



der chirurgischen Klinik der Universität Bonn.

Ueber  
**die Wirkung des Phenol**  
auf organische Gewebe und Gewebsbestandteile.

Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung der Doktorwürde**

bei

der hohen medicinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

eingereicht

im Februar 1891

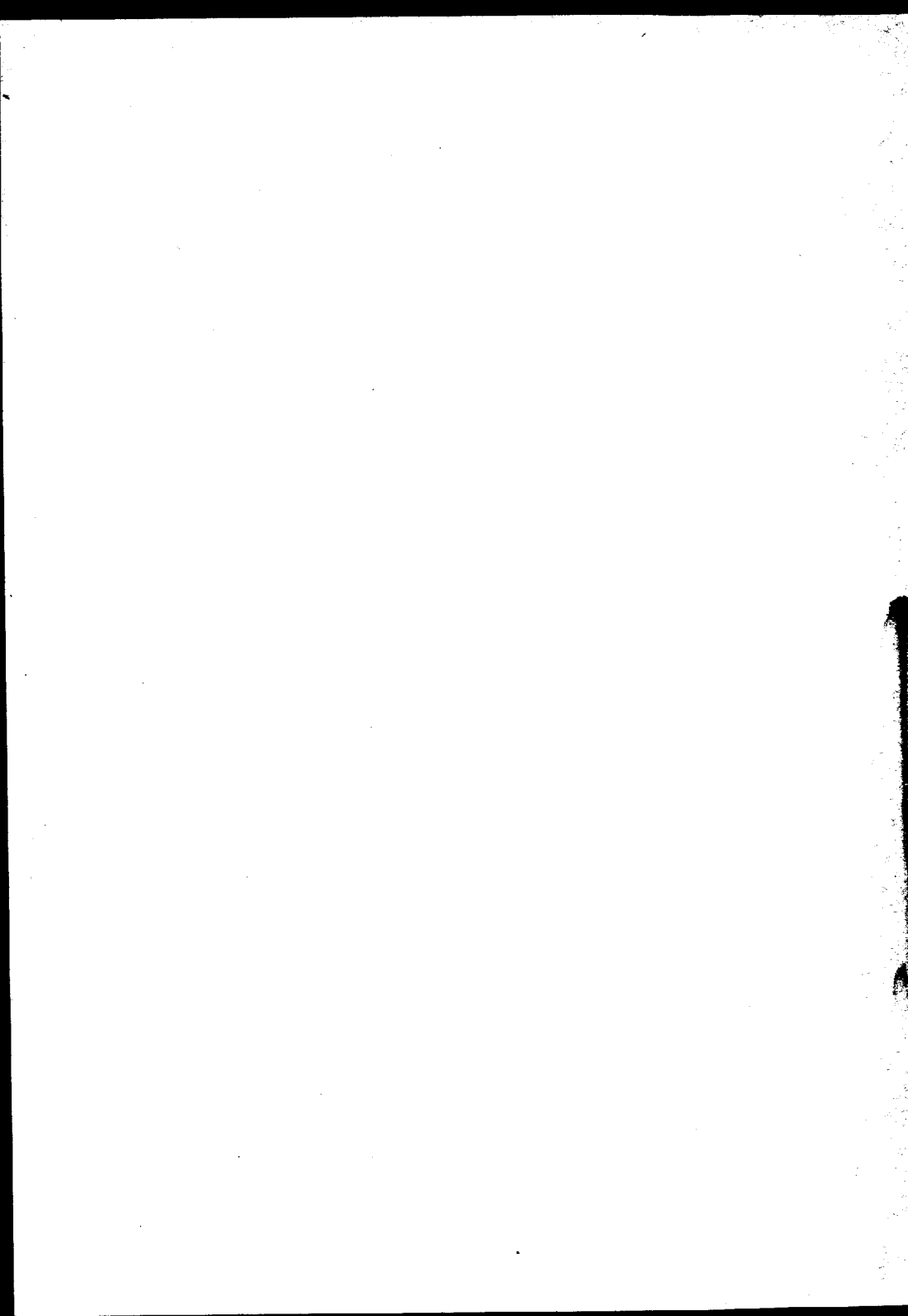
von

Jacob Ludwig.



1891  
Bonn, 1891.

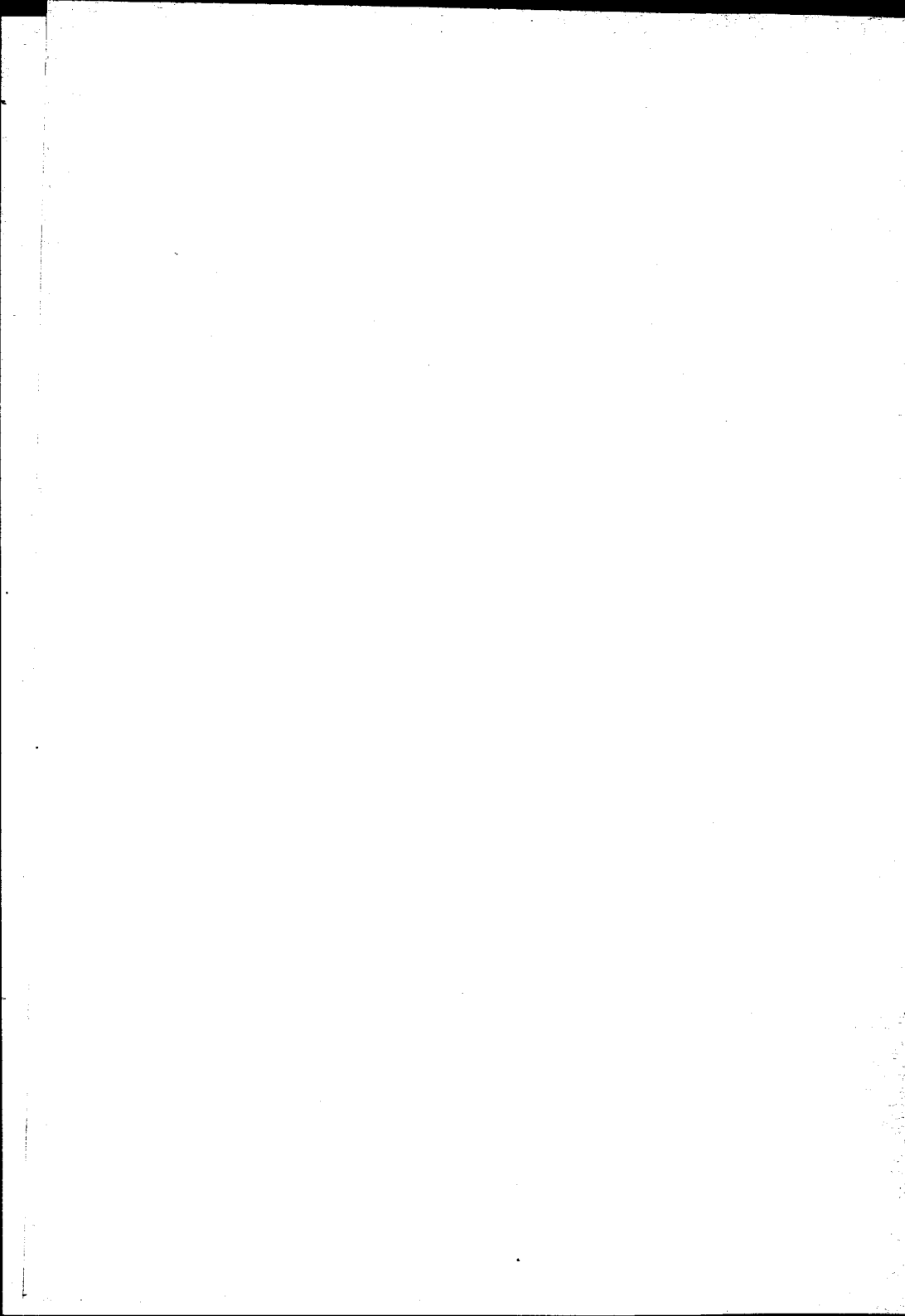
Hauptmann'sche Buchdruckerei. 291,91.



Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet



Aufklärung über die Art und Weise der Wirksamkeit des Phenol auf organische Gewebe kann nur durch die genaue Erforschung der Veränderungen, welche die einzelnen Bestandteile des Gewebes in ihrem histologischen oder chemischen Aufbau unter dem Einfluss der genannten Substanz erfahren, gewonnen werden. Es liegt bereits eine Reihe von auf experimentellem Wege erkannten Einwirkungen des Phenol auf die verschiedensten Gewebelemente vor. Die Ergebnisse dieser und eigener Untersuchungen resp. Nachuntersuchungen werde ich im ersten Teil dieser Abhandlung zusammenstellen und sodann als zweiten Teil einige Fälle von der necrotisirenden Wirkung des Phenol nach localer Applikation, welche theils in der hiesigen Poliklinik beobachtet, theils durch die Litteratur oder mir mündlich bekannt gegeben wurden, anschliessen.

In erster Linie zu erwähnen ist die Eiweis coagulirende Fähigkeit des Phenol. So fand *Bill*, dass durch eine 5%ige Lösung Albumin- und Globulinlösungen coaguliren, bei Zusatz von 2--3%iger Lösung sich nur trüben, während sie durch eine 1%ige Lösung nicht alterirt werden. Wird geronnenes Eiweis mit Phenol in mässiger Weise digerirt, so löst es sich zu einem hellgelben Syrup auf, aus dem bei Wasserzusatz Eiweis ausfällt und in der Kälte das überschüssige Phenol auskrystallisirt. Der rückständige hellbraune, schwach nach Phenol schmeckende Syrup gibt beim Sieden einen weiteren Teil Phenol ab und wird beim Erkalten zu einer braunen Gelatine, die an der Luft unter Efflorescenz von Phenolkry stallen weiss, dann wieder durchsichtig wird und endlich in

einen copalähnlichen harten Klumpen eintrocknet. Aehnliche Verhältnisse finden bei der Einwirkung des Phenol auf Milch, statt, deren Albumin und Casein durch 5%ige Lösungen coagulirt werden. Die Coagulation dieser Substanzen kommt, wie schon *Bill* glaubte vermuten zu dürfen, durch Wasserentziehung seitens des Phenol zu Stande. Eine chemische Verbindung findet hierbei nicht statt, da man aus dem coagulirten Eiweis das Phenol auswaschen kann. Dagegen scheint sich Phenol mit faulig verändertem Eiweiss chemisch zu verbinden, da es, zu solchem gesetzt, sich nicht mehr in dem Coagulum nachweisen lässt, vorausgesetzt, dass man keinen Ueberschuss des Fällungsmittels zugesetzt hat.

Leim wird durch Phenol aus seinen Lösungen gefällt, nicht aber, selbst nicht beim Kochen, chemisch an dasselbe gebunden.

Bindegewebsfibrillen erscheinen unter Phenoleinwirkung transparent und ihre oblongen Kerne kommen deutlich zum Vorschein. Dieselben werden ebenso wie die elastischen Fasern durch sehr dünne Lösungen wenig afficirt, bei längerer Einwirkung stärker concentrirter Solutionen körnig und rissig. Aber eine Auflösung tritt selbst in gesättigter Phenollösung bei wochenlangem Stehen und einer Temperatur von 40° C. nicht ein.

Die Veränderungen der weissen Blutkörperchen unter Einfluss von Phenollösungen von 1:20—1:3200 unterzog *Prudden* zuerst mit grosser Sorgfalt einer näheren Untersuchung. Er fand, dass bei Einwirkung starker Lösungen die Bewegungen der weissen Blutkörperchen unmittelbar sistiren und dass deren Tod unter rasch erfolgenden Veränderungen und Zerfall der Protoplasma eintritt; sehr verdünnte Solutionen bedingen nur Verlangsamung und temporäres Aufhören der Bewegung, welche mit nur geringer oder ganz ohne Veränderung des Protoplasma verlaufen und durch Ersatz der Phenollösung

mit einem indifferenten Medium zu beseitigen sind. Im mikroskopischen Bilde sah ich, wie die weissen Blutkörperchen unter dem Einfluss einer  $\frac{1}{2}\%$ igen Lösung teils erst zu stark glänzenden Gebilden ohne wesentliche Gestaltsveränderung, teils zu kernlosen matten, später granulirten Schollen wurden, die sich endlich in gallertige mit Körnchen gefüllte Klümpchen, welche in der Flüssigkeit flottirten, verwandelten; bei überschüssigem Phenol resultirte eine gelbe Flüssigkeit mit darin schwimmenden Körnchen und bröcklichen Massen. Auf dem Objectglas war hin und wieder an den Stellen, wo vorher weisse Blutkörperchen sich befanden, ein sehr feines in die Umgebung ausstrahlendes Netzwerk bemerkbar, was wohl jedenfalls (nach der Theorie von Alexander Schmidt) als durch den Zerfall der weissen Blutkörperchen bei gleichzeitigem Dasein von Blutserum entstandenes Fibrin anzusehen sein dürfte.

Auf die roten Blutkörperchen wirkt das Phenol in ähnlicher Weise zerstörend ein wie auf die weissen. Die hierher gehörigen Veränderungen sind von *Bill* und in erschöpfender Weise von *Huels* beschrieben worden. Sie sind abhängig von der Concentration der angewandten Lösung, von der grösseren oder geringeren Concentration des Blutes d. h. dem Verhältnis der Körperchen zum Serum und erstrecken sich sowohl auf den Farbstoff als auch auf das Stroma und bei Amphibien auch auf den Kern der Blutkörperchen. Diese Veränderungen sind zum Teil so bedeutend, dass man die Figuren, die man auf dem Objectglas sieht, kaum noch als Blutkörperchen erkennen kann; ferner sind dieselben unter den genannten verschiedenen Verhältnissen so different, dass es schwer fällt, sich unter dem Gewirre der verschiedenartigsten Bilder zurecht zu finden und die einzelnen Formen mit einander in Verbindung zu bringen.

Sehr schwache Lösungen des Phenol, die den Farbstoff des Blutkörperchens nicht zersetzen, bringen Veränderungen an denselben hervor, die im allgemeinen an diejenigen erinnern, die man durch Spuren von Wasser, von Säuren, durch elektr. Ströme, Erwärmung und andere Reagentien erzeugen kann. Im wesentlichen beruhen alle dabei vorkommenden Erscheinungen zuerst auf einer Trennung des Farbstoffes vom Stroma und Ansammlung desselben an einzelnen mehr oder minder beschränkten Stellen des Blutkörperchens. Beim Aufquellen des Stromas ist ein eigentümlicher Vorgang besonders hervorzuheben: Aus allen Körperchen quillt ein Teil des Farbstoffes in Form einer Kugel sehr rasch heraus, hinter welcher sich das übrige den Kern enthaltende Körperchen entsprechend verkleinert, oft bis auf ein Sechstel der früheren Grösse. Diese Kugel trennt sich nicht mehr vom Körperchen, sondern schnürt sich nur bis zu einem gewissen Grade ab und bleibt dann unverändert fest sitzen. Bei einem durch gleichmässiges Mischen bereiteten Präparat erfolgt diese Kugelbildung bei allen Körperchen fast gleichzeitig und so sieht man, wenn in einem Gesichtsfeld einmal eine Kugel erscheint, bald an allen Enden desselben sechs regnen und eine Kugel nach der anderen, immer nur aus je einem Körperchen eine, hervorstürzen, was mit einem Male allen Körperchen ein höchst sonderbares Aussehen gibt. Bei Zusatz einer 3—4%igen Lösung quellen sowohl Stroma wie Kern bedeutend auf und sondert sich der Farbstoff in einzelnen, späterhin zu einer Kugel zusammenfliessenden Tröpfchen (es sind dies nicht Globulintröpfchen, wie *Prudden* meinte, sondern Farbstoff, wie dies *Huels* durch Schilderung der einzelnen Stadien des Zerfalls der Körperchen klar darthut) innerhalb der chemisch modificirten Grundmasse. Letztere ist klebrig und erscheint weich, aber nicht flüssig, da sie keine besondere Tendenz zur Abrundung zeigt. Das Stroma löst sich

allmählich im Phenol bis auf geringe, fadenförmige Reste und nunmehr umfließt der bräunliche Farbstoff den stark aufgequollenen durchsichtigen Kern in bald halbmondförmiger, bald ringförmiger, bald scheibenförmiger Form. Der Farbstoff, der jetzt nicht mehr ohne weiteres als Blutfarbstoff oder Haemoglobin anzusprechen ist, quillt stark auf und wird endlich, aber wie man sich überzeugen kann, sehr langsam gelöst. Auffallend lang resistent bleibt der Kern und zuletzt, wenn er auch nicht oder wenigstens nicht ganz gelöst wird, zerfällt er doch. Die anscheinend sehr geringe Menge der dadurch entstandenen, krümeligen Masse mag darauf hindeuten, dass vielleicht ein Teil oder ein chemischer Bestandteil desselben in Lösung übergeht. Setzt man zu den beschriebenen Körperchen Wasser, auch in grosser Menge, so bleiben sie, Farbstoff, Grundmasse und Kern vollkommen unverändert, ein Grund, dass die Grundmasse nicht bloß das aufgequollene, sonst unveränderte, vom Farbstoff getrennte Stroma sein kann — denn dieser verschwindet bei normalen Blutkörperchen unter dem Einfluss von Wasser nach einiger Zeit spurlos — sondern dass sie eine wesentliche Modifikation erlitten haben. An der Stelle, wo die Blutkörperchen zerfielen, erscheinen hin und wieder netzförmige Präcipitate, die wohl in derselben Weise wie der oben beschriebene Niederschlag nach Untergang der weissen Blutkörperchen als Fibringerinsel angesehen werden müssen.

Die Wirkung des Phenol auf kernlose menschliche Blutkörperchen entspricht vollkommen derjenigen auf Amphibienkörperchen, nur das nach ihrer völligen Zerstörung viel geringere Ueberreste zurückbleiben wegen Fehlens der zum grössten Teil unlöslichen Kernsubstanz.

An lebenden Flimmerzellen bedingen mässig starke Lösungen von Phenol unmittelbares Aufhören der Bewegung und den Tod der Zellen, sowie schnell eintretenden Zerfall

des Zellprotoplasma. Sehr dünne Lösungen bis zu 1:3200 verursachen Verlangsamung resp. zeitweises Aufhören der Bewegung, was nach nur kurzer Einwirkung des Phenol unter geeigneten Bedingungen, Entfernung der Lösung und Ersatz derselben durch ein indifferentes Medium, wieder rückgängig gemacht werden kann. Im allgemeinen bieten sich bei Epithelzellen dieselben Veränderungen dar wie bei den weissen Blutkörperchen.

Unsere Kenntnis von der Phenoleinwirkung auf die Muskeln ist bis jetzt im ganzen noch ziemlich unzureichend. Bei kürzerer Behandlung mit 0,5—1%iger Lösung tritt die Querstreifung der willkürlichen Musculatur deutlich hervor, während dieselbe nach längerer Einwirkung wieder mehr verschwindet. Es entsteht eine dunklere Färbung der Muskelfasern, ohne dass eingreifende bemerkbare chemische oder histologische Veränderungen eintreten. Ein Muskel, der 24 Stunden in der angegebenen Phenollösung gelegen hat, wird rigid. Die Textur der Primitivbündel bleibt ganz unverändert, die Kerne des Sarkolemm sind nicht sichtbar. Bei 3—4%igen Lösungen spalten sich die Muskelbündel und lösen sich an den Enden auf. Hin und wieder entsteht eine geringe etwas milchige Trübung, welche wohl auf Coagulation des Muskel-eiweisses beruht.

In allen Versuchen betreffs der elektrischen Reizung von Muskeln, welche der Phenolwirkung ausgesetzt waren, mittelst des Induktionsstromes von *Husemann*, *Salkowski* und *Gies* zeigte es sich evident, dass durch die direkte Alteration der Muskelfasern deren Irritabilität herabgesetzt war. In derselben Weise ist die Arbeitskraft und Leistungsfähigkeit vermindert. *Gies* constatirte dies durch Versuche, indem er den Muskel während seiner Contraction eine Last in Bewegung setzen liess, denselben bei der Wiederausdehnung hingegen entlastete. Er machte ein Präparat von dem phenolisirten

gastrocnemius und brachte dasselbe auf das Myographion. Hierauf reizte er in gleichen Zeitintervallen mit gleich starken (maximalen) Inductionschlägen den überlasteten Muskel und fand die Hubhöhe um ein bedeutendes geringer als die des normalen gastrocnemius, ferner dass der phenolisirte Muskel viel rascher ermüdete als der gesunde. Ganz minimale Lösungen von Phenol ergaben diese Abweichungen von der Norm.

Bei der Behandlung von Nerven mit Phenol zeigen diese, wie die Untersuchungen von *Prudden*, *Jonscher* und anderen Autoren ergeben, in dem mikroskopischen Bilde sich derart verändert, dass nach Einwirkung einer concentrirten Solution das Nervenmark sofort gerinnt und in feiner und feiner werdende Gebilde von kugeliger Gestalt zerfällt und schliesslich vollkommen aufgelöst wird, sodass nur die Schwannsche Scheide mit länglichen, merkwürdig dunklen, scharf conturirten Kernen zurückbleibt. Die 2%ige Lösung bewirkt ebenfalls feine Gerinnung, indem sich das Mark staubartig zerteilt und der Achsencylinder nur hier und da als ein dünner, kaum bemerkbarer, durchscheinender Faden innerhalb der Scheide zu sehen ist; bei der 1%igen Lösung bilden sich grössere Klumpen durch Zusammenballen des Markes, welcher Anblick sich in nichts unterscheidet von den Veränderungen, wie sie durch Einwirkung von Wasser auf die Nerven hervorgebracht werden. Die 2%ige Solution zeigte hin und wieder das merkwürdige und interessante Phänomen, dass durch sie das Mark in lebhafte Bewegung versetzt wurde, wobei es wie eine ölige Flüssigkeit in dünnen Tröpfchen büschelförmig den beiden Nervenenden entströmte und dort sich anhäufte.

Das frische Gehirn zeigt nach Einwirkung von Phenol zuerst eine leichte Trübung, bei längerer Behandlung schwindet diese wieder und es kommen Kerne zum Vorschein, die theils den Gefässen, theils den Ganglien angehören.

Besonders zu bemerken ist die local anästhesirende Wirkung des Phenol, die schon *Bill* 1870 erwähnte, *Andreas Smith* in einem Bericht an die medizinische Gesellschaft in New-York hervorhob und die seitdem wiederholt constatirt worden ist. *Bill* bestrich ein thalergrosses Stück des Vorderarmes mit einer starken Phenollösung. An der benetzten Stelle zeigte sich erst ein leichtes Brennen, dann völlige Anästhesie, sodass ein halbzölliger Schnitt durch die Integumente nicht als Schmerz empfunden wurde. Nach 3 Stunden erregte ein tiefer Nadelstich noch keinen Schmerz. Ein Blasenpflaster bewirkte noch nach 8 Stunden weder Blasen noch Schmerz. *Rothe* bestrich eine Stelle im Handgelenk von 5 ctm. Umfang erst mit einer ziemlich concentrirten Lösung und fühlte nach leisem Brennen nur ein Pelzigwerden ohne völlige Anästhesie, mit folgender Hyprämie. Nach Bestreichen mit einer ganz concentrirten Lösung war die Haut nach etwa einer  $\frac{1}{2}$  Stunde anhaltendem leichten Brennen völlig unempfindlich, ein Lanzettenstich wurde nur als Berührung empfunden. Die Anästhesie dauerte mehrere Stunden fort.

*H. Scholz* machte auf Anempfehlung Hüters Versuche mit subcut. Injection von Phenol bei akuten Entzündungen und versicherte, dass bei phlegmonösen Entzündungen, Otitis-externa mit Myringitis, Distorsion und Quetschung etc. 1—2 Injectionen genügten, um den Schmerz zu beseitigen. Bei allen Arten von Erkrankungen, will er mit Phenolinjectionen Schmerzlosigkeit resp. Linderung verschafft haben für 4—12 Stunden. *Neill* in Edinburg 1886 benutzte Phenol ebenfalls zur Erzeugung localer Anästhesie bei kleinen Operationen. Dass die anästhesirende Wirkung des Phenol wohl etwas gar sanguinisch in den vorstehenden Berichten beurteilt ist, scheint unzweifelhaft; jedoch wird Anästhesie, nur graduell verschieden, bei der längeren Behandlung mit verdünnten Lösungen, wie sie in der Chirurgie zur Desinfection gebraucht



werden, beobachtet. Es stellt sich hierbei nach vorausgegangenem Prickeln in den Fingern eine Taubheit in denselben ein, die mehrere Stunden je nach der Empfindlichkeit des Betreffenden in grösserer oder geringerer Stärke anhalten kann. Was für die Haut gilt, gilt in noch höherem Grade für die Schleimbaut.

Von besonderem Interesse ist, auf experimentellem Wege zu beobachten, welche Veränderungen Nerv, Hirn und Rückenmark erleiden bei direkter Applikation des Phenol, und in welcher Weise Erregbarkeit und Leitungsfähigkeit beeinflusst werden. *Herrmann, Salkowski, Jonscher* und besonders *Löbker* machten Experimente in erschöpfender Weise. Als Repräsentant der motorischen Nerven wurde, wie üblich, der leicht isolirbare N. ischiadicus des Frosches benutzt, indem derselbe vom Oberschenkel aus bis zu seinem Austritt aus der Wirbelsäule freipräparirt und der Plexus dort durchtrennt wurde, nachdem der Oberschenkel unter dem Nerv in der Mitte durchschnitten war. Zur Feststellung der Wirkung auf die sensiblen Nerven wurden die hinteren Rückenmarksstränge freipräparirt und möglichst weit vom Rückenmark durchschnitten, nachdem der Frosch enthauptet und von ihm nur die Wirbelsäule mit den hinteren Extremitäten übrig gelassen war. Zum Zweck der Untersuchung auf Hirn und Rückenmark wurden Schädel und Rückenmarkskanal eröffnet. Auf Reflexbewegungen wurden Prüfungen so angestellt, dass ein decapitirter Frosch, dessen medulla oblongata noch erhalten war, mit einem Muskelhacken aufgehängt und mit den verschiedenen Lösungen die Aussenseite der unteren Extremitäten benetzt wurde. In derselben Weise stellte ich einige Versuche an und benutzte das Phenol in concentrirten, 2%, 1%,  $\frac{1}{2}$ %, und  $\frac{2}{10}$ %igen Lösungen. Die Wirkungsweisen des Phenol in den verschiedenen Solutionen auf die motorischen und die sensiblen Nerven stimmen überein; die Erscheinun-

gen bei Hirn und Medulla bieten im wesentlichen manche Vergleichungspunkte. Die Resultate, wie dieselben sich auch aus den Experimenten der oben genannten Forscher ergeben, fassen folgende Sätze kurz zusammen:

1. Das Phenol gehört zu den chemischen Substanzen, welche auch in sehr starker Verdünnung bei direkter Applikation auf die Nervenstämme die Erregbarkeit der Nerven herabsetzen resp. nehmen und dieselben töten, ohne vorher sie zu erregen.
2. Dies gilt für die motorischen und sensiblen Nerven.
3. Die Schnelligkeit der Herabsetzung resp. Tötung wächst mit der Concentration der angewandten Lösung.
4. Während die Betupfung des centralen Endes einer durchschnittenen hinteren Wurzel ohne Erregungserscheinungen bleibt, hat die Applikation des Phenol selbst in schwacher Lösung auf die Endapparate der centripetalleitenden Nerven der Haut lebhaftere Reflexzuckungen im Gefolge.
5. Bei direkter Applikation von 5%—1%igen Lösungen auf das freigelegte Rückenmark des Frosches werden zunächst fibrilläre Zuckungen, dann heftige klonische Krämpfe der Muskeln ausgelöst, worauf das Rückenmark schnell abstirbt.
6. Die gleiche Behandlung des Forschgehirns erzielt eine enorm gesteigerte Reflexerregbarkeit und Krämpfe ähnlich wie beim Rückenmark. Stärkere Lösungen zerstören das Gehirn.
7. Bei der Injection von ganz schwachen Phenollösungen in die Nervenscheide des Kaninchen wird die Funktion der Nerven zeitweilig herabgesetzt, was besonders auf vasomotorischem Gebiet deutlich nachweisbar ist.

Eines Punktes möchte ich hier Erwähnung thun, der zwar von untergeordneter Bedeutung sein dürfte, aber des-

halb interessirt, weil noch Unklarheit darüber herrscht. *Gies* constatirte, dass bei einem Versuchstier, das Phenol per os erhielt Schweisssekretion an 3 Extremitäten auftrat, nicht aber an der 4ten wo der *N. ischirdicus* durchtrennt war. Hierdurch, sagt er, ist der Beweis erbracht, dass Phenol nicht die Eigenschaften des *Pilocarpin* teilt, welches beispielsweise sowohl central wie peripher wirkt, sondern dass das erste nur central wirkt. Dagegen erwähnt *Kobert* — und ich finde auch andern Orts in der Litteratur Angaben darüber — eine Beobachtung, die jeder nicht an Phenol gewöhnte Mensch gelegentlich an sich mache. Tauche man nämlich eine Hand nur für kurze Zeit in eine 3—5%ige Phenollösung und trockne sie dann sorgfältig ab, so trete, wenn man nicht schon oft mit dieser Substanz zu thun gehabt habe, ein intensiver Schweiss lediglich der vorher benetzten Haut ein, was doch wohl durch eine Erregung der peripheren Schweissnervenenden zu erklären sein dürfte.

Diese durch das Experiment gewonnenen Ergebnisse über die mehr elementaren Wirkungen des Phenol auf organische Gewebsbestandteile sind geeignet, die Veränderungen, welche ganze Organeile bei localer Applikation dieser Substanz erfahren, einigermaßen zu erklären.

Die Eigenschaft desselben, je nach der Concentration verschieden stark auf Eiweis einzuwirken, steht hier im Vordergrund und macht sich besonders bemerklich, wenn es mit der Haut oder Schleimhäuten in Berührung kommt. Wird Phenol rein oder in starker wässriger, alkalischer oder ölicher Lösung auf die unverletzte äussere Haut in dünner Schicht aufgetragen, so entsteht an der betreffenden Stelle unter lebhaftem, einige Minuten anhaltendem Schmerzgefühl eine weissliche Verfärbung und alsbald umgibt sich dieselbe mit einem roten Hof, der 1—2 Tage bestehen kann. In ihrer Stärke ist diese Demarkationshyperaemie durchaus nicht mit

der bei Applikation von Säuren oder Alkalien entstandenen zu vergleichen. Der weisse Fleck verschwindet, indem sich die Epidermis abschuppt. Sodann wird eine mehr oder weniger intensive Röte sichtbar, die nach einiger Zeit in dunkelbraun übergeht. Will man den weissen Fleck durch Loslösen der Epidermis entfernen, so entsteht häufig eine energische Gewebsirritation, die einen serösen oder seröspurulenten Erguss in das Gewebe zur Folge haben kann. Der ursprüngliche Fleck besteht aus einer sehr unvollständigen Verbindung des Phenol mit der Epidermis oder den Hautsekreten, da er durch Abwischen mit Alkohol leicht entfernt werden kann. In concentrirten Lösungen wirkt Phenol energisch ätzend und mortificirt die oberflächlichen Gewebsschichten, während die umliegenden Teile entzündet werden. Bei Applikation des Phenol in das Unterhautzellgewebe, aber auch bei genügend langer Wirkung durch die Epidermis hindurch, kann es zu ausgedehnten tiefen Gewebszerstörungen kommen, die sich als Geschwürsbildung und Gangrän darstellen. Zur Veranschaulichung der geschilderten Wirkung des Phenol auf intaktes Gewebe führe ich folgende Berichte aus der Litteratur an:

*Neumann* spritzte einem weissen Kaninchen 4 Tropfen einer Phenollösung (1:4 Alkohol) subcutan in die Ohrmuschel. Sofort bildete sich eine dunkelbraune, etwa linsengrosse Quaddel, die von einem rasch entstandenen ödematösen Wall begrenzt war. Am folgenden Tage war jene Stelle etwa groschengross, der sie begrenzende Wall gleichfalls grösser und von einem Entzündungshof umgeben, die ganze Ohrmuschel geschwollen, getrübt und heiss anzufühlen. Die in den darauf folgenden Tagen auftretenden Veränderungen bestanden in allmählicher Abnahme der Schwellung sowie der Entzündungsercheinungen überhaupt, in allmählichem Vertrocknen und Verschrumpfen der eingespritzten Partie, sodass

sich nach 15 Tagen ein Schorf löste von der Grösse eines Neukreuzers und ein ebenso grosser Substanzverlust in der Continuität der Ohrmuschel entstand; der vernarbte Rand war gewulstet, scharfkantig. Ein zweiter an der anderen Ohrmuschel angestellter Versuch ergab dieselben Resultate. Bei Untersuchung eines Durchschnittes des Schorfs unter dem Mikroskop fiel besonders die Durchsichtigkeit des ganzen Gewebes auf, ganz wie nach Essigsäurereaktion, nur ohne Aufquellung (ein Parallelschnitt der gesunden Seite war nur viel dunkler). Die Haare und Knorpelzellen fand Vf. unverändert, das Corium mit zahlreichen Kernwucherungen gefüllt, die Richtung der Blutgefässe durch braunrot gefärbte Streifen zu erkennen. Vf. stellte folgende Sätze auf:

1. Das Phenol ist concentrirt ein kräftiges, auch über die Stelle der Anwendung heraus wirkendes Aetzmittel; daher sein tiefes Eingreifen in die Haut.
2. Die Gewebe werden durch dasselbe durchsichtig ohne aufzuquellen.
3. Nach intensiver Aetzung sind doch noch die einzelnen Gewebelemente des Schorfs deutlich zu erkennen.
4. Die Einwirkung des Phenol auf das Gewebe ist mehr eine Mumifikation als Zerstörung desselben.

*Riediger* und *Prudden* bestrichen bei ihren Versuchen Unterleib und Oberschenkel von Fröschen mit 3%iger Phenollösung und erzielten damit folgende Erscheinungen, wie ich sie ebenfalls an denselben Versuchsobjecten zum Teil beobachten konnte. Die bestrichene Stelle war am Tage nach der Applikation so durchsichtig wie kaum bei einem anderen Aetzmittel. Der Blutkreislauf in den Hautarterien war verlangsamt; er stand still in den Capillaren und Venen. Deutlich bemerkbar war in den grösseren Arterien der Haut das sogenannte Kommen und Gehen (*Va-et-vient*) des Blutes, wie man dies auch unter febrilen Kreislaufstörungen sieht,

das aber auch bei chloroformirten Fröschchen nicht fehlt und überhaupt dort zu entstehen scheint, wo eine Erschwerung der Circulation gegen die Peripherie hin stattfindet. Begünstigenden Einfluss auf die Gerinnungsvorgänge mochte auch das nach Applikation von Phenol (peros oder örtlich) stets entstehende bedeutende Sinken des Blutdrucks ausüben. In Blutproben, die den ausser Circulation getretenen Gefässen entnommen wurden, zeigten die roten und weissen Blutkörperchen die Veränderungen, wie ich dieselben oben schilderte, in mässig starkem oder geringem Grade, je nach der Intensität der Phenoleinwirkung. In den grösseren Hautarterien zeigte sich ein schubweises Fortbewegen der Blutsäule, an den Biegungsstellen der Gefässe stand der Lauf ganz still; die Blutkörperchen wälzten sich sehr langsam fort, manchmal standen sie still, um dann bei dem nächsten Stoss weiter fort zu rollen. Wurden künstlich die Thromben in den Gefässen durch Druck in die jenseitigen Gefässabschnitte entfernt und frisches Blut hinein getrieben, so zeigte sich auch dieses in kurzem wiederum geronnen, woraus wohl der Schluss zu ziehen ist, dass die Gefässwände ebenfalls durch Phenol alteriert waren. Eine Einwanderung von Lymphocyten in das nekrotische Gewebe aus der Demarkationszone erfolgte nicht, offenbar aus dem Grunde, weil das Parenchym für die Säftecirculation sich unwegsam zeigte und die Lymphocyten durch das Phenol in ihrer Bewegung gelähmt wurden. Zum Beweis letzterer Behauptung führt *Prudden* an, dass sehr dünne Phenollösungen auf dieselben Teile gebracht unter Verhältnissen, welche eigentlich Entzündung bedingen, den gewöhnlichen Verlauf der letzteren modificirten, indem sie das Auswandern der weissen Blutkörperchen in das Gewebe hinderten; ersetze man jedoch dieses Agens durch physiologische Kochsalzlösung, so trete der Ablauf der Entzündung ein.

Die Wirkung des Phenol auf Schleimhäute (Magen und Darmkanal) schildert *Lesser* folgendermassen: Die Symptome unterscheiden sich in ihrem Wesen durchaus nicht von denjenigen Veränderungen, welche Säuren oder Alkalien zu erzeugen im Stande sind. Es entsteht dort wie hier Trübung der geätzten mortificirten Partien, haemorrhagische, plastische oder mehr seröse Infiltration in deren Umgebung oder auch jener allein. Das unterscheidende Moment liegt ausschliesslich in den Verhältnissen, in welchen die corrosiven Vorgänge zu einander stehen. Nach Einwirkung mittelstarker oder schwächerer Mineralsäuren und Alkalien gewinnen die entzündlichen Veränderungen und unter diesen wiederum die vornehmlich haemorrhagischen Infiltrationen des Magens eine Mächtigkeit und eine Ausdehnung, dass durch sie der Total-eindruck bedingt wird. Die fast stets durch Imbibition tingirten Aetzungen treten, wenn sie überhaupt noch bemerkbar sind, mehr oder minder weit in den Hintergrund. Bei ätzenden Gaben von Phenol findet das Umgekehrte statt. Die Aetzstellen, welche häufig einen fast reinweissen Ton von intensivster Opacität darbieten, werden nicht abgeschwächt in ihrer Wirkung auf das Auge des Untersuchens durch mit intensiven Färbungen einhergehender Affection der Nachbarteile. Die Blutungen an ihren Grenzen sind spärlich und geringfügig, häufig mit blossem Auge kaum als solche zu erkennen; die plastischen und wässrigen Infiltrationen erreichen ebenfalls nicht oder nur ausnahmsweise eine selbst nur mittelstarke Ausdehnung. Die irritativen Fähigkeiten dieser Corrosionen sind also beträchtlich geringer als die der Mineralsäuren und Alkalien. — Wie stark und in die Tiefe sich erstreckend diese Prozesse sind, kann man an der narbigen Schrumpfung des Oesophagus und des Magens solcher Leute sehen, die nach einem conamen suicidii mittelst Phenol wieder genesen.

Ich komme nunmehr zu den nachteiligen Folgen, die Phenol in seiner therapeutischen Verwendung haben kann. Natürlich handelt es sich dabei im wesentlichen um eine Concentration der Lösungen wie sie für gewöhnlich zu chirurgischen Zwecken gebraucht und in den Apotheken im Freihandverkauf verabfolgt werden.

Was die Behandlung von Wunden mit Phenol angeht, so sagte *Langenbeck*: Es scheint Phenol eine local deprimirende Wirkung zu haben; man beobachtet gelegentlich, dass die Wunden erst in längerer Zeit heilen, dass die Granulationsbildung ganz aufhört, dass die Wunde schlaff aussieht und man gezwungen ist, diese Behandlung aufzugeben. In ähnlicher Weise *Bardleben*: Es übt das Phenol eine nachteilige Wirkung auf das Wachsen der Granulationen. Wenn man bei gutem Wachstum derselben mit der Phenolbehandlung fortfährt, so kommt ein Zeitpunkt, in dem leicht Blutungen derselben teils oberflächlich, teils auch in der Tiefe eintreten, die dann eine Zerstörung der Granulationen involviren und die Vernarbung viel langsamer vor sich gehen lassen als unter Anwendung anderer Mittel. *Lister* selbst macht darauf aufmerksam und hat, um einen Vernarbungsprocess einzuleiten den antiseptischen Verband mit einem anderen vertauscht. Im speziellen zeigt sich dieses ganz besonders eclatant bei der *Ulcus cruris*--behandlung. Wenn *Dawosky*-Celle und *Giles de la Tourette* bei der Behandlung grosser Unterschenkelgeschwüre alter Leute mit Phenolumschlägen Heilung schnell erzielten und dieses Verfahren warm empfehlen, so steht dieses mit der Ansicht der meisten Chirurgen und den Erfahrungen darüber, wie sie in der hiesigen Klinik und Poliklinik gemacht werden konnten, im Widerspruch. Ich sah das derartige Ulcera unter Phenolbehandlung nicht nur nicht heilten, sondern sich sogar weiter in die Umgebung ausbreiteten, sich mit schlaffen, schmutzigen,

braunrot aussehenden, leicht blutenden Granulationen bedeckten, während unter anderer Therapie relativ schnelle Vernarbung und Heilung eintrat.

Dass ein besonderer Uebelstand der Phenolbehandlung, wie *Paul Güterbock* bemerkt, die Hinderung der *prima intentio* sei, die nach *Maconchy* schon durch eine Lösung 1:30 verhindert werden soll, hatte ich niemals Gelegenheit zu beobachten oder zu hören. Die Möglichkeit ist nicht ohne weiteres abzustreiten.

Als positives Ergebnis seiner Untersuchungen giebt *Paul Güterbock* an, dass der Phenolverband constant schädliche Nebenwirkungen habe, nämlich die bei jeder Form der Anwendung vorkommende Anätzung. In Nr. 3 des *Répertoire de Pharm.* macht *Carles* darauf aufmerksam, dass Phenol in verschiedenen Lösungsmitteln sich bezüglich seiner ätzenden Eigenschaften verschieden gegen die Haut und gegen die Schleimhäute verhalte. Während nämlich Lösungen in absolutem Alkohol oder in wasserfreiem Glycerin fast gar nicht ätzend wirkten, trete die Aetzwirkung sofort auf, wenn man solchen Lösungen auch nur ein wenig Wasser hinzufüge, und in wässriger Lösung trete die Aetzwirkung am deutlichsten in Erscheinung. *Bardleben* erwähnt der heftig irritativen Wirkung des Phenol in allen Lösungen. Es kommen in der That wohl häufiger, als davon in Fachblättern Erwähnung gethan wird, nach Applikation des Phenol Reizerscheinungen vor, verschieden heftig von dem einfachsten Eczem bis zu den tief greifenden Zerstörungen je nach den Umständen und der Länge der Anwendung. Ich lasse solche Fälle folgen:

1. *Tillmanns*-Leipzig beobachtete nach Phenolgebrauch starkes Erythem und Urticaria ähnlichen Ausschlag.

2. *Paul Güterbock* hat nach einer Pseudarthrosenoperation nach der Dieffenbachschen Methode, wobei dünne Phe-

nollösung angewendet wurde, Eczem nach der Heilung der Wunde noch nach 24 Wochen beobachtet.

3. *Max Kortüm* berichtet über einen im Jahre 1888 behandelten Fall, in dem durch Umschläge mit einer Phenollösung (1 Essl. auf ein Glas Wasser) eine Necrose des ersten Daumengliedes eingetreten ist, die nach zwei Monaten erst unter Einbusse der Hälfte des Gliedes heilte. Aber nicht nur solche Lösungen können ähnliche Zerstörungen bewirken, sondern auch nach Kortüm schon 1—2 procentige. So kam ein Patient in K's Behandlung, der mit 2%iger Phenollösung Umschläge um die Hand gemacht hatte, mit schwärzlich verfärbter Haut, welche sich in der Folge brandig abstiess. Nach seinen Angaben handelte es sich dabei um längere Zeit feucht bleibende Umschläge um die betreffenden gangränös gewordenen Glieder.

4. *Haupt-Soden* beobachtete einen Fall, in welchem die Frau eines Barbiers und zugleich Pfuschers zweier Phalangen eines Zeigefingers durch Phenolnecrose verlustig ging. Eine unbedeutende Risswunde hatte ihren Berather veranlasst, zwei Tage lang Umschläge mit einer selbst bereiteten Phenollösung zu machen. Als Haupt die Frau sah, war der Finger wie verkohlt und es blieb nur mehr die Amputation des Gliedes übrig.

5. *Tillaux* beurteilt ebenfalls wenig günstig die Phenolbehandlung, da in Folge deren Brand entstehen könne. Er führt als Beispiele zwei Beobachtungen an, deren erste eines Fingers durch eine Kreissäge betraf, und in deren Folge bei Anwendung von Phenollösung Gangrän zweier Fingerglieder eintrat. Den zweiten Fall hält er allerdings nicht für so ganz absolut beweisend, da hier eine ausgedehntere Quetschung der grossen Zehe durch Ueberfahren vorhanden war.

6. *Poncet* und *Antonin* veröffentlichten im Bull. gén. de thérap. und *Brochin* in Gaz. des Hôp 3 Fälle von Mumification an Fingern und Zehen.

7. *Zillner*-Wien publizirte ebenfalls 3 Fälle von Phenolnecrose.

8. *Cramer*-Lauenburg: Die zwanzigjährige Hebamme K. kam während meiner Abwesenheit in die Behandlung meines Vertreters. Sie hatte sich acht Tage vorher eine tiefe glatte Schnittwunde der rechten Zeigefingerkuppe, welche einen Teil des Nagels wegnahm, zugezogen und dieselbe in der üblichen Weise mit dem käuflichen Carbolwasser in Form von Umschlägen behandelt. Eine trotzdem entstandene Phlegmone führte sie zum Arzt. Mein Vertreter hatte zwei kleine Incisionen gemacht und einen mit Phenollösung befeuchteten Verband, der mit Guttaperchapapier bedeckt wurde, angelegt. Nach meiner drei Tage später erfolgten Rückkehr fand ich die Phlegmone schon abgelaufen, die sehr flachen Incisionswunden kaum noch eiternd, dagegen zu beiden Seiten des Nagels je einen grauen Fleck, dessen Bedeutung mir beim ersten Anblick entging. Da das Phenolwasser einmal im Hause war, brauchte ich es in derselben Weise weiter, wie der Colleague es begonnen hatte. Zwei Tage später hatten sich aus den unbedeutenden Flecken deutlich gangränöse Stellen entwickelt, die, wie die Abtragung derselben ergab, die Weichteile der Streckseite der obersten Phalanx fast bis zum Knochen einnahmen. Die Phenollösung wurde mit einer  $\frac{1}{2}\%$ igen Creolinlösung in Form von feuchten Umschlägen vertauscht, unter welchen die Gangrän, obgleich sie mich zu mehrfachen Abtragungen nötigte, sich begrenzte und heilte. Ueber die Diagnose kann nicht gut ein Zweifel sein, da die Phlegmone von dem Collegen auf die exacteste Weise mit Erfolg behandelt wurde und die necrotischen Stellen ganz ausser dem Bereich derselben lagen. In wiefern Guttapercha

umschlag die Entstehung befördert hat, lasse ich dahingestellt. Die von dem Collegen gebrauchte Lösung war laut Recept eine 5%ige, die derselbe nach Angabe der Leute mit Wasser verdünnte. Sie wird als ein ihrer Stärke ungefähr gleich der vorhergehenden gewesen sein, sodass etwa elf Tage die Lösung angewendet ist.

10. *Jansen* teilte mir einen Fall mit, den er während seines Aufenthaltes in Greifswald in der dortigen Poliklinik gesehen hat, bei welchem der Gebrauch von 3%iger Phenollösung eine Necrose des Mittel- und Zeigefingers herbeigeführt haben soll.

11. *Pohl*, 20 Jahre alt aus Bonu, hatte sich mit einem Rasiermesser in den kleinen Finger der linken Hand geschnitten. Auf Anraten eines Freundes schickte er zur Apotheke, um sich „Carbolwasser“ holen zu lassen. Dort wurde anscheinend eine concentrirte Lösung verabfolgt, mit der genauen Anweisung, wie viel Wasser zur Verdünnung vor dem Gebrauche zuzufügen sei. P. behauptet nun, noch mehr Wasser, als angegeben wurde, zugewossen zu haben, so dass dem entsprechend die angewandte Solution als eine 3%ige oder gar 2%ige angesehen werden muss. P. machte sich um den verletzten Finger einen mit diesem Carbolwasser befeuchteten Verband und liess denselben bis zum anderen Tage liegen. Während dieser Zeit will P. unausgesetzt heftige Schmerzen gehabt haben. Als am anderen Tage P. ärztliche Hilfe nachsuchte, zeigte sich bei der Abnahme des Verbandes eine so tief greifende Gangrän des ganzen kleinen Fingers, dass derselbe amputirt werden musste.

12. *Heinrich Lützenkirchen*, 51 Jahre alt, aus Ramershofen hatte sich bei Verrichtung häuslicher Arbeit mit einem Hammer auf den Daumen der linken Hand geschlagen. Um den Daumen vor Insulten zu schützen umwickelte er denselben mit Leinwand, welche er vorher, um den Schmerz zu lindern,

auf Anraten eines Familiengliedes mit einer schon längere Zeit aufbewahrten 3%igen Phenollösung getränkt hatte. Schon nach 24 Stunden hörte der Schmerz auf und es machte sich statt dessen eine eigentümliche Taubheit und Steifheit des Fingers bemerkbar. Am folgenden Tag löste L. den Verband und sah, dass die Haut in der ganzen Peripherie der ersten und zweiten Daumenphalanx sich trocken anfühlte, dass aber die Schmerzhaftigkeit bedeutend nachgelassen hatte. Er setzte die Umschläge noch 10 Tage fort. Während dieser Zeit stiess sich erst an einzelnen ungeschriebenen Stellen die Haut ab oder liess sich in Lappen abziehen. An Stelle des Hautdefectes zeigte sich eine rote granulirende Fläche. Nunmehr setzte L. die Phenolbehandlung aus und machte Camillenumschläge 1—2 Tage; sodann erst kam er zur Poliklinik. Hier zeigte sich nunmehr ein Defect der Haut der ersten und zweiten Phalanx des Daumens, der nach der Dorsal- und Volarseite der Hand hin ausstrahlte. Die Granulationen waren schlaff, schmutzig und bluteten leicht. Die Wunde wurde mit Acid. boricum behandelt. Heilung erfolgte in 3 Wochen. In der neugebildeten Epitheldecke zeigten sich leichte Narbenzüge.

Zur Erklärung der Carbolnecrose geben die Einwirkungen dieser Substanz auf die einzelnen Organbestandteile, wie dieselben im ersten Teil meiner Abhandlung beschrieben sind, manchen Anhaltspunkt. Dennoch erscheint es sonderbar, dass, während sehr viele Menschen, ohne diese üblen Nachwirkungen zu erfahren, Phenol sogar in ziemlich concentrirter Lösung auf die Haut appliciren können, andere bei relativ schwachen Solutionen die heftigsten Entzündungen, tiefe geschwürige Processe an den Applikationsstellen bekommen, ja sogar ganzer Glieder verlustig gehen können.

Am meisten auffallend ist und wird deshalb besonders angeschuldigt die Eiweiss coagulirende Eigenschaft des Phenol, wie ich dieselbe oben ausgeführt und deshalb an dieser Stelle nicht weiter zu berühren brauche.

Unterstützt wird die gewebetötende Wirkung des Phenol durch die ihr eigentümliche anästhesirende Kraft. Unter diesem Einfluss kann das Phenol seine Zerstörung bis tief in das Gewebe fortsetzen, ohne Beschwerden zu veranlassen und verdächtig zu erscheinen, da eben zumeist die Verursachung von Schmerzempfindungen auf die üble Wirksamkeit einer Substanz aufmerksam macht und zu einer anderen Therapie Veranlassung gibt. Ausserdem ist das anästhesirte Glied viel leichter als sonst äusseren Insulten, besonders Druck durch harte und zu fest geschnürte Verbände, ausgesetzt. Bei dem von mir oben angeführten Fall Lützenkirchen schien der zu festanliegende Verband das Eintreten der Gangrän begünstigt zu haben. Im Anschluss an diesen Fall machte mich Prof. *Witzel* auf die zuletzt angeführten Punkte aufmerksam. Auffällig erschien es in den von *Witzel* beobachteten Fällen, dass die Gangrän fast genau circulär abschloss, ohne jedoch sich in der ganzen Ausdehnung des Verbandes zu erstrecken. Es lässt sich sehr wohl denken, dass der so häufig zur Befestigung des kleinen Verbandes benutzte Faden die Gangränesezzenz begünstigte, indem sein zu festes Anliegen von dem empfindungslosen Finger nicht bemerkt wurde.

Nach *Kortüm* dürften auch die vasomotorischen Nerven und trophischen Fasern bei längerer Einwirkung des Phenol dem Einfluss dieses Giftes unterliegen, wodurch er auch die langsame restitutio in integrum erklärt. Dass die Gefässnerven besonders afficirt werden, dass eine Gefässerweiterung der betroffenen Partie eintritt, habe ich schon oben bemerkt. Es ist damit die Ursache zu einer Stromverlangsamung des Blutes und die grössere Möglichkeit zu dessen Gerinnung gegeben, die ja dann auch zu Stande kommt unter dem weiteren Einfluss des Phenol auf die geformten Elemente des Blutes und auf die Gefässwandungen. Inwie-

weit eine Wirkung des Phenol auf trophische Nerven möglich ist, lässt sich nach den Untersuchungen von *Kühne* betreffs der Einwirkung der Nerven auf die Thätigkeit der Lymphwurzeln und betreffs der Hornhautnerven, der Hornhautzellen nur vermuten. Dass die Resorptionsthätigkeit der Saftkanälchen durch Phenol erhöht wird, ist wahrscheinlich.

Es ist seit langem bekannt, dass Phenol mit Vorsicht anzuwenden ist, da, wie man sagt, eine Idiosynkrasie, d. h. eine unerklärliche Empfindlichkeit mancher Personen gegen diese Substanz unzweifelhaft sei. Nach Versuchen von *Munk* betreffs der Abhängigkeit der Maximaldosen des Phenol bei verschiedenen Tieren von der Alkaleszenz des Blutes, glaube ich berechtigt zu sein, auch beim Menschen eine dem entsprechende Erklärung für die verschiedenartige Wirksamkeit des Phenol auch bei äusserer Applikation suchen zu dürfen. *Munk* bewies, dass beim Pferde an der starken Oxydation des Phenol zu Hydrochinon, Brenzcatechin, also an der Umwandlung in unschädliche Substanzen, die stärkere Alkaleszenz der Gewebssäfte dieses Tieres Schuld ist; denn als er durch täglich gereichte Dosen von 50,0 g. Salzsäure die Alkaleszenz herabsetzte, nahm dementsprechend die Oxydationskraft der Gewebssäfte des Versuchstieres ab. Nun ist bekannt, dass sowohl unter pathologischen Zuständen (bei Erbrechenden gesteigert, bei Diabetikern vermindert, ebenso bei Kachektikern, Rheumatikern, Urämischen, Anämischen, Fiebernden etc.) als auch in physiologischen Zuständen die Alkaleszenz des Blutes bei den verschiedenen Menschen in relativ weiten Grenzen sich bewegt. In dieser Weise liessen sich vielleicht durch Annahme einer stärkeren resp. schwächeren Neutralisirung des Phenol durch die Gewebssäfte die verschiedenen Wirkungsarten dieser Substanz erklären.

Alter und Geschlecht der Patienten rücksichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Phenol finde ich in Zeitschriften erwähnt. So sollen Kinder empfindlicher dagegen sein als Erwachsene. Das Greisenalter aber, das an sich leichter als jedes andere Alter nach verhältnismässig geringfügigen Eingriffen zu Idiosynkrasien neige, solle besonders prädisponiren zu Gewebsirritationen nach Phenolbehandlung. Ob das Geschlecht von Einfluss sei, darüber lässt sich aus der Casuistik nichts Sicheres entnehmen; In anderen Berichten finde ich die positive Angabe, dass Kinder und Frauen schlechter Phenol vertragen als Männer und besonders Alkoholiker.

In Rücksicht darauf, dass der von mir angeführte Lützenkirchen eine lange aufbewahrte Phenollösung benutzte und der Einwand erhoben werden könnte, diese Substanz erlitte dadurch irgend welche Einbusse. möchte ich bemerken, dass das krystallisirte und gelöste Phenol, geschützt vor dem Sonnenlicht, sich sehr lange ganz unverändert erhält: wirkt Licht auf dasselbe ein, so nimmt es allmählig eine bräunlich-rote Färbung an. Es erleidet hierdurch jedoch keine Einbusse in seinen chemischen und physiologischen Eigenschaften, sowie in seiner therapeutischen Wirksamkeit. Nach *Déclat* sollte diese Färbung auf einer Umlagerung der Moleküle beruhen; nach neueren Untersuchungen von *Meyke* ist nicht, wie *Hager* annimmt, der Ammoniumnitritgehalt der Atmosphäre, auch nicht eine Verunreinigung des Phenol mit Rosalsäure die Ursache der Rotfärbung, sondern, wie schon *Finzelberg* vermutete, die Masse des Glases, speciell dessen Bleigehalt.

Bei der ausserordentlichen Ausdehnung, welche der Gebrauch des in den Apotheken im Handverkauf feilgehaltenen sog. Carbolwassers im Publikum gewonnen hat, scheint es mir nicht unwichtig, wenn derartige Fälle von durch die Anwendung dieser meist 2—3%igen Lösungen herbeigeführten, zum Teil schweren Schädigungen -- ungefähr die Hälfte

der von mir in dieser Abhandlung angezogenen Fälle hatte der betreffende Laie selbst verschuldet — in der Litteratur veröffentlicht würden, damit Anlass gegeben würde, durch irgendwelche Massnahmen der zu grossen Verbreitung und dem Gebrauche dieses Mittels in Laienkreisen vorzubeugen.

## Litteratur.

1. *Déclat*. Traité de l'acide phénique. Paris 1874.
2. *Huels*. Inaug.-Dissert. Ueber die Wirkung der Carbols. auf die roten Blutkörperchen.
3. *Schmidt*. Jahrbücher der Medizin. Jahrg. 1872, 1881, 1882, 1886.
4. *Rothe*. Die Carbols. in der Medizin.
5. *Virch.* Archiv für path. Anatomie u. Physiologie.  
LI p 41 flg. 1870 Samuel Entz und Brand.  
LXXXIII 1881 Lesser Aetzwirkung der C. auf Magen u. Darm.
6. *Lemaire*. De l'acide phénique de son action sur les végétaux. les animaux etc.
7. *Gies*. Zur Kenntniss der Wirkung der Carbols. auf den thierischen Organismus.
8. Revue de Chirurg 1886 Gilles de la Tourette.  
de la guérison des grands ulcères de jambe par  
les pulvérisations phéniquées.
9. International klin. Rundschau 1888. *Kortüm* über C.necrose.
10. Wiener med. Wochenschrift XVII 1861 *Neumann* Einwirkung der C. auf organ. Gewebe, Bd. 47,49. *Zillner* 3 Fälle von C.einwirkung 1875. *Mader*. C. als Anästheticum.
11. *Langenbeck's* Archiv für klin. Chirurgie XIII. S. 272. 1872. *Güterbock* über C.behandlung.
12. *Jonscher* Inaug.-Dissert. Carbolsäurewirkung bei direkter Application auf Nerven, Gehirn und Rückenmark.
13. Chirurg. Centralblatt V S. 49 1878. *Tillmanns* über C.
14. Allgemeine med. Centralzeitung 1875 *Schulz* C. als Anästheticum. 1889 *Cramer* Ueber C.necrose.
15. Deutsche med. Wochenschrift IX S. 106 *Barkmann* zur Wirkung der Carbolsäure. *Löbker* über Carbols.
16. Berliner klin. Wochenschrift 1880 *Langenbeck* und *Bardleben* über Carbols.
17. *Riediger*. Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Wirkung des Phenol.
18. *N. Report* für Pharmakologie H 4. p. 248 *Vogel* Aetzende Wirkung der C.
19. Archiv für die gesammte Physiologie 1876 S. 142. *Munk* Abhängigkeit der Maximaldosen von C. von d. Alkalescenz des Blutes.
20. Pharmak. Centralhalle 1880 *Finzelberg* Ueber Carbols. XXI. Seite 77 1880.
21. *Thomas*. Carbols. vom physiolog.-chem. und toxicolog. Standpunkte 1882.
22. *Hensgen*. Zur Lehre von der Carbolsäurewirkung.
23. *Hab.* Zur Kenntnis der Carbolsäurewirkung auf den thierischen Organismus.

## Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Jakob Ludwig, katholischer Confession, Sohn des Stations-Vorstehers Johann Ludwig und Gertrud, geb. Franz, am 17. März 1866 zu Wirges, Provinz Hessen-Nassau. Nach Erlangung der elementaren Kenntnisse besuchte ich die Gymnasien zu Hadamar und Warendorf. An letzterer Lehranstalt erhielt ich Ostern 1887 das Zeugnis der Reife. Von dieser Zeit an widmete ich mich dem Studium der Medizin in Bonn. In meinem ersten Studienhalbjahre leistete ich bei der 8. Comp. des 2. Rhein. Inftr.-Regts. Nr. 28 meiner militärischen Dienstpflicht mit der Waffe Genüge. Am 22. Februar 1889 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und am 6. Februar 1891 das Examen rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren folgende Herren Professoren und Dozenten:

Barfurth, Binz, Clausius † Dautrelepont, Eigenbrodt, Finkler, Geppert, A. Kekulé, Kocks, Koester, Krukenberg, Ludwig, Müller, Pflüger, Ribbert, Saemisch, Schaafhausen, Schultze, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, von la Valette St. George, Veit, Witzel.

Allen diesen hochverehrten Lehrern meinen aufrichtigen Dank.

Insbesondere noch herzlichen Dank Herrn Geheimrat Prof. Dr. Trendelenburg und Herrn Prof. Dr. Witzel für gütige Ueberweisung und Durchsicht dieser Arbeit.



14736

20543