III. Aus der chirurg. Abtheilung des Augusta-Hospitals. Ueber unsere Grundsätze in der Wundbehandlung.

Von Dr. Arthur Barth, Assistenzarzt.

Die Schwenkung, welche sich in den Grundsätzen der modernen Wundbehandlung vollzogen hat, pflegt man damit zu charakterisiren, dass man dem antiseptischen Princip das aseptische gegenüberstellt, d. h. die Forderung, durch Verhütung der Infection die Wunde aseptisch zu halten und auf eine Antisepsis sodann zu verzichten. In dieser nackten Form ist das aseptische Princip allerdings nur von wenigen acceptirt. Der Gedanke: Wenn wir die Wunde aseptisch halten, brauchen wir keine Antisepsis, ist zweifellos logisch und richtig. Leider ist aber seine Voraussetzung noch ein frommer Wunsch, wenigstens für diejenigen, welche unter „aseptisch“ den Zustand der Sterilität im bacteriologischen Sinne verstehen. Die Wunden zu sterilisiren, haben wir noch nicht gelernt, und im Gefühl dieser Schwäche versorgt auch mancher „Aseptiker“ die Wunde, ehe er sie schliesst, mit Jodoform, und bekennt sich damit noch im letzten Moment zur Antisepsis. Man sieht, mit jenen Schlagworten kommt man nicht weit, und so sehr dieselben dazu beigetragen haben, unsere Antisepsis in die richtigen Bahnen zu lenken, so wenig kann der Arzt, der der Chirurgie fern steht, aus ihnen das Wesen unserer heutigen Wundbehandlung herauslesen. Auf Anregung des Herrn Redacteure dieser Wochenschrift gebe ich im Folgenden die Anschauungen und Grundsätze, welche uns im Angustahospital in dieser Frage geleitet haben. Möge dieser Versuch durch den Zweck gerechtfertigt werden, dem er gewidmet ist.

Eine rationelle Wundbehandlung muss sich auf der Kenntniss derjenigen pathologischen Vorgänge aufbauen, welche die Wundheilung stören und vermöge weiterer Propagation das Leben des Verwundeten in Frage stellen. Die Wandlungen, welche die Wundbehandlung in der antiseptischen Ära durchgemacht hat, halten Schritt mit der Erforschung der Wundkrankheiten. Praktische Köpfe sind zwar häufig vorausgeeilt und haben rein empirisch grosse Fortschritte angebahnt, Gemeingut der Chirurgie wurden diese Fortschritte aber allemal erst, wenn der wissenschaftliche Beweis für ihre Richtigkeit durch Mikroskop und Experiment erbracht worden war. Lister sah in der fauligen Zersetzung der Wundsecrete, in der Wundfäulniss die wesentliche Gefahr, und bekannte sich voll und ganz zur Lehre Pasteur's, dass die Fäulniss eiweisshaltiger Substanzen durch Mikroorganismen verursacht werde. Die Versuche Pasteur's waren dazu angeordnet, den Beweis für die fäulnisserregende Wirkung der im Luftstaub suspendirten Keime zu erbringen, und aus dieser einseitigen Anordnung erklärt sich wohl die befängene Anschauung Lister's, dass die septischen Keime lediglich in der atmosphärischen Luft zu suchen seien. Demgemäss verlegte er in seinem antiseptischen Verfahren den ganzen Schwerpunkt auf die Abhaltung der Luftkeime von der Wunde. Als das Wesentliche der neuen Methode sah man den Spray an, der während der Operation und des Verbandwechsels die septischen Luftkeime vernichten sollte, und den Listerverband, der sie weiterhin von der Wunde abhielt. Folgerichtig verlangte man eine Desinfection der Hände, Instrumente etc., weil durch sie Luftkeime auf die Wunde übertragen werden könnten. Im übrigen wollte Lister von einer Desinfection der Wunde selbst nichts wissen. Er fürchtete den chemischen Reiz der Carbonsäure und war der Ueberzeugung, dass die Natur die Heilung der verletzten Körpergewebe übernehmen werde, wenn jeder Reiz, der chemische sowohl als der parasitäre, von ihnen fern gehalten würde.

Diese angesprochen prophylactische Antisepsis schien aber den begeisterten Anhängern der Lister'schen Lehre bald eine zu bescheidene Grenze des Verfahrens zu sein, und man forderte eine Desinfection der infectirten Gewebe selbst. Zu dieser Forderung drängten naturgemäss die Fortschritte, welche man in der Würdigung der Bakterien machte. Die Lister'sche Theorie hatte ja ihre ätiologische Bedeutung lediglich für die Zersetzung der Wundsecrete anerkannt, und es gab eine Zeit, wo man hierfür eine einheitliche Bakterienart, die *Coccobacteria septica* Billroth's, in Anspruch nahm. Die Entzündung, die Eiterung und andere Wundkrankheiten erklärte man nicht ohne Grund für eine Wirkung der Zersetzungsproducte, welche sich bei der Fäulniss bilden, und v. Bergmann und Schmiedeberg hatten einen dieser eitererregenden Körper in dem Sepsin chemisch dargestellt. Daneben musste man aber noch nach wie vor zur ätiologischen Deutung mancher Entzündungsformen auf chemische, thermische und mechanische Reize recurriren. Erst als die klassischen Untersuchungen Robert Koch's die spezifische Wirkung verschiedener Bakterienarten ausser Frage stellten, fing man an, zu ahnen, dass jede Entzündung, jede Eiterung, jede der sogenannten accidentellen Wundkrankheiten durch

verschiedene, eigenartige Mikroben verursacht werde. Die Consequenz dieser Anschauung musste aber der Uebergang von der prophylactischen Antisepsis zu einer activ antiparasitären Therapie sein. Waren die Antiseptiker im Stande, die Luftkeime unschädlich zu machen, warum sollten sie nicht ebenso die Mikroben tödten, welche sich in der Wunde oder sonst wo im Gewebe eingenistet hatten. Wie sollte man anders die doch zweifelloso Leistungsfähigkeit der Antisepsis bei phlegmonösen Processen erklären? Also man überschwemmte die Wunden mit giftigen Lösungen. Der Strahl des Irrigators war vielen zu bescheiden, und sie griffen zur Giesskanne, und zum Betrieb des Carbolzerstäubers wurde die Dampfkraft in Anspruch genommen. Durch gespaltene Phlegmonen jagte man literweise die parasiticide Flüssigkeit, oder man setzte gar das infectirte Gewebe durch die permanente Irrigation in dauernde Berührung mit ihr. Wer entsinnt sich nicht noch des behaglichen Gefühls, mit diesem energischen Vorgehen den heimtückischen Kokken den Garans gemacht zu haben?

Mitten in dieser antiseptischen Sturm- und Drangperiode wirkte indess eine Thatsache sehr ernüchternd, welche nun einmal nicht wegzulugnen war. Da waren die grossen „Laparotomisten“ Spencer Wells, Keith, Köberle u. a., sie erzielten mit peinlichster Sauberkeit, ohne jegliches Antisepticum annähernd dieselben Resultate, wie die strengsten Antiseptiker. Sie erzielten ihre guten Resultate gerade dort, wo sich die Antisepsis am schwächsten fühlte. Denn trotzdem man bei Bauchoperationen die antiseptischen Maassnahmen bis in's Minutiöse verschärfte, musste eine ehrliche Statistik eingestehen, dass die septische Peritonitis in einem beträchtlichen Prozentsatz dadurch nicht verhindert wurde. Es war unmöglich, diesen Widerspruch mit der verschiedenen Technik der Operationen ausschliesslich zu erklären. Man kam zu dem Schlusse, dass der menschliche Organismus mit einem Theile der in die Wunde gelangenden Keime aus eigenen Kräften fertig werde, und es war auch klar, dass die gefährlichsten Keime nicht aus der Luft stammen konnten.

Man kam zu der principiellen Unterscheidung zwischen Contactinfection und Spontaninfection. Erstere besteht in der Uebertragung von Keimen vermittels der Instrumente, Schwämme, Verbandstücke und vor allem der Hände, der Hände des Chirurgen sowohl als des Personals, welches bei Wunden Hülfeleistungen besorgt, und sie ist die gefährliche. Sie ist gefährlich, weil sie pathogene Keime überträgt direkt aus den Brutstätten, mit denen wir in der Krankenpflege alltäglich und unvermeidlich in Berührung kommen. Und mit den Keimen werden oft die giftigen chemischen Producte übertragen, welche sie in jenen Brutstätten abscheiden. Die Spontaninfection dagegen entsteht durch die an sich weniger lebenskräftigen Luftkeime, wenn sie in der Wunde besonders günstige Lebensbedingungen finden, wie namentlich in dem Wundsecret der todtten Ränne. Vermeidet man letztere (durch Drainage), so kommt die Spontaninfection nicht weiter in Betracht.

Unter diesen Gründen fiel der Spray. Und mit dem Dunst des Sprays schwand auch der Dunst dunkler Vorstellungen, der den Chirurgen hinderte, seine Streitkräfte wirksam am entscheidenden Punkte zu entwickeln. Indem er die Contactinfection in den Vordergrund stellt, verlegt er den Schwerpunkt des Kampfes ausserhalb der Wunde und ist dort im Gebranche seiner heroischen Waffen durch keine Rücksicht behindert. Hier ist der eigentliche Wendepunkt in der Geschichte der Antisepsis. Die Lehre von der Contactinfection ist die Basis, auf der sich unsere heutigen antiseptischen Grundsätze aufbauen.

Das Mittel, diese Lehre wissenschaftlich zu begründen und anzubenten, bot die bacteriologische Untersuchungsmethode, mit der uns Koch beschenkt hat. Sein Reinculturverfahren brachte, wie mit einem Schlage, Licht in das Wesen und Treiben der Infectionskeime, in ihre Lebensbedingungen und die Mittel, dieselben zu zerstören. Bakterien, die mit dem besten Mikroskope nicht zu unterscheiden waren, wurden mit einem Male in ihrer Vielgestaltung „für das unbewaffnete Auge sichtbar“, wie sich Rosenbach treffend ausdrückt. In schneller Folge lernten wir jetzt die Mikroben der verschiedenen Wundkrankheiten kennen. Zwar glückte es nicht bei allen, ihre spezifische Wirkung darzuthun, wie beim Erysipelococcus und beim Gonococcus, aber man wies sie mit solcher Regelmässigkeit bei den einzelnen Krankheitsprocessen nach, dass ihre pathogene Bedeutung nicht zu bezweifeln war. So wurde es für den Chirurgen eine Thatsache, dass alle von ihm beobachteten Eiterungsprocesses unter der Thätigkeit von Mikroorganismen entstehen. Die Ziele der antiparasitären Wundbehandlung sind durch diese Erkenntniss in der That bis zu jener Grenze erweitert, welche dem Chirurgen schon lange vorgeschwebt hatte. Nicht nur für die Wundsepsis ist heute der Chirurg verantwortlich, sondern für jede Eiterung, die nach Operationen in aseptischem Gewebe eintritt.

Es kam jetzt alles darauf an, die Leistungsfähigkeit der antiparasitären Mittel in ihrer Wirkung gegen die pathogenen Keime

festzustellen und abzugrenzen. Dass Carbol und Sublimat Mikroben tödten, wusste man zwar genau. Man wusste aber ebenso genau, dass sie in ihrer bisherigen Anwendungsweise höchst bedenklich waren. Die Fälle tödtlicher Vergiftung mit diesen Mitteln forderten schreiend eine Einschränkung in ihrem Gebrauch. Wo aber lag die Grenze? Wie viel dürfen und wie viel müssen wir von diesen Mitteln anwenden, um alle Keime in der Wunde zu vernichten? Das Experiment mit der pathogenen Reincultur brachte Aufklärung, aber nicht die Lösung dieser Frage. Ein Mittel, welches die pathogenen Wundkeime durch momentane Berührung sicher zu tödten instande wäre, kennen wir bis heute nicht. Dem Jodoform, unserem beliebtesten „Antisepticum“, spricht das Experiment überhaupt jede keimtödtende Wirkung ab, und selbst die gebräuchliche Sublimatlösung, welche nach Koch die widerstandsfähigen Milzbrandsporen sofort vernichtet, scheint nach den Untersuchungen von Martens¹⁾ und Senger²⁾ diese Fähigkeit den Eiterkokken gegenüber nicht zu haben. Wer die bezügliche Litteratur durchmustert, kommt aus dem theoretischen Dilemma nicht heraus: entweder tödtet das Mittel in der betreffenden Anwendungsweise die Bakterien nicht sicher, oder es gefährdet gleichzeitig den Menschen. Nun ist ja der Mensch kein Reagensglas, wie Volkmann sagt, und die Wirkung jener Mittel mag sich in der Wunde anders verhalten: soviel aber steht fest, der Schwerpunkt der Antisepsis liegt ausserhalb, nicht innerhalb der Wunde. Und hier, in der Verhütung der Contactinfection, hat uns die bacteriologische Untersuchung sichere Wege gezeigt. Alles, was wir als Sterilisation bezeichnen, führt zum gewünschten Ziel. Wir sterilisiren das Operationsfeld, indem wir nach vorausgeschicktem Reinigungsbad die Haut rasiren, mit Aether entfetten und mit Sublimat gründlich waschen. Wir sterilisiren die Instrumente, indem wir sie $\frac{1}{2}$ Stunde in 5%ige Carbollösung legen, oder indem wir sie der keimtödtenden Wirkung der überhitzten Luft (150°) eine Stunde lang aussetzen. Wir sterilisiren die Wundschwämme nach Billroth's Vorschrift, oder wir ersetzen sie durch Wattebäusche, welche in Sublimatlösung getaucht wurden. Wir sterilisiren Drains und Nahtmaterial, indem wir sie in Sublimatalkohol aufbewahren. Im strömenden Wasserdampf (Rietschel-Henneberg'schen Desinfector) können wir die Verbandstoffe sterilisiren und die mannichfachen Gegenstände, welche direkt oder indirekt mit der Wunde in Berührung kommen. Vor allem aber: wir sterilisiren die Hände nach Fürbringer's Vorschrift (1 Minute mit Nagelbürste und Seife waschen, 1 Min. in Alkohol, 1 Min. in $\frac{1}{2}$ %igen Sublimat). Von der Kenntniss, wie man die einzelnen Gegenstände sicher und schadlos sterilisirt, müssen alle beherrscht und getragen werden, die bei Operationen und in der Wundpflege thätig sind. Die Zeiten, wo beispielsweise ein flüchtiges Eintauchen der Hände in Sublimat das antiseptische Gewissen beruhigte, sind vorüber. Wer sich von solcher Anschauung nicht lossagen kann, hat das Wesen der zeitgemässen Antisepsis nicht verstanden.

Nicht minder grossen Werth als auf das Sterilisiren aller Contactgegenstände legen wir auf die eigentliche Wundhygiene. Infectiöse Keime aus den Operations- und Krankenzimmern nach Möglichkeit auszuschalten, ist ihre schwierige Aufgabe. Unter den Mitteln hierzu steht die absolute Sauberkeit obenan. Die moderne Anlage jener Räume und ihre innere Einrichtung nimmt Bedacht, alle Schlupfwinkel für Staub und Schmutz zu vermeiden. Die Oberfläche der Wände, des Fussbodens, des Mobiliars muss glatt und feucht abzuwischen sein. Als Material für alle Gefässe und Behälter bevorzugen wir aus hygienischen Gründen das Glas. Unser chirurgisches Instrumentarium nimmt Bedacht auf die Hygiene durch glatte, leicht zu reinigende Metallgriffe, und in unserer Kleidung treiben wir Hygiene, indem wir zu Operationen Waschkleider anlegen. Unsere wollenen Kleider sterilisiren wir im Desinfector, ebenso die Betten, welche von infectiösen Kranken benutzt wurden. Für alles Waschzeug bringt das Ansbrühen in der Waschküche die erwünschte Sicherheit.

Unser besonderes Augenmerk richten wir auf die Brutstätte der pathogenen Keime. Die Desinfection und Entfernung aller Auswurfstoffe ist ein ebenso selbstverständliches Postulat, wie die Entfernung und Vernichtung gebrauchter Verbandstücke. Wer beim Verbandwechsel den schmutzigen Verband erst am Fussboden oder sonstwo im Zimmer unterbringt, ehe er ihn hinausträgt, hat kein Verständniss für Hygiene. Mag er hinterher den besudelten Fussboden mit Carbol aufwaschen: besser war es sicherlich, den Fehler nicht zu begehen, als ihn ungenügend zu corrigiren.

Es liegt nicht in dem Plane dieser Zeilen, eine eingehende Darstellung aller Vorschriften und Regeln zu geben, welche die Hygiene eines guten Krankenhauses erfordert. Ich wollte nur die Grundsätze derselben angedeutet haben und den complicirten Apparat skizziren, der diese Grundsätze in die Praxis umsetzen

soll. Der Chirurg wird nicht aufhören, diesen Apparat zu verbessern und zu vervollkommen. Die Bestrebungen Neuber's¹⁾ und v. Bergmann's²⁾ geben davon beredtes Zeugniss. Freilich werden wir die angestrebte Asepsis in unseren Krankenhäusern nie erreichen. Selbst die hygienische Verschwendung des Neuber'schen Privathospitals schliesst Fehlerquellen nicht aus, und wer aus realen Gründen diese ideale Verschwendung nicht mitmachen kann, muss leider mit solchen Fehlerquellen in der aseptischen Prophylaxe sehr stark rechnen. Am allerwenigsten darf man sich in dieser Beziehung Täuschungen hingeben in einem Hospitale, welches, wie das unsere, zur Ausbildung in der Krankenpflege bestimmt ist und allmonatlich neue hülfsreiche Hände in seinen Kranken- und Operationsräumen sieht.

Wir haben uns in dieser Hinsicht auch nicht zu der von Neuber proclamirten aseptischen Wundbehandlung bekennen können. Wir wagen nicht, die Wunde zu schliessen, ehe wir sie wenigstens mit unserem bewährtesten Wundmittel, dem Jodoform, versorgt haben. Wir pflegen auch trotz theoretischer Bedenken, die man dagegen haben kann, am Schluss der Operation die Wunde eben einmal mit Sublimat auszutupfen. Wir haben mit dieser vorsichtigen Antisepsis befriedigende Resultate und keine Vergiftungen.

Man imputire uns nun nicht, dass wir eigensinnig dem Grundsatz huldigen: post hoc ergo propter hoc, und in diesen Maassnahmen alle Bedingungen für die Wundheilung erblicken. Eine per primam geheilte Wunde ist uns kein Beweis dafür, dass wir jeden Infectionskeim mit unserer Antisepsis beseitigt haben, sondern nur dafür, dass der Organismus des Operirten unter unserem Beistande mit allen Keimen siegreich fertig wurde. Ueber die Kräfte, welche dem Organismus hierbei zur Verfügung stehen, schwebt freilich viel Dunkel. Die vitale Energie der Zellen — so nennt man diese Kräfte — ist nicht viel mehr als ein schöner Name, der unsere lückenhaften Kenntnisse bemäntelt. Man weiss, dass den Zellen eine active Rolle in dem Kampfe mit den Parasiten zukommt, für die weissen Blutzellen hat das Metschnikoff erwiesen (Phagocytose). Ueber die Bedingungen aber, welche den Kampf nach der einen oder anderen Seite entscheiden, weiss man noch wenig. Und darauf kommt es doch dem Chirurgen an. Erst die neuesten Untersuchungen von Grawitz³⁾ beginnen den Schleier zu lüften. Die Versuchsergebnisse dieses Autors, wenn sie auch nichts über das Schicksal der Parasiten in der Wunde aussagen, sind so überraschend und schlagend, dass der Chirurg sich ihnen nicht entziehen kann.

Nach Grawitz müssen wir zunächst die Anschauung aufgeben, dass alle bei den Wundkrankheiten nachgewiesenen Mikroben eine specifische Wirkung haben. Für einzelne ist ja die Specificität unzweifelhaft. Der Erysipelcoccus, in geringster Menge geimpft, erzeugt allemal Erysipel, wie der Milzbrandbacillus Milzbrand, und der Gonococcus die Gonorrhoe erzeugt. Anders die Eiterkokken. Wenn man den verbreitetsten und gefährlichsten dieser Gattung, den Staphylococcus pyogenes aureus bald bei der Osteomyelitis, bald im Furunkel, bald in Phlegmonen und eiternden Wunden findet, so kann doch von einer Specificität in dem angedeuteten Sinne nicht die Rede sein. Das Experiment liefert hierfür den interessanten Beweis. Aufschwemmungen von Reinculturen dieses Coccus, in gewisser Menge in die Bauchhöhle des (keineswegs refractären) Kaninchens injicirt, werden einfach resorbirt. Sie werden mit dem gewaltigen Flüssigkeitsstrom der Bauchhöhle fortgeführt und gehen im Blute unter, ohne eine Spur von Peritonitis erzeugt zu haben. Nicht anders, wenn man solche Injectionen unter bestimmten Cautelen in's subcutane Gewebe macht: sie werden resorbirt, ohne einen Abscess zu erzeugen. Durch zahlreiche weitere Versuche beweist nun Grawitz, dass die eitererregende Wirkung der Eiterkokken immer erst dann eintritt, wenn sie Gelegenheit haben, sich im Gewebe anzusiedeln, zu vermehren und Ptomaine abzuscheiden. Ihre Ansiedelung setzt irgend eine Verletzung der äusseren Haut oder Schleimhaut voraus, und eine Störung in der Resorption (Oedem etc.). Ist sie einmal erfolgt, so breiten sich die Kokken dann weiter aus und leiten die Entzündung durch Ptomainwirkung fort. Kommen sie aber nicht zur Ansiedelung, so gehen sie im Blute unter, theils durch Phagocytose (sie werden von den weissen Blutzellen gefressen), theils durch Auflösung, wie Grawitz meint, weil sie den hohen Eiweissgehalt der Blutzellen nicht assimiliren können. Grawitz begründet diese letztere Anschauung mit der wichtigen Thatsache, dass die Eiterkokken im eiweissreichen Blutcoagulum (ebenso wie in Eiter und Hühneriweiss) nicht gedeihen, ihr Wachsthum hört auf diesem Nährboden auf, und sie gehen schliess-

¹⁾ Neuber, Die aseptische Wundbehandlung, Kiel 1886.

²⁾ v. Bergmann, Die antiseptische Wundbehandlung, Klinische Jahrbücher, 1888.

³⁾ Charité-Annalen Bd. XI. Virchow's Archiv Bd. 108, 110, 116. Deutsche med. Wochenschrift 1889 No. 23.

¹⁾ Virchow's Archiv Bd. 112.

²⁾ Langenbeck's Archiv Bd. 38, p. 796.

lich zu Grunde. Dagegen gedeihen sie im Blutserum sehr üppig.

Es scheint hiernach doch alles darauf anzukommen, dass die Eiterkokken, wenn wir sie von der Wunde nicht fernhalten konnten, so schnell als möglich resorbiert und im Blute unschädlich gemacht werden. Geschieht das nicht, so finden sie im Wundserum ihr vorzüglichstes Nährsubstrat. Nun sind die Bedingungen für eine schnelle Resorption in der Wunde nicht gerade die günstigsten. Der Säftestrom der Gewebe, welcher die subcutan injicirten Kokken hinwegschwemmt, ist im Bereiche der Wunde unterbrochen. Mit der Trennung des Strombettes aber sind die physikalischen Bedingungen verändert, welche das Gleichgewicht zwischen Transsudation und Resorption herstellten und dadurch den Flüssigkeitsstrom regulirten und unterhielten. Die Transsudation nimmt ihren Fortgang, unter unseren Augen ergiessen sich Lymphe und Blut auf die Wundflächen, aber die Resorption liegt darnieder. Sie ist nicht aufgehoben, sonst würden wir keine Vergiftungen erleben mit unseren Wundmitteln, aber sie hält nicht gleichen Schritt mit der Transsudation. Blut und Lymphe, sobald sie ihr Strombett verlassen, erleiden physikalische Veränderungen, welche ihre Resorption erschweren (Gerinnungen). Der unterbrochene Säftestrom wird erst wieder hergestellt, wenn die Wundflächen miteinander verkleben. Alles, was die primäre Verklebung derselben hindert, verzögert die Wiederherstellung des normalen Säftestromes. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass wir durch unvorsichtigen Gebrauch unserer ätzenden Wundchemikalien, Carbol und Sublimat, das Missverhältniss zwischen Transsudation und Resorption steigern. Die Eiweissgerinnung, welche durch sie erzeugt wird, verstärkt die Schwierigkeiten, welche einer schnellen Resorption der Wundflüssigkeit entgegenstehen. Es ist bekannt, dass die Wundsecretion nach Application jener Mittel sehr lebhaft steigt. Vielleicht erklärt sich diese Erscheinung allein schon durch die Resorptionsbehinderung infolge der herbeigeführten Coagulation.

In welchem andern Lichte steht dagegen das Jodoform. Reizlos liegt der Jodoformschleier auf der Wundfläche. Keine Spur von Gerinnung oder sichtbarer Veränderung des Wundsecrets, keine Spur von vermehrter Transsudation (rühmt man doch allgemein dem Jodoform eine secretionsbeschränkende Wirkung nach). Die Dissonanz aber, welche in der Jodoformfrage zwischen Theorie und Praxis bestand und die Gemüther bedrückte, ist geschwunden. Wir können heute auf den Nachweis, dass das Jodoform parasiticide Eigenschaften besitze, verzichten: durch de Ruyter¹⁾ wissen wir, dass das Jodoform Ptomainentwicklung hindert, und durch Grawitz, dass die Eiterung nicht durch die Kokken an sich, sondern erst durch ihre Ptomaine entsteht. Das Jodoform hindert also die Eiterung. Unser Glaube an dies wundervolle Mittel, wenn er nicht durch die praktische Erfahrung längst feststände, ist heute überzeugender und gefestigter denn je.

Nach den dargelegten Anschauungen werden wir nun für den einzelnen Fall die Wahl zu treffen haben unter den gebräuchlichen Methoden der Wundversorgung. Das ist jedenfalls die schwierigere und geistvollere Aufgabe der Wundbehandlung, als die Durchführung der antiseptischen Technik. Die Wunde unter diejenigen Bedingungen zu bringen, welche der Zelle zum Sieg über den Parasiten verhelfen, erfordert die ganze Ueberlegung und den Takt des Chirurgen. Nichts ist hier bedenklicher, als zu schematisiren, und wenn ich im Folgenden unsere Grundsätze schildere, so sind dieselben cum grano salis zu verstehen.

Da müssen wir principiell unterscheiden zwischen Wunden in aseptischem und zwischen solchen in bereits infectirtem Gewebe.

Die folgenden Zeilen beziehen sich zunächst auf die erstere Gruppe und setzen antiseptische Cautelen ebenso wie exacte Blutstillung unbedingt voraus.

Kleinere Wunden, bei denen sich schon durch die Naht jede Höhlenbildung vermeiden lässt, werden geschlossen und mit Jodoformcollodium bedeckt. Der Collodiumschorf schützt gegen secundäre Infection und macht einen Verband unnöthig. Nach 10 Tagen werden die Nähte entfernt und die Stichcanalöffnungen von neuem mit Collodium überpinselt.

Des Collodiumschorfs bedienen wir uns weiterhin bei der sogenannten Etagennaht. Versenkte Catgutnähte bringen die Wundflächen in innigen Contact, sei es zu plastischen Zwecken, wie bei der Damrnaht, sei es, um eine massige, widerstandsfähige Narbe zu erzielen, wie bei Radicaloperationen von Brüchen, bei der Vereinigung der Bauchdeckenwunde nach Laparotomien. Die Flächen kommen auf diese Weise zur primären Verklebung, und da jeder Hohlraum vermieden wird, ist eine Drainage unnöthig.

Wir sind im übrigen unbedingte Anhänger des Grundsatzes, dass die Ansammlung von Serum in der Wunde auf jede Weise verhindert werden muss. Die Gründe brauche ich nicht zu wieder-

holen. Solange wir nicht gelernt haben, die Wunde zu sterilisiren, bleibt das Wundserum eine Gefahr, nicht bloss als Nährboden für Infectionskeime, sondern auch deshalb, weil es die primäre Verklebung der Wundflächen hindert und die Wiederherstellung des Säftestromes verzögert. Wir sind von der Leistungsfähigkeit einer zweckmässig angelegten Drainage überzeugt und machen von ihr bei Höhlenwunden nach wie vor den ausgiebigsten Gebrauch. Wir bevorzugen die resorbirbaren, decalcinirten Knochendrains, um den Verbandwechsel zur Entfernung des Drains zu sparen.

Auf einen kunstgerechten Verband legen wir bei allen drainirten und offenen Wunden den grössten Werth. Der Neuber'sche Trockenverband ist geradezu ein Ideal. Das hydrophile Torfmooskissen umhüllt breit die mit Jodoformmull bedeckte Wunde. Und während die befestigenden Bidentouren den gewünschten Grad von Compression erzielen, um die Wundflächen zur primären Verklebung aneinander zu drücken, beginnt durch das Drain ein Flüssigkeitsstrom, der, durch Capillarattraction unterhalten, alles erreichbare Secret aus der Wunde in den saugenden Verband abführt. Hier der Verdunstung preisgegeben, verliert das Wundserum schnell seine gefährlichen Eigenschaften als Nährsubstrat für Bakterien. Schlange¹⁾ hat diese Thatsache experimentell erbracht. Mit ihm verlangen wir eine schnelle Austrocknung des Verbands. Ist sie bei massenhafter Secretion durch Ueberwickeln neuer Mooskissen nicht zu erreichen, so bestehen wir nicht eigensinnig auf Heilung unter einem Verbands, sondern wechseln ihn, ohne die Wunde und das deckende Jodoformmull zu berühren. In 12 Tagen pflegt die Heilung vollendet zu sein, die Fäden werden entfernt, und die Narbe sowie die kleine, nicht mehr secernirende Granulationswunde, welche das Drain hinterlassen hat, mit Jodoformcollodium geschützt.

Ueber den Werth der Drainage hat man in den letzten Jahren lebhaft discutirt. Wie gesagt, können wir diejenige Beweisführung nicht anerkennen, welche die Nothwendigkeit oder Entbehrlichkeit der Drainage von der Zuverlässigkeit der aseptischen Technik abhängig macht. Das hiesse das Drain als ein Abzugsrohr für Bakterien betrachten. Man sollte doch besser von dem eigentlichen Zwecke der Drainage ausgehen und fragen: Können wir die Trockenlegung der Wunde, die Ausschaltung des toten Raumes durch andere gleichwerthige Mittel erreichen? In der That, die Methoden von Landerer und von Schede leisten das für viele Fälle, und diejenigen, welche über Wundheilung ohne Drainage berichten, erzielen ihre schönen Erfolge mit der geschickten Verwerthung dieser beiden Methoden.

Die trockene Wundbehandlung Landerer's, auf dem letzten Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie bekannt gegeben, löst ihre Aufgabe in sehr einfacher Weise. Unter den üblichen aseptischen Cautelen wird mit Beginn des Hautschnittes jede Flüssigkeit von der Wunde ferngehalten. Trockene Mullbäusche (sterilisirt oder mit Sublimat präparirt) werden während der Operation in die Wunde gedrückt, soweit dieselbe von dem Messer nicht in Anspruch genommen wird. Dasselbe geschieht für kurze Zeit nach beendeter Operation und erfolgter Blutstillung. Jetzt ist die Wunde völlig trocken, ohne jegliche Secretion. Sie wird mit Jodoform versehen, durch die Naht geschlossen, und ein mässig comprimirender Verband bringt die Wundflächen in Contact und zur primären Verklebung. Schönere Bedingungen können fürwahr für die schnelle Wiederherstellung des unterbrochenen Säftestromes kaum gesetzt werden. Es ist selbstverständlich, dass man durch dieses Verfahren den toten Raum nur dann beseitigt, wenn man die Wundflächen wirklich aneinander legen und zur Verklebung bringen kann. Wunden, die ihrer Gestalt nach diese Möglichkeit nicht bieten, dürften daher auch unter trockener Behandlung eine Drainage erfordern.

Gerade umgekehrt hat Schede für solche Höhlenwunden, deren Wände sich durch Compression nicht oder nicht genügend aneinander legen lassen (Necrotomien, Gelenkresectionen u. s. w.) ein Verfahren angegeben, welches ebenfalls die Ausschaltung des toten Raumes ohne Drainage anstrebt. Schede's „Heilung unter dem feuchten Blutschorf“ setzt ebenfalls aseptische Maassnahmen voraus und besteht bekanntlich in Folgendem: Man sorgt nach Unterbindung spritzender Gefässe für Anfüllung der Wundhöhle mit Blut. Hierzu genügt die parenchymatöse Blutung der Wundflächen, eventuell ist dieselbe künstlich anzuregen. Dann werden die Wundränder bis auf eine genügende Oeffnung durch die Naht geschlossen und in breiter Umgebung mit wasserdichtem Stoff (Protective Silk) bedeckt. Ueber das Ganze kommt ein Neuber'scher Torfmoosverband. Derselbe bleibt 3 bis 4 Wochen liegen, dann ist die Wunde verheilt; resecirte Gelenkhöhlen, grosse Knochenwunden haben sich geschlossen, und die Enden durchtrennter Sehnen haben sich ohne Naht bis zur Functionsfähigkeit wieder vereinigt. Man hat den pathologischen Vorgang, der diese Heilung besorgt, als Or-

¹⁾ Langenbeck's Archiv Bd. 36 p. 984.

¹⁾ Langenbeck's Archiv Bd. 36 p. 903.

ganisation des Blutgerinnsels bezeichnet. Es wäre für das Verständnis des Schede'schen Verfahrens vielleicht vortheilhafter gewesen, wenn dieses unpathologische Stichwort nicht gefallen wäre. Kann denn von einer Organisation, d. h. von einer Umwandlung des Blutgerinnsels in Bindegewebe, Knochengewebe etc. überhaupt die Rede sein? So hat sich Schede selbst den Vorgang nicht vorgestellt, und durch die Untersuchungen von Schleich¹⁾ haben wir eine Bestätigung für die einzig mögliche Erklärung dieses Heilungsprocesses. Das Blutgerinnsel wird allmählich durch junges, von der Wundfläche aufspriessendes Bindegewebe verdrängt; es wird resorbiert, und zwar in gleichem Maasse, als sich die Höhle durch Bindegewebswucherung von den Wänden her verkleinert. Dass sich in Knochenwunden dieses junge Bindegewebe später in osteoides und weiterhin in Knochengewebe umwandelt, hat nichts auffallendes und bedarf kaum einer Erklärung. Das Wesentliche des Schede'schen Verfahrens sehe ich in einer geschickten Lösung der Aufgabe, die Wundhöhle mit dem ungefährlichen Coagulum auszufüllen und dabei die Ansammlung des gefährlichen Serums zu vermeiden. Ausdrücklich legt Schede am höchsten Punkt der Höhle eine genügende Oeffnung an: Dort sammelt sich bei der Gerinnung des Blutes bekanntlich das ausgeschiedene Serum, und er bedeckt diese Oeffnung mit wasserdichtem Stoff, um sie vor schneller Verklebung durch Austrocknen zu schützen. Der geringste Druck in der Wunde presst das Serum und das überschüssige Blut unter der feuchten Decke nach aussen, und in continuirlichem Strome folgt es der capillären Attraction des hydrophilen Verbandes. Das Blutgerinnsel aber liegt jetzt wie ein Tampon in der Wundhöhle, mit gleichmässigem Druck die feinsten Buchten erreichend und die Transsudation der Wundflächen hindernd. Der todte Raum ist beseitigt, vielleicht vollkommener als durch irgend ein anderes Verfahren, und seit wir wissen, dass das Blutgerinnsel kein Nährboden für Eiterkokken ist, vielmehr ihre Entwicklung hindert, fällt der gefährlichste Vorwurf, den man der Methode machte. Die Heilung unter dem feuchten Blutschorf ist heute mehr als ein antiseptischer Versuch, sie löst in schöner Weise das Problem einer resorbirbaren aseptischen Tamponade. Misslingt die Asepsis, so schmilzt der Bluttampon ein und wird spontan oder künstlich nach aussen entleert. Die Heilung erfolgt dann per granulationem. Ausdrücklich und übereinstimmend wird von denen, welche Erfahrung haben über den feuchten Blutschorf (Schede, Lauenstein, Mikulicz), bestätigt, dass bei nicht verhinderter Eiterung die septischen Erscheinungen sich in mässigen Grenzen hielten und das Leben des Patienten nicht in Frage stellten.

Wo wir in Gewebe operiren müssen oder auch nur in der Nähe von solchem, in welchem Bacterien irgend welcher Art bereits ihr Wesen getrieben; oder wo dieselben während der Operation so zu sagen handgreiflich in die Wunde gelangen (bei Operationen im Munde, am Rectum etc.); wo die Gewebe durch stumpfes Operiren stark gequetscht wurden und verdächtig sind zu gangränesciren; und wo wir der Antisepsis aus äusseren Gründen nicht trauen, wie bei manchen Operationen im Privathause: da tritt an die Stelle der geschilderten Verfahren die Tamponade der Wunde mit Jodoformmull. Es giebt kein sichereres Mittel, den Wundverlauf unter solchen Umständen zu beherrschen, als diese Tamponade. Ihr verdankt die moderne Chirurgie ihre schönsten Triumphe. Ich erinnere an die Amputatio recti, sie ist ihrer Gefahren nahezu entkleidet. Ich erinnere an die Exstirpationen des Larynx und des Pharynx, des Uterus und der Niere: sie haben eine glänzende Statistik. Die Vortheile des Verfahrens liegen auf der Hand. Die Capillardrainage des Mulls leitet alles Wundsecret nach aussen. Die Mikroben aber, durch das Jodoform in ihrer Ptomaintwicklung gehindert, sind ihrer Waffen beraubt, und die Zelle des gefährdeten Organismus hat einen leichten Kampf. Nach 2—3 Tagen, wenn durch einen Wall von Leukocyten ihrem Vordringen halt geboten ist, können wir den Tampon entfernen, und furchtlos die Wunde durch die Kocher'sche Secundärnaht schliessen. v. Bergmann hat die Methode in dieser Gestalt populär gemacht. Sicherlich greifen wir viel häufiger nach dem lebensrettenden Tampon, seit wir uns der Aussicht auf eine prima intentio nicht zu entsagen brauchen. Man macht eben heute nicht nur Ansprüche an die Sicherheit der Heilung, sondern auch an die Art der schliesslichen Narbe und an die Heilungsdauer. Der Chirurg ist an solche Rücksichten gebunden. Nicht aber der praktische Arzt, der Landarzt: für ihn, der unter den ungünstigsten Bedingungen operirt und den Wundverlauf nur unvollkommen überwachen kann, ist die sicherste Methode unter allen Umständen die beste, er stopft die Wunde aus und lässt sie offen. Die Tamponade reisst ihn gleichzeitig aus jeder Verlegenheit bei einer unerwarteten Blutung und gewährt den sichersten Schutz gegen eine Nachblutung.

Die Jodoformmulltamponade spielt schon in dasjenige Gebiet der Chirurgie hinüber, welches die Behandlung entzündeter und eitrig eingeschmolzener Gewebe zum Gegenstande hat. In der That begegnen wir hier denselben Grundsätzen wie dort, und ich kann nicht finden, dass hier die Antisepsis andere Ziele hat, als wir sie uns für die Wundbehandlung überhaupt gesteckt haben. Von einer Desinfection der Gewebe, von einer Antisepsis in dem Sinne, dass wir mit Sublimat und Carbol alle eingenisteten Keime abtödteten, ist hier ebenso wenig die Rede wie dort. Das mikroskopische Bild eines nach Gram gefärbten phlegmonösen Hautstücks benimmt uns jede Illusion. Weit vorgeschoben in die feinsten Saftspalten des entzündeten Gewebes finden wir die Kokken: wie sollen wir sie dort mit unseren Chemikalien erreichen? Und wo wir sie erreichen können, in den gröberen Spalten und Gängen des bereits eitrig geschmolzenen Gewebes, da brauchen wir sie nicht mehr zu fürchten, da sind sie im wesentlichen bereits den Leukocyten erlegen (Ribbert, Grawitz). Wo der Eiter anfängt zu fliessen, da beginnt die Heilung, und dieser alte Erfahrungssatz der Chirurgie bleibt auch heute zu Recht bestehen.

Das, was die rapide Ausbreitung der Kokken vorbereitet und unterhält, ist das Oedem der gespannten Gewebe. Ribbert¹⁾ hat das experimentell geradezu erwiesen. Es kommt deswegen alles darauf an, bei einer fortschreitenden Phlegmone die Oedemflüssigkeit, diesen günstigsten Nährboden der Kokken, zu beseitigen. Stiche-lungen und breite Einschnitte, feuchte Verbände und, wo es angeht, verticale Suspension sind die souveränen Mittel. Wie häufig geht eine beginnende Phlegmone unter einem feuchten Verband und verticaler Suspension des Gliedes rapid zurück! Die veränderten Circulationsbedingungen schaffen da das Oedem schnell fort, und die Zelle erringt einen leichten Sieg über die Parasiten.

Gestiecht und incidirt wurde auch in der vorantiseptischen Zeit, und manches Leben dadurch gerettet. Meist aber ging die Phlegmone weiter, das Zellgewebe verjauchte, und der Tod war ein häufiger Ausgang. Der Arzt hatte eben damals kein Mittel, bei der Spaltung des inficirten Gewebes weitere neue Infectionen zu vermeiden, und den Nutzen, den er stiftete, musste er mit Gefahren erkaufen. Die Antisepsis hat diese Gefahren beseitigt, und hierin liegt ihr grossartiger Erfolg. Der Arzt, der heute das Messer ansetzt an eine Phlegmone, muss sich stets bewusst sein, dass er mit dem Schnitt nicht nur einen Ausweg schafft für giftige Stoffe, sondern gleichzeitig auch eine Eingangspforte für neue Infectionskeime. Die Behandlung der Phlegmonen erfordert also alle aseptischen Cautelen.

Bei frischen, fortschreitenden Phlegmonen pflegen wir die Incisionswunden bis tief in die zerstörten Gewebe mit Jodoformmull auszustopfen und feucht zu verbinden. Die Gründe sind klar. Der Verband mitsamt dem Tampon wird fleissig gewechselt, mindestens zweimal des Tages, und nach Bedarf wird von neuem incidirt. Dieselben Grundsätze gelten für Wunden mit misslungener Asepsis. Da heisst es: auf der Hut sein! Das Allgemeinbefinden des Kranken besagt oft mehr, als das Aussehen der genähten Wunde. Man öffnet sie, die Lappen sind eitrig belegt, und nur eine totale Freilegung und Ausstopfung aller Winkel und Buchten wird das gefährdete Leben retten.

Im späteren Verlauf der Phlegmone, wenn das nekrotische Gewebe durch reichliche Eitermengen exfoliirt wird, ist es die Sorge für Eiterabfluss, welche im Vordergrund steht. Der Tampon ist da nicht immer zweckmässig. Er trocknet ein, und es verhält sich dahinter Secret. An seine Stelle tritt dann das Gummidrain. Dann greift man wohl auch einmal zum Irrigator, um in schwachem Strom mit einer Salicyllösung Gewebsfetzen und eingedickten Eiter vorsichtig zu entfernen. Weder um zu desinficiren, noch um den mangelnden Abfluss zu ersetzen, spülen wir durch. Nicht durch den Irrigator hindern wir die Zersetzung des Eiters und die deletäre Ptomainresorption, sondern durch aseptische Cautelen und durch kunstgerechte Eliminirung des zersetzungs-fähigen Eiters.

Ist die Haut wieder abgeschwollen und der Eiterabfluss gesichert, dann vertauschen wir wieder den feuchtantiseptischen Verband mit dem Trockenverband. Dann kann der Verband auch wieder über Tage liegen. Temperatur und Allgemeinbefinden, Schmerz und der Zustand des Verbandes geben unschwer die Indication zum Verbandwechsel. Ist die Gewebse Nekrose beendet, granuliren die Wunden rein, dann beschleunigen wir durch Bäder und Salbenverbände die Heilung und die Wiederherstellung der gestörten Functionen.

So ist auf Grund unserer heutigen Kenntnisse ein Wundbehandlungsverfahren aufgebaut, welches allen Möglichkeiten gerecht wird und mit dessen Resultaten wir alle Ursache haben, zufrieden zu sein.

¹⁾ Deutsche med. Wochenschrift 1889, No. 6.

¹⁾ Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1888, p. 43.