Einfluss ausüben. Hierbei stellte sich wie auch schon früher heraus, dass mit Methylviolett behandelte Bakterien, die bei 22°C. nicht mehr entwicklungsfähig sind, bei KörperTemperatur noch Kolonien zu treiben vermögen. Die folgenden Tabellen in die die Versuche eingetragen sind, bilden zwei Hauptgruppen. Die eine enthält

die Versuche bei Temperaturen von 22° C., die andere diejenigen bei Körpertemperatur ausgeführt. Die einzelnen Versuche in den einzelnen Rubriken der Tabellen sind, um ein grösseres Anrecht auf sichere Resultate und Schlüsse zu erlangen, alle mehrmals in derselben Weise mit Milzbrandbacillen und Streptococcen sowohl auf Gelatine wie Agar und Blutserum vorgenommen. Die Tabellen der beiden Gruppen sind so angefertigt, dass die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Lösungen, Dauer der Einwirkung des Farbstoffes auf die Bakterien, Zeit innerhalb welcher Entwicklung stattfand, leicht zu übersehen sind. Wir haben weniger Gewicht darauf gelegt, anzugeben, in wie vielen Präparaten gleicher Ausführungsbedingungen jedesmal Kulturentwicklungen stattfanden, sondern nur ausgedrückt, ob überhaupt eine solche erschien.

I. Gruppe.

Ausführung bei 22° Celsius.

Impfungen mit Milzbrandbacillen und Streptococcen je auf Agar, Gelatine und Blutserum.

| Besprühung der Impfung nach Tagen | 1. | | | | | | | | 2. | | | | | | | | 3. | | | | | | | | 4. | | | | | | | | 5. 6. 7. 8. | | | | | | | |
|---|----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|--|--|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | |
| Dauer der Einwirkung des Farbstoffes auf die Bakterien nach Stunden | 1 | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ½ | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ½ | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ½ | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | |
| 1 : 100 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 200 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 300 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 400 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 500 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 600 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 700 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |
| 1 : 1000 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | | |

Concenration der Lösungseinheiten

Absolutes
Endergebnis

Bakterien sind nach einer 4stündigen Behandlung mit einer Methylviolettlösung von 1 : 1000 nicht mehr entwicklungsfähig.
† bedeutet Wachstum.

II. Gruppe.

Ausführung bei 36° Celsius.

Impfungen mit Milzbrandbacillen und Streptococcen auf Agar, Gelatine und Bluts serum.

| Resultat der Impfungen nach Tagen | 1. | | | | | | | | 2. | | | | | | | | 3. 4. 5. 6. 7. 8. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---|---|---|----|---|
| | 1 : 100 | 1 : 200 | 1 : 300 | 1 : 400 | 1 : 500 | 1 : 600 | 1 : 700 | 1 : 1000 | 1 : 100 | 1 : 200 | 1 : 300 | 1 : 400 | 1 : 500 | 1 : 600 | 1 : 700 | 1 : 1000 | 1 : 100 | 1 : 200 | 1 : 300 | 1 : 400 | 1 : 500 | 1 : 600 | 1 : 700 | 1 : 1000 | 1 : 100 | 1 : 200 | 1 : 300 | 1 : 400 | 1 : 500 | 1 : 600 | 1 : 700 | 1 : 1000 | | | | | |
| bauer der Einwirkung des Farbstoffes auf die Bakterien nach Stunden | 1/2 | 1 | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 17 | ½ | 1 | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 17 | ½ | 1 | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 17 | ½ | 1 | 1½ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 17 | |
| Concentratration der Lösungen | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Absolutes Ergebnis | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | |

Bakterien sind nach einer 4 stündigen Behandlung mit einer Methyl-violettlösung von 1 : 1000 nicht mehr entwicklungsfähig.

Fassen wir unsere Resultate am Schlusse nochmals kurz zusammen, so hat sich ergeben:

1. Methylviolett hat antiseptische Wirkung.
2. Die antibakterielle Kraft ist abhängig von der Dauer der Einwirkung.
3. Unabhängig ist diese Kraft von der Stärke der Lösung (zwischen 1 : 100—1 : 1000).
4. Bei 4stündiger Einwirkung tritt bei einer Lösung von 1 : 1000 absoluter Tod pathogener Bakterien ein.
5. Mit steigender Temperatur — 36° C. wird die Entwicklungsfähigkeit der mit Methylviolett behandelten Bakterien eine stärkere.

Aus weiteren Versuchen, welche Herr Professor Finkler angestellt hat, ergibt sich, dass ein sehr bedeutender Einfluss des Pyoktanin zur Abschwächung der Bakterienwirkungen im Darme erkrankter Menschen nachweisbar ist, sodass nicht daran zu zweifeln ist, dass ein ganz besonderer Einfluss des Pyoktanin, wenn nicht auf das Leben der Bakterien, so doch auf die Erzeugung giftiger Substanzen durch dieselben besteht. Es ist dies eine Thatsache, welche dem Pyoktanin eine weitreichende Verwendbarkeit gegen Darmmycose sichert.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Finkler meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei der Ausführung.

V i t a.

Geboren wurde ich Carl Lose, katholischer Konfession, als Sohn des verstorbenen Kaufmannes Carl Lose und der Johanna Lose geb. Suttermann am 16. Juni 1862 zu Coblenz. Nach genossenem Elementarunterricht besuchte ich zuerst das Gymnasium meiner Vaterstadt, später dasjenige zu Münsterfeil. Hier erhielt ich Ostern 1884 das Zeugnis der Reife, bezog dann die Universität Bonn. Der selben gehörte ich während meiner ganzen Studienzeit an, mit Ausnahme des 6. Semesters, welches ich zur Ableistung meiner Dienstpflicht in München verbrachte. Bestand hier sowohl das Tentamen physicum als auch in diesem Jahre die ärztliche Prüfung.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Docenten:

In Bonn: Barfurth, Binz, Clausius †, Doutrelepont, Finkler, A. Kekulé, Kocks, Koester, v. Leydig, Nussbaum, Pflüger, Prior, Ribbert, Rühle †, Sämisch, Schaaffhausen, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, von la Valette St. George, Veit, Witzel.

In München: v. Nussbaum.

Allen diesen Herren meinen besten Dank!

Thesen.

1. Die antiseptische Wirkung des Methylviolett ist eine vollständige nach 4 stündiger Einwirkung, unabhängig von der Stärke der Lösung (zwischen 1 : 100—1 : 1000).
2. Die Ausübung des Rudersport ist eins der besten und schönsten Mittel zur Kräftigung des Körpers. Es wäre zu wünschen, dass sich an den verschiedenen Universitäten, wo die Wasserverhältnisse dies gestatten, Rudervereine bildeten, die den Rudersport nach englischem Vorbild pflegten.
3. Eine Obstipation infolge Kotanhäufung kann auch durch Darreichung von Opium gehoben werden.

10537

1969