		In 1000 Theilen	
		Cl	SO ^s
1)	Magnesia alba v. Oeynhausens . . .	8,88	—
2)	- - anglica Merk . . .	3,06	—
3)	- - - . . .	0,815	—
4)	- - v. Jensing . . .	0,346	—
5)	- - a. Newcastle . . .	0,555	5,45
6)	- - Chem. Fabr. in Nauheim	0,573	0,76.

Als Basis für die in der neuen deutschen Pharmacopöe zu erhoffende Prüfungsvorschrift auf Chloride und Sulfate würden meines Erachtens zweckmässig die Angaben des in der Pharm. Zeitung 1879, No. 51 publicirten Aufsatzes von O. Schlickum dienen können. In Betreff der Prüfung von Magnesia usta auf Carbonate schliesse ich mich den Ausführungen von Biltz (l. c.), dessen Beobachtungen ich durchaus bestätigen kann, an.

Braunschweig, im März 1881.

Die neuen Verbandstoffe.

Von A. Lehn, Apotheker in Elberfeld.

(Vortrag auf der combinirten Apotheker-Versammlung zu Düsseldorf am 7. Mai).

Die Chirurgie hat besonders in den letzten Jahren so enorme Erfolge errungen, dass es wohl an der Zeit sein dürfte, wenn auch wir den Verhältnissen Rechnung trügen, der Sache selbst näher träten und uns darüber zu orientiren suchten, wodurch denn diese Erfolge bedingt worden sind, und ob es nicht doch wünschenswerth sei, wenn die Apotheker durch Uebernahme der Verbandstoffe resp. Darstellung derselben, den Aerzten die jetzt noch fehlende Garantie für deren Güte und Gehalt böten.

So viel mir bekannt geworden ist, werden die Operationen doch mehr oder weniger in der früheren Weise, nach alten, bewährten Methoden ausgeführt und ist es nur die Behandlung der Wunden, welche jetzt viel rationeller betrieben wird, und dadurch die günstigeren Erfolge der Operationen gesichert hat. Der schlimme Heilungsverlauf der Wunden war es, der dem Operateur so oft die Erfolge verkümmerte, denn gegen Pyaemie, Septicaemie,

Rose, Hospitalbrand hatte man keine Mittel. Wehe, wenn es in einem Krankenhause soweit gekommen war. Mit Angst und Schrecken gingen die Chirurgen an grössere Operationen und wenn diese dann auch noch so günstig verlaufen waren, so konnten sie sich doch nur selten der Erfolge freuen, denn bei der Nachbehandlung der Wunden kam irgend etwas dazu, welches abzuwenden sie machtlos waren — und die Erfolge ihrer Kunst sahen sie zu Grabe tragen. Schon längst hatte man die Erfahrung gemacht, dass es äussere Ursachen sein mussten, welche so verderblich werden konnten, denn ohne Grund wurde nicht jede Wunde mit Pflaster oder Salben behandelt, aber auf grossen Wundflächen konnten diese nicht angewendet werden; man bedeckte solche Wunden einfacher mit nassen Tüchern, Compressen, die dann auch den zweifelhaften Erfolg lieferten.

Fragen wir uns nun aber einmal, welche äussere Einflüsse sind es denn, die Gesundheit und Leben in so eigner Weise bedrohen? Welche doch überall vorhanden sein müssen, wo Leben ist, wo organisirte Stoffe zu finden sind?

Für uns ist die Beantwortung der Frage leicht, denn Dank den unermüdlichen Forschungen in der Naturwissenschaft ist es endlich gelungen, auch darüber Licht zu verbreiten, uns zu belehren, so dass wir in den Stand gesetzt sind, genügende Antwort zu geben. Wirklich reine Luft ist es nicht und auch die in der Luft enthaltenen Gase können es nicht sein, sondern wie Tyndall und Pasteur durch zahlreiche Versuche ermittelt haben, können es nur die in der Luft enthaltenen, dem Gesetze der Schwere folgenden, unserm Auge aber unsichtbaren Keime sein, welche mit dem allgemeinen Namen *Bakterien* bezeichnet werden. Diese *Bakterien* haben einen so grossen Verbreitungskreis, da ihre Existenz weder durch Wasser noch Luft bedingt ist; überall sind sie zu finden, wo es organisirte Stoffe giebt: im Wasser, im Blut, in der Erde, in Säften, in Secreten, in Pflanzen, im Schlamm, sogar in einem frischen Ei. Massig treten sie da auf, wo organische Stoffe, der Luft ausgesetzt, verwesen, und ihre Sporen sind in der Luft meist da, wo diese feucht und wenig bewegt ist.

Von Nägeli sind diese Organismen als *Spaltpilze*, *Schizomyceten* bezeichnet worden, es ist aber noch eine Streitfrage, ob diese zu den Thieren oder Pflanzen zu rechnen sind, ob sie eine Mittelstufe bilden, wo Thier- und Pflanzenreich sich berühren, oder ob

sie als Protisten die Ausgangspunkte bald thierischer bald pflanzlicher Gestaltung sind. Man neigt sich jedoch mehr und mehr der letzten Ansicht zu.

Alle Bacterien bestehen aus einer Zelle und werden je nach ihrer Gestalt in kugelige, stäbchenförmige, fadenförmige und spiralig gewundene eingetheilt. Sie sind Schmarotzer, denn sie nehmen wie die Pilze Sauerstoff auf und geben Wasserstoff ab. Ihre Wirkung ist eine meist reducirende und bei Gegenwart der Luft wahrscheinlich oxydirende. Viele chemische Umsetzungen beruhen auf dem Lebensprocesse der Bacterien, so z. B. die div. Gährungen, unser enfant terrible. Nach Hoppe-Seyler's physiologischer Chemie unterscheidet man 2 Hauptarten von Gährungen, solche, welche durch Fermente bei Abwesenheit lebender Organismen und solche, welche nur bei Gegenwart bestimmter organisirter Körper verlaufen. Die Zersetzungen der Eiweisskörper durch Bacterien sind die fauligen Gährungen. Ob diese Zersetzungen direct durch den Lebensprocess der Bacterien veranlasst werden, oder ob die Bacterien ein Ferment erzeugen, welches die Gährungen hervorbringt, ist noch nicht entschieden.

Als man das Auftreten der Bacterien bei gewissen Krankheiten bemerkt und erforscht hatte, lernte man die Infections-Krankheiten kennen, welche durch Einwanderung bestimmter Bacterien veranlasst wurden, z. B. Milzbrand, Typhus, recurren., Diphtheritis.

Von all den vielen Gelehrten, welche sich mit der Erforschung der Bacterien beschäftigt haben, will ich nur die Verdienste Pasteurs erwähnen, wie diese in der Arbeit von G. Marpmann „Fortschritte der Bacterienforschung“ im Archiv von 1881 wiedergegeben sind. Dort heisst es: „Wenn man die Arbeiten Pasteurs zusammenfasst, so kann man ohne Uebertreibung sagen, dass der Werth seiner Arbeiten bei weitem die Kriegsentschädigung übertrifft, welche Frankreich an Deutschland gezahlt hat. Er gab Frankreich die Seidenindustrie wieder, rettete eine zahlreiche Bevölkerung vor dem Untergange und setzte die Webestühle Italiens in Thätigkeit.“

Die Erfolge, welche die Bacterienforschung brachte, wird Niemand bestreiten wollen, denn dadurch erhielten wir Anweisungen zum Conserviren und Desinfeirciren, lernten die epidemischen Krankheiten kennen und suchten die Bacterien von den der Luft ausgesetzten Wundflächen abzuhalten, durch Anwendung der antiseptischen Wundbehandlung im Lister'schen Occlusiv-Verbande.

Es wurden zwar auch früher schon fäulnisswidrige Mittel angewendet, um die Wunden rein zu halten, wie Glaswasser, Kali hypermang. aber erst durch die ausgezeichnet antiseptischen Eigenschaften der Carbolsäure kam man zu dem Verfahren, in welchem die Carbolsäure eine so grosse Rolle spielen sollte.

Es war der engl. Prof. Lister, der, mit diesen Thatsachen rechnend, eine vollständig neue Verbandmethode einführte, die den Zweck haben sollte, die Wunden den schädlichen Einflüssen der Luft zu entziehen und die auf der Wundfläche abgestossenen organischen Stoffe an einer weiteren Zersetzung resp. Fäulniss zu hindern.

Wenn nun auch durch die Lister'sche Verbandmethode die Wundbehandlung viel complicirter, mühevoller und theurer geworden ist, so waren doch die erzielten Erfolge so ausgezeichnet, dass es nicht lange währen konnte, bis dieselbe überall eingeführt wurde.

Bei uns in Deutschland war es der Prof. Volkmann, welcher die Lister'sche Verbandmethode eingeführt hat und modificirte.

Es mögen nun wohl 6 Jahre sein, dass der Lister-Verband auch in den Krankenanstalten zu Elberfeld eingeführt wurde und unter der Leitung des Oberarztes Herrn Sanitätsrath Dr. Claus eine immer grössere Anwendung gefunden hat. So wurden im Jahre 1878 75 Kilo Carbolsäure, 700 Meter antisept. Verbandgaze und 30 Kilo Watte verbraucht, während der Verbrauch im letzten Jahre auf 200 Kilo Carbolsäure, 3250 Meter antiseptische Verbandgaze, 150 Meter Guttaperchapapier und 55 Kilo Watte gestiegen ist. Diese Zahlen werden Ihnen genug beweisen.

Damit wir ein richtiges Bild von der Lister'schen Verbandsmethode erhalten, ist es nöthig, zu beschreiben, wie ein solcher Verband angelegt wird, in welcher Art und Weise die verschiedenen Verbandstoffe zur Anwendung gelangen und welche Kaute-len dabei zu beobachten sind.

Das Operationsfeld wird mit Seife und Rasirmesser gründlich gereinigt und mit einer 2-proc. Carbolsäure-Lösung ausgespült. Durch einen Spray wird während der ganzen Zeit (vom Beginn der Operation bis der Verband fertig ist) ein Carbolsäurenebel über der Wunde erzeugt, wodurch die unreine Luft abgehalten werden soll. Dieser Nebel, der durch die Zerstäubung und das Schleudern des Spray erzeugt wird, soll die Luft rein machen, bacterienfrei,

und dadurch eine bessere Heilung der Wunde bedingen. Ist die Wunde zum Verbinden fertig und rein abgespült, so wird sie mit einem Stück Silk protective bedeckt, welches vorher in Carbolwasser gelegen hat. Darüber kommt ein Stück antiseptische Verbandgaze in 8facher Lage, welche vorher ebenfalls mit Carbolwasser angefeuchtet war. Hierdrüber kommt ein grösseres Stück trockene antiseptische Verbandgaze, wieder in 8facher Lage, in dessen 8er Lage ein gleich grosses Stück Guttaperchapapier eingelegt war. Je nachdem wird zur Polsterung des Verbandes, oder nur um die Ränder desselben eine Schicht antiseptische Watte gelegt und zur Fixirung des ganzen Verbandes mit feuchten Gazebinden umwickelt.

Ein solcher Verband wird nur dann erneuert, wenn Fieber eintreten, oder wenn Blut durch den Verband gekommen ist, was bei grösseren Operationen oft schon nach einigen Stunden der Fall sein kann.

Früher wurden in solchen Fällen, wo Fieber eintraten, einige Gr. Chinin gegeben, aber seit Einführung des Listers wechselt man den Verband unter Spray, und die Temperatur geht so nieder. Meine Herren. Ich komme jetzt zu dem für uns wichtigsten Theile, und das ist die Darstellung der antiseptischen Lister Verbandgaze.

Wie ich Ihnen eben beschrieben habe, ist dies das wichtigste Material zum Lister und erfordert viel Aufmerksamkeit, wenn sie das leisten soll, was verlangt wird.

Von Lister selbst wurde sie in der Weise hergestellt, dass er Gaze in eine heisse Mischung, aus 1 Thl. Carbolsäure, 5 Thln. Harz, 7 Thln. Paraffin bestehend, tauchte, dann zwischen 2 erwärmten Metallplatten hindurchpresste. Hierzu bedarf man besonderer Maschinen und müssen auch grössere Mengen verarbeitet werden; beides sind Sachen, welche die Anfertigung für einen geringeren Verbrauch in unseren Laboratorien als für nicht passend erscheinen lassen musste.

Später stellte der Prof. Dr. Bruns in Tübingen die Carbolgaze in einfacherer Weise dar, indem er 25 Mtr. Gaze mit einer weingeistigen Lösung, bestehend aus 100,0 Carbolsäure, 400,0 Colophon., 40,0 Ricinusöl und 2 Liter Spiritus tränkte, in horizontaler Lage ausbreitete und trocknete. Nach dieser Methode von Bruns fertigte ich zuerst auch die Verbandstoffe an; von den Aerzten

aufmerksam gemacht, überzeugte ich mich aber sehr bald, dass der Verbandstoff zu hart wurde und bei Abnahme der Verbände auf der Haut festgeklebt war, wodurch den Patienten unnöthige Schmerzen verursacht wurden. Ferner sollen die nach der Methode bereiteten Verbandstoffe die Carbolsäure nur kurze Zeit halten und halte ich auch die Lufttrocknung für nicht passend, (für einen Nothgebrauch geht es wohl).

Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es mir, einen guten Verbandstoff darzustellen, welcher seit 2 Jahren zu allen Verbänden Verwendung gefunden hat und gute Erfolge lieferte.

Die Darstellung ist folgende: Zuerst wird reine, gebleichte Gaze (sog. Mull) nach der Zertheilung in Stücken von ca. $5\frac{1}{2}$ Meter, 2 Stunden lang in dem Desinfections-Apparate der Anstalten, der durch gespannte Wasserdämpfe erhitzt wird, desinficirt. Dann werden 100 Stück dieser Gaze sofort in eine während der Zeit bereitete und heisse Flüssigkeit, bestehend aus 4 Kilo Colophonium, 5 Kilo Paraffin, 2 Kilo Glycerin und 2 Kilo Carbolsäure und 20 Kilo Spiritus eingeweicht. Nach Durchtränkung der Gaze lässt man diese noch heiss durch 2 Gummiwalzen gehen, so dass nur die vorher berechnete Menge Flüssigkeit in jedem Stück Gaze enthalten ist; welche also in diesem Falle einen 8% Carbolsäure haltenden Verbandstoff liefert. Der so zubereitete Verbandstoff wird dann nochmals, aber schwach, im Desinfections-Apparate angewärmt, hierauf zusammengelegt, durch die 2 Gummiwalzen gezogen, in Pergamentpapier eingeschlagen und so aufgehoben, ohne weiter getrocknet zu werden. Salicyl-, Thymol- und alle übrigen Gazen können in derselben Weise zubereitet werden.

Um in den präparirten Verbandstoffen die Carbolsäure nachzuweisen, bringt man eine verdünnte Lösung salpetersaures Quecksilberoxyd mit Spuren Salpetersäure in eine Porzellanschale und legt dahinein ein Stück der fraglichen Gaze. — Es entsteht nach einiger Zeit eine weinrothe Färbung, wenn Carbolsäure vorhanden ist.

Eine viel genauere Reaction auf Carbolsäure bietet uns das freie Brom.

Zu einer in einem Reagensglase befindlichen wässerigen Brom-Bromkalilösung trägt man ein Stückchen der Carbolgaze ein. — Man nimmt sofort eine Entfärbung der gelblichen Flüssigkeit wahr, und sieht zugleich eine weisse Trübung entstehen.

Diese Reaction ist so sehr scharf, dass die geringsten Spuren Carbolsäure damit zu entdecken sind und gründet sich auf die Thatsache, dass Phenol durch einen Ueberschuss des freien Broms in unlösliches und sich abscheidendes Tribromphenol verwandelt wird, wobei auch Bromwasserstoff entsteht.

Auf diesem Verhalten ist die maassanalytische Bestimmung des Phenols begründet. Ein titirtes Bromwasser bringt man zu der phenolhaltigen Flüssigkeit, bis keine Ausscheidung mehr erfolgt. Nach der Bildung des Tribromphenols ($C^6H^3Br^3O$) wird der Bromüberschuss durch Jodkalium als freies Jod mit unterschwefligsaurem Natrontitre ermittelt und die an Phenol gebundene Brommenge berechnet, resp. die Carbolsäure gefunden. Ein Aeq. Phenol verbraucht 6 Aeq. Brom oder 80,0 Brom entsprechen 15,66 Phenol.

Ich gehe nun zur Darstellung der antiseptischen Verbandwatten über. Zunächst ist darauf zu achten, dass die Watte entfettet, auf Wasser geworfen sofort untersinkt und frei von Knötchen ist. Solche Watte wird in Lagen ausgebreitet und in dem Desinfections-Apparate einer höheren Temperatur ausgesetzt. 250,0 Watte werden mit einer Lösung von 10,0 Carbolsäure, 20,0 Glycerin und 50,0 Spiritus mittelst eines Handsprays, der mit Maske versehen ist, von allen Seiten bestäubt, dann zusammengerollt und in einem Blechkasten aufbewahrt. Durch das Nichttrocknen wird ein Stäuben bei der Salicylwatte verhindert.

Jute wird wie die Watte imprägnirt. Sie wird nur zur Polsterung besonders bei sehr grossen Verbänden gebraucht.

Silk protective ist der präparirte Seidenstoff, mit dem die Wunden direct bedeckt werden. Derselbe hat die Eigenschaft, auf der Haut nicht festzukleben. Die Darstellung ist einfach. Der Seidenstoff wird wie beim englischen Pflaster eingespannt, mit Copallack auf beiden Seiten bestrichen, getrocknet und dann mit einer carbolhaltigen Dextrin- oder Gummilösung überzogen.

Catgut ist die zwischen Schleim- und Muskelhaut liegende Schicht aus dem Dünndarm der Schafe, Subruntose genannt. Einfacher kann man auch Darmsaiten in verschiedenen Stärken anwenden, welche mit sehr verdünnter Chromsäure und Carbolsäure längere Zeit behandelt sind und die dann in einem 10% Carbolöl aufbewahrt werden. Catgut wird gern an Stelle der Seide zum Unterbinden der Gefässe gebraucht, weil er resorbirt wird, jedoch muss er vor dem Gebrauche etwas in Carbolwasser eingeweicht werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit erfordern die Schwämme, welche zu Operationen gebraucht werden sollen. Nachdem dieselben durch Klopfen vom Sande befreit sind, werden sie in salzsäurehaltigem Wasser eingeweicht und ausgewaschen. Diese Schwämme kommen darauf in eine Kalihypermangan-Lösung, bis sie braun geworden sind. Dann werden sie in einer verdünnten Lösung von Oxalsäure und Schwefelsäure gebleicht und nach sehr vielem Auswaschen mit destillirtem Wasser in einer 4⁰/₁₀ Carbolsäurelösung zum Gebrauche aufbewahrt.

Es wäre damit so ziemlich Alles, was zum Lister'schen Verbandsbande nöthig ist, beschrieben und würde mein Auftrag erfüllt sein.

Die ganze Zubereitung eines guten Verbandstoffes erfordert also einen bacterienfreien, aseptischen Grundstoff, welcher dann durch die Imprägnirung antiseptische Eigenschaften erhalten hat, die durch möglichst luftdichte Aufbewahrung erhalten werden müssen.

Unsere Fachblätter haben dem Lister nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt und war es nur die Pharm. Centralhalle, welche einige Aufsätze darüber brachte, während doch in allen medic. Schriften die Listerei Epoche machte.

Erst in der letzten Zeit erfährt man mehr davon und hat sogar die Pharmacopöe-Commission den Lister'schen Verbandstoffen eine besondere Beachtung geschenkt. Es ist aber auch nothwendig, dass wir uns des Listers bemächtigen, weil der Apotheker sonst durch denselben geschädigt wird. Zeigen wir den Aerzten, dass wir die Principien des Listers kennen, dass wir im Stande sind, einen guten Verbandstoff herzustellen und dafür zu garantiren, so kann uns der Erfolg nicht fehlen.

Halten wir fest an dem was unser ist, aber folgen wir auch den gerechten Anforderungen unserer schnell lebenden Zeit, und suchen in der Gesundheitspflege mit zu wirken. Lassen wir uns dieses Feld nie streitig machen, so wird der deutsche Apotheker zu allen Zeiten ein bindendes Glied bleiben und einen Ehrenposten in der menschlichen Gesellschaft bekleiden.