

XIII.

Hornhautimpfungen, vorzugsweise mit Thränensackeiter angestellt, und Benutzung derselben zur experimentellen Prüfung der Wirkung desinficirender Mittel.

Von Herm. Schmidt-Rimpler,
Professor in Marburg.

Die Hypopyon-Keratitis und ihre Unterabtheilung das *Ulcus serpens corneae* finden sich beim Menschen so häufig an Augen, die mit chronischen Blennorrhoeen des Thränensackes behaftet sind, dass eine directe Abhängigkeit des Hornhautleidens von letzterer Affection schon lange vermuthet wurde. Man dachte an eine Wundinfection umsomehr als nicht selten kleinere Verletzungen der Hornhaut diesem deletären Prozesse vorangehen. Es fehlte aber bisher für diese Auffassung der experimentelle Beweis.

Die in den letzten Jahren so zahlreich und mit Erfolg geübten Impfungen der Kaninchenhornhaut¹⁾ mit pilzhaltigen Stoffen, wie diphtheritischen Membranen, pyämischen Eiter, faulendem Fleischinfus, *Leptothrix* etc. veranlassten mich auch die Infectionsfähigkeit des blennorrhoeischen Thränensacksecretes in gleicher Weise zu prüfen und ebenso die eventuelle Schädlichkeit anderer Secrete und pathologischer Producte, die bei Erkrankungen des menschlichen Auges geliefert werden, zu untersuchen. Es stellte sich dabei heraus, dass Impfungen der Kaninchenhornhaut mit einfacher Thränenflüssigkeit, mit Eiter von Augen, die an acuten oder chronischen Granulationen erkrankt waren, ebenso wie mit Eiterfäden, die der acuten oder chronischen Blennorrhoea conjunctivae entnommen waren oder sich bei Schwellungskatarrh gebildet hatten, keine Entzündungen zur Folge hatten. Dasselbe traf zu für den Hypopyoneiter. Hingegen traten specifische, eitrige Prozesse auf bei Impfungen mit Membranen, die der Conjunctivitis diphtheritica entstammten, und — worüber besonders ausgiebig experimentirt worden —

¹⁾ Cfr. Nassiloff, Eberth, Leber, Stromeyer, Dolschenkow, Orth, Frisch und Andere.

bei der Impfung mit dem Secret der Thränensackblennorrhoe¹⁾).

Die weitere Ausdehnung dieser Versuche führte darauf, auch die Wirkung der sogenannten desinficirenden Mittel auf diesem Wege zu prüfen, und ergab Resultate, die einem grösseren Kreise von Interesse sein dürften. Bis jetzt fehlt es bekanntlich nur zu sehr an stichhaltigen Beweisen dafür, dass die „desinficirenden“ Mittel in der That desinficiren, d. h. den Ansteckungsstoff zerstören. Wir haben zwar gediegene Untersuchungen über die desodorisirende, antifermentative, antiseptische und antibakterische Wirkung²⁾ dieser Stoffe: doch ist noch keinesfalls der Nachweis geliefert, dass die Ansteckungsfähigkeit der in Betracht kommenden Materie durch Mittel gehoben wird, die die Odeurs, die Gährung und Fäulniss verhindern oder selbst die Schistomyceten tödten. Die in Rede stehenden Untersuchungen haben nun einen Weg gezeigt, auf dem die ansteckungshindernde Wirkung als solche studirt und in oculis — ad oculos demonstrirt werden kann. Die Experimente beschränken sich zur Zeit auf das blennorrhöische Thränensacksecret und dessen Verhalten gegen eine Reihe von Stoffen, denen grössere oder geringere desinficirende Eigenschaften (allerdings bisher kaum anders als auf Treu und Glauben!) zugeschrieben werden. Die Wirksamkeit resp. Unwirksamkeit der bezüglichen Mittel lässt sich um so überzeugender darlegen, als der Versuch ausserordentlich einfach ist und störende und verdunkelnde Complicationen ausschliesst. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich ähnliche Untersuchungen mit Erfolg auch auf andere inficirende Materien³⁾, beispielsweise diphtheritische Membranen, würden

¹⁾ Cfr. eine bezügliche kurze Mittheilung in dem Sitzungsbericht der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg vom 3. März 1876.

²⁾ So neuerdings von Billroth (Bakterien und deren Einfluss auf die Wundkrankheiten), Bucholtz (Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmacologie. 1875. Bd. IV. S. 1—82), Schröter (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von F. Cohn. 1875. Hft. 3. S. 30) und Anderen.

³⁾ Frisch erzielte mit dem diphtheritischen Belage einer Wunde, der eingetrocknet war und später mit Wasser aufgeweicht 18 Stunden gestanden hatte, keine Reaction, während früher eine Hypopyon-Keratitis der Impfung gefolgt war (Experimentelle Studien über die Verbreitung der Fäulniss-Organismen S. 56; siehe auch S. 60). Klebs machte erfolgreiche Hornhautimpfungen

ausdehnen lassen. So lange sie fehlen, behalten die nachstehend mitgetheilten Ergebnisse allerdings nur eine beschränkte Bedeutung, und Analogieschlüsse haben gewisse Bedenken. Aber dennoch dürfte ihnen eine grössere Berechtigung in Bezug auf den Werth oder Unwerth unserer desinficirenden Mittel zuzuschreiben sein, als denen, welche, wie bisher, nur die antifermentative, desodorisirende, antiseptische und bakterienfeindliche Wirkung zur Basis hatten.

Die Impfungen wurden in der Weise angestellt, dass mit einer Paracenthesennadel in die Hornhaut des Kaninchens — ob central oder mehr peripher scheint gleichgültig — ein der Oberfläche annähernd paralleler Einstich gemacht und so eine Tasche gebildet wurde, die sich durch Hin- und Herschieben des Instrumentes leicht vergrössern liess. In diese Tasche wurde nun der Impfstoff mit dem kleinen stumpfen Spatel, der sich an den in den ophthalmologischen Bestecken üblichen Paracenthesenadeln auf der anderen Seite des Griffes befindet, in möglichster Menge eingeschoben. Die Nadel selbst wurde vor der Einführung in die Impfflüssigkeit getaucht. Wenn man ohne inficirende Flüssigkeiten, etwa mit Wasser oder Thränenflüssigkeit, in der eben beschriebenen Weise operirt, so ist von der Verletzung am nächsten Tage kaum noch etwas zu sehen: nur bei schiefer Beleuchtung mittelst des durch eine Convexlinse concentrirten Lichtes erkennt man eine leichte, durchsichtige graue Trübung. Führt man dickeren, aber nicht infectiösen Eiter ein, so bleibt ein etwas intensiverer, weisslicher Fleck.

Anders verläuft der Prozess, wenn man inficirendes Material verwendet. Die Veränderungen bei Impfungen mit diphtheritischen Membranen, faulenden Fleischinfusen etc. will ich hier, da sie schon ausreichend von den oben genannten Autoren beschrieben, nicht von Neuem ausführen, sondern mich hier auf die Impfungen mit blennorrhöischem Thränensacksecret beschränken.

Von 134 Hornhautimpfungen an Kaninchen (in der folgenden Tabelle zusammengestellt) sind 110 mit blennorrhöischem Thränensacksecret gemacht und von letzteren wieder 59 mit Secret, auf welches Desinficientia eingewirkt hatten.

und Einspritzungen in die vordere Kammer mit verschiedenen Formen von Bronchialsecret. Drei Injectionen, bei denen das Secret mit Wasser stark verdünnt war, zeigten nur „geringfügige Veränderungen“ (Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmacologie. Bd. IV. S. 468).

Schon am Tage nach der Impfung lassen sich die Wirkungen des inficirenden Thränensacksecrets deutlich erkennen, wenngleich die Intensität der Entzündung naturgemäss nicht immer die gleiche ist. Als durchgreifendes, pathognomisches Moment kann man eine käsige Infiltration und Blähung der Impfstelle hinstellen. Daneben ist in der Regel Conjunctivitis mit mehr oder weniger starker Absonderung vorhanden. In den schweren Fällen ist sie so bedeutend, dass die Lider mit dicken Eitermassen verklebt sind. Oefter findet sich auch Oedem der Conjunctiva bulbi.

Der weitere Verlauf der Hornhautaffection ist nun verschieden. In den mildesten Fällen kommt es schon in verhältnissmässig kurzer Zeit ohne besondere Complicationen zu einer Resorption des Infiltrats, meist nachdem vorher ein kleines Geschwür sich gebildet hat. Doch ist selbst in den leichteren Fällen oft Hyperämie der Iris und Pupillenverengerung zu constatiren. Bei ausgeprägter Wirkung tritt eine deutliche Iritis auf, es finden sich Exsudate in der Pupille und mehr oder weniger grosse Hypopyen, die bisweilen direct von der Impfstelle ihren Ausgang nehmen. Um diese selbst, deren eitrige Infiltration sich vergrössert, bildet sich alsdann ein grauer durchscheinender Hof, welcher bisweilen einen sehr grossen Theil der Hornhaut einnimmt und sich nicht ungern besonders nach einer Richtung hin ausbreitet. Das nach Abstossung der oberflächlichen Schichten entstandene Geschwür hat öfter ähnliche Randinfiltrationen, wie das Ulcus serpens beim Menschen. Wenn es perforirt, kommt es zu vorderen Synechien und Kapselstaaren. Die Heilung erfolgt, indem die käsige Infiltration schwindet und das Geschwür sich reinigt, gewöhnlich unter gleichzeitiger Einleitung eines regenerativen Gefässspannus. Schliesslich bleiben mehr oder weniger grosse Leucome zurück. Totale Verkäsung der Hornhaut, wie man sie bei Impfungen mit diphtheritischen Membranen bisweilen sieht, habe ich bei den in Rede stehenden Versuchen nicht beobachtet.

Selbst die weniger intensiven Entzündungen lassen durch die erwähnte Blähung, käsig-eitrige Infiltration der Impfstelle und Conjunctivitis deutlich den Charakter der Infection hervortreten. Um die störende Wirkung schon vorhandener oder einfach-traumatischer Conjunctivitis, durch Fixation des Auges bei der Operation mittelst der Pincette bedingt, möglichst auszuschliessen, empfehlen

sich die dunkelgefärbten Kaninchen mehr zu diesem Experimente als die Albinos.

Nur bei wenigen Impfungen bleibt es zweifelhaft, ob die bezügliche geringe Reaction auf Infection zu schieben sei oder nicht. Von 51 Impfungen mit reinem Thränensacksecret kam nur ein solcher Fall vor. Etwas häufiger tritt diese Unsicherheit ein bei Impfungen mit Secret, auf welches desinficirende Mittel eingewirkt haben.

Um ein Bild der durch Impfungen mit Thränensacksecret verursachten Entzündung zu geben, theile ich ein Paar Protocolle mit.

I. Weisses Kaninchen (No. 20 u. 126).

1. Septbr. 1876. Linkes Auge: Impfung mit dem Secret einer Dacryocysto-Blennorrhoe. Bei der betreffenden Patientin (Frau Winter) besteht gleichzeitig ein *Ulcus serpens corneae*.

Rechtes Auge: Impfung mit eitrigem *Conjunctivalsecret*, das einem Patienten (P. Becker) entnommen ist, der an chronischen Granulationen leidet.

2. Sept. 1876. Links: Ausgeprägte specifische Entzündung. Die Lider sind verklebt, *Conjunctiva* ödematös, stark geröthet. Die Mitte der Hornhaut ist von einem erbsengrossen, stark geblähten, intensiv weissen Infiltrat eingenommen, dem ein breiter schleimiger Fetzen nach unten hin anhängt. Die Infiltration hat Aehnlichkeit mit einer getrühten Impfpocke. Die Hornhaut ist in der Umgebung leicht getrübt. Von den beim *Ulcus serpens* des Menschen oft erkennbaren radiären, strichförmigen Trübungen, die von der Hauptinfiltration ausgehen, ist hier nichts zu sehen. — Iritis. Exsudat im Pupillargebiet.

Rechts: Die Impfstelle hat eine grauliche Färbung, ist nicht gebläht. Keine *Conjunctivitis*. Keine Spur von specifischer Entzündung.

3. Septbr. Links: Die Hornhautpastel sieht dickem Rahme ähnlich. Iritis. Starkes Hypopyon.

Rechts: Nur noch gräuliche durchscheinende Trübung. Keine Entzündung.

5. Septbr. Links: Auge verklebt. Starke *Conjunctivitis*. Injection und starke Absonderung. Infiltrat noch stark gebläht, die übrige Hornhaut diffus getrübt. Hypopyon. Iritis.

7. Septbr. Links: Die diffuse Hornhauttrübung etwas geringer, sonst wie am 5.

8. Septbr. Links: Das Hypopyon ist resorbirt. Noch starke *Conjunctivitis*.

11. Septbr. Links: Das geblähte Infiltrat hat sich in ein *Ulcus* umgewandelt, dessen verdünnter Boden im Centrum durchscheinend ist, während die Ränder grau-weiss infiltrirt sind. *Conjunctiva* noch stark geröthet und absondernd.

13. Septbr. Links: Die *Conjunctiva* ist nur noch wenig geröthet. Die Ränder des Geschwürs sind nicht mehr infiltrirt, nur leicht grau getrübt. Die Pupille noch eng.

Rechts: Wie am 3. September.

II. Dunkles Kaninchen (No. 24).

8. Octbr. 1875. Rechtes Auge wird central geimpft. Das Secret der Dacryocysto-Blennorrhoe ist schleimig-eitrig. Der Patient (Knörr) leidet ausserdem an *Ulcus serpens corneae*.

9. Octbr. Central ein dickes, gelbliches, hervorragendes Eiterinfiltrat von $2\frac{1}{2}$ Mm. Länge und 2 Mm. Breite. Beginn von Iritis. Partielles Oedem der Conjunctiva.

10. Octbr. Starke Injection und Oedem der Conjunctiva. Dickes Eiterinfiltrat, dessen grauer Hof bis gegen die Peripherie der Hornhaut reicht. Deutliche Iritis, hintere Synechien.

11. Octbr. Die der Nase zu gelegene Hälfte der Cornea fast vollständig grau getrübt, aber durchscheinend. Die Impfstelle ist in Hanfkorngrösse ulcerirt, der Grund des Geschwürs, sowie der dem Ohre zugewandte Rand ist durchscheinend, während nach der Nase hin sich ein dick eitrig gelber Saum findet. Die ganze Peripherie der Hornhaut, eine schmale Zone bildend, ist leicht getrübt. Starke Iritis. Erhebliches Hypopyon. Starke Conjunctivitis.

13. Octbr. Ungefähr wie am 11., nur ist der centrale Theil des Geschwürs etwas hervorragend, dabei stark durchsichtig.

14. Octbr. Das Geschwür ist perforirt. Der der Nase zugewandte Rand noch stark infiltrirt, ähnlich dem *Ulcus serpens* beim Menschen. Die Cornea, besonders an ihrer nasalen Hälfte, noch getrübt. Im Ganzen die Entzündung etwas geringer.

15. Octbr. Irisprolaps; sonst Status idem.

16. Octbr. Der Prozess ist rückgängig, da vom Rande her Gefässe kommen. Enucleation.

III. Rothbraunes Kaninchen (No. 30).

8. Febr. 1876. Das rechte Auge wird geimpft. Das Secret der Dacryocysto-Blennorrhoe ist gelatinös, durchscheinend. Der Patient (Wied) hat ausserdem *Ulcus serpens corneae*.

9. Febr. Starker Conjunctivalkatarrh; starke schleimig-eitrige Absonderung. Die Impfstelle ist grau verfärbt. Pupille eng.

10. Febr. Impfstelle ist dick grau infiltrirt, quereval und hat eine Ausdehnung von circa 2,5 Mm. im Längsdurchmesser. Sie ist von einer grauen Zone umgeben. Kein Hypopyon. Starke Conjunctivalschwellung und Eiterung.

11. Febr. Starke Absonderung. Weisse, käsige, tiefgehende Infiltration der Impfstelle. Diffuse Trübung der Umgebung. Pupille eng, aber weniger als gestern.

12. Febr. Impfstelle ulcerirt. Noch starke Conjunctivitis.

13. Febr. Impfstelle etwas reiner, Abnahme der Entzündung.

14. Febr. Der obere Cornealrand ist in einer schmalen Zone gelblich-grau getrübt; über ihn hin verlaufen parallele, dem Hornhautcentrum zugerichtete kleine Gefässe. Die Umgebung des Ulcus ist diffus getrübt.

16. Febr. Die Conjunctiva, im Ganzen blasser, ist an der oberen Bulbushälfte noch stark injicirt. Das ganze obere Drittel der Hornhautperipherie ist von einem, etwa 2 Mm. breiten rothen Streifen eingenommen, der sich aus parallel verlaufenden Gefässen zusammensetzt. Einzelne Ausläufer derselben gehen zu dem ulcerirten Infiltrat der Impfstelle. Diese ganze Partie der Hornhaut ist scheinbar diffus

grau getrübt. Bei schiefer Beleuchtung aber erkennt man in ihr eine Menge kleiner, circumscripiter, intensiv weisser, käsig aussehender Infiltrate von etwa Stecknadelspitzgrösse. Kein Hypopyon. Pupille eng.

17. Febr. Enucleatio bulbi.

Was die äusserlich erkennbare Verschiedenheit in der Beschaffenheit des Secrets der Thränensackblennorrhoe betrifft, so scheint sie von keinem Einfluss auf die Ansteckungsfähigkeit zu sein. Ich habe sowohl mit glasigem, durchsichtigem Secret, wie mit schleimig-eitrigem und rein eitrigem Secret specifische Impfkeratiten hervorrufen können.

Hingegen sind nicht alle Thränensackblennorrhoen infectiös. So blieben zwei vollkommen correcte, mit reichlichem Material gemachte Hornhautimpfungen (No. 27 u. 28) mit dem schleimig-eitrigem Secret des mässigen Thränensackkatarrhs der Frau Bachhuber erfolglos. Es bestand bei der Patientin eine narbige Stricture des Thränennasenkanals, aber keine Hornhautaffection. Auch die Blennorrhoe desselben Individuums zeigt zu verschiedenen Zeiten verschiedene Ansteckungsfähigkeit. So waren zwei am 12. Mai 1876 mit dem Secret der Elisabeth Klein gemachte Impfungen (No. 38 und 39) effectlos, während dieselbe Patientin am 1. Mai 1876 infectiöses Secret (Impfung No. 35, 36, 37) geliefert hatte. Neben der Dacryocysto-Blennorrhoe bestand eine Stricture des Thränennasenkanals, doch keine Hornhautaffection. Vor der fruchtlosen Impfung war die Patientin längere Zeit sondirt und mit Einspritzungen von Solut. Zinc. sulfuric. behandelt worden.

Bei einer anderen Patientin mit Ulcus serpens (Frau Wehn), von der schon viele erfolgreiche Impfungen früher gemacht waren, wurde die Thränensackabsonderung ebenfalls unschädlich (Impfung No. 17), nachdem längere Zeit Bowman'sche Sondirungen und Injectionen von Aqua Chlori in den Thränensack angewandt worden, und die Absonderung auf ein Minimum gesunken war.

Zu diesen fünf effectlosen Impfungen kommen noch zwei (No. 4 u. 19), die am 17. August und 1. September 1876 mit dem Thränensacksecret einer Patientin (Elise Bock) gemacht wurden, welches sich bei anderen Impfversuchen (besonders am 21. August) sehr ansteckend erwies. Es bleibt mir hier zweifelhaft, ob die erfolglosen Impfungen genügend exact ausgeführt waren.

Zwei weitere erfolglose Impfungen (No. 16 u. 33) kommen hier

nicht in Betracht, da bei der Impfung eine Perforation der Hornhaut eintrat. In derartigen Fällen blieb auch sonst meist der Effect aus, da beim Hinausfliessen des Kammerwassers die infectiöse Masse zum Theil nicht ordentlich hineingebracht werden konnte, zum Theil sofort wieder herausgespült wurde.

Um ein Beispiel zu geben, welche Impfung als „erfolglos“ aufgefasst wurde, führe ich hier das Protocoll von No. 17 an. Die am anderen Auge (No. 18) hervortretende Reaction hatte ebenfalls nicht den ausgeprägten infectiösen Charakter und ist als „unentschieden“ in der Tabelle bezeichnet.

IV. Schwarzweisses Kaninchen (No. 17 u. 18).

1. Septbr. 1876. Rechts: Impfung mit dem Thränensacksecret von Frau Wehn. Das Ulcus serpens und das Thränensackleiden ist in Heilung. Patientin wurde seit einigen Wochen sondirt und erhielt Injectionen von Aqua Chloriga in den Thränensack. Es besteht fast gar keine Absonderung mehr, nur mit Mühe wird etwas Secret dem inneren Augenwinkel entnommen.

Links: Impfung mit dem Thränensacksecret von Frau Winter. Dasselbe hat im Ganzen eine glasige Beschaffenheit und ist mit weisslichen Schleimfäden gemischt. Patientin leidet an chronischer Dacryocysto-Blennorrhoe und Ulcus serpens.

2. Septbr. Rechts: Keine Conjunctivitis. Impfstelle grauweiss, nicht gebläht. Bis jetzt keine specifische Entzündung.

Links: Impfstelle grauweiss, nicht gebläht, keine Conjunctivitis, zur Zeit keine specifische Entzündung.

3. Septbr. Rechts: Keine Conjunctivalentzündung, weisser Fleck nicht gebläht. Nicht specifisch.

Links: Eine Spur von Blähung. Graulicher Hof um die Impfstelle, etwas Conjunctivitis. Uebergang von nicht specifischer zu specifischer Entzündung.

5. Septbr. Rechts: Keine Entzündung. Grauer Fleck.

Links: Ziemlich grosser grauer Hof um das etwas geblähte Infiltrat. Pupille enger als rechts.

7. Septbr. Rechts: Status idem.

Links: Das Infiltrat ist leicht ulcerirt, der graue Hof um die Impfstelle ist nicht mehr zu sehen. Nur noch geringe Injection der Conjunctiva.

11. Septbr. Rechts: Status idem.

Links: Der Boden des oberflächlichen Geschwürs spiegelt. Keine Entzündungserscheinungen mehr.

Es ergaben diese Versuche jedenfalls, dass die überwiegende Zahl von Thränensackblennorrhoeen beim Menschen — bei meinen Experimenten sicher alle die, welche mit Hornhautulcerationen verknüpft waren — eine infectiöse Beschaffenheit haben, so dass das Secret bei der Ueberimpfung auf die Cornea der Kaninchen eine

specifische Entzündung hervorruft. Es ist daher in der That die Annahme gerechtfertigt, dass beim Menschen die Hypopyonkeratiten, welche bei gleichzeitig bestehenden Thränensackleiden auftreten, ihren Ursprung einer Wundinfection verdanken. Dasselbe kann von den sich zur Conjunctivitis diphtheritica hinzugesellenden deletären Hornhautaffectionen nach meinen Impfversuchen (No. 118, 119 u. 120) gesagt werden.

V. Dunkles Kaninchen (No. 118).

28. Octbr. 1875. Rechts: Hornhautimpfung mit croupös-diphtheritischen Fetzen, die dem Auge eines zweijährigen Kindes entnommen sind, das vor 4 Tagen an einer heftigen croupösen Conjunctivitis erkrankte, die heut den diphtheritischen Charakter angenommen hat. An Zunge und Zahnfleisch auch käsiger Belag; dabei Heiserkeit und bellender Husten. Die Krankheit hatte begonnen nach einem Erysipel, das der Exstirpation eines Naevus gefolgt war.

29. Octbr. Deutliches Bild des Ulcus serpens corneae mit eitriger Iritis. Nach oben diffuse Trübung der Hornhaut, ein Streifen des Corneallimbus zeigt hier eine intensiv gelbe Färbung. Dabel starke ödematöse Conjunctivitis und Eitersecretion.

30. Octbr. Stark blennorrhöischer Zustand der Conjunctiva. Totale gelbliche Trübung der Hornhaut, so dass es schwer ist, die vordere Kammer zu übersehen. In letzterer gelber Eiter, Pupille sehr eng.

31. Octbr. Starke Conjunctivaleiterung. Die Hornhauttrübung hat sich noch verdichtet. Hervortreibung einer umschriebenen Stelle des Geschwürs an der Impfstelle.

3. Novbr. Pyorrhoe. Perforation des Geschwürs.

7. Novbr. Ausgedehnter buckelförmiger Irisprolaps, sonst Status idem.

Wie schon erwähnt, haben andere normale oder pathologische Secrete des Auges diese infectiöse Eigenschaft nicht. So waren drei Impfungen mit dem eitrigen Secret der Blennorrhoe, vier mit Hypopyoneiter, eine mit Thränenflüssigkeit acuter Granulationen, eine mit dem schleimig-eitrigen Faden eines chronischen Schwellungskatarrhs, eine mit dem eitrigen Secret chronischer Granulationen, eine mit einem Stückchen eitrig-infiltrirten Hornhautgewebes vom Ulcus serpens, eine mit käsig-eitrigen Massen eines beginnenden Staphylooms erfolglos.

VI. Schwarzes Kaninchen (No. 117 u. 123).

9. October 1875. Links: Impfung der Cornea mit Aqua destillata.

Rechts: Impfung mit käsig-eitrigen Massen aus einem beginnenden Staphyloom.

10. Octbr. Links: Makroskopisch und bei Tagesbeleuchtung nichts mehr von der Wunde zu sehen. Keine Conjunctivitis.

Rechts: Kleiner Substanzverlust. Das Epithel hat sich bei der Impfung etwas abgestreift. Bei schiefer Beleuchtung leicht grauliche durchscheinende Trübung. Keine Conjunctivitis.

11. Octbr. Makroskopisch und bei Tagesbeleuchtung beiderseits nichts Pathologisches zu sehen. Bei schiefer Beleuchtung etwa wie gestern.

12. Octbr. Wie gestern. Bei schiefer Beleuchtung erscheint die Impfstelle rechts etwas grauer als links.

13. Octbr. Die grauliche, durchscheinende Trübung ist kaum noch zu erkennen.

Die Wirksamkeit desinficirender Mittel auf die Ansteckungsfähigkeit des Thränensacksecretes wurde durch in ähnlicher Weise ausgeführte Hornhautimpfungen geprüft. In einer Reihe von Fällen wurde das eine Auge des Kaninchens mit dem infectiösen Secret, das andere mit demselben Secret, nachdem Desinfectia auf dasselbe eingewirkt hatten, geimpft, und der etwaige Unterschied in der Wirkung beobachtet. Man bekommt hier bei Versuchen mit wirklich desinficirenden Mitteln gewöhnlich schon am folgenden Tage so schlagende Bilder und eine so auffällige Differenz, dass diese Experimente sich zu Demonstrationen vorzüglich eignen. Ich habe eine Serie so behandelter Kaninchen am 2. August 1876 im ärztlichen Verein zu Marburg und am 21. September 1876 in der ophthalmologischen Section der Naturforscherversammlung zu Hamburg vorstellen können.

In einer anderen Reihe von Versuchen wurden die Kaninchen nur mit desinficirendem Material geimpft, jedoch so, dass mindestens eine Impfung mit nicht desinficirtem reinem Secret gemacht wurde, um den infectiösen Charakter desselben zu sichern.

Die Desinfection wurde in der Weise erstrebt, dass das bezügliche Secret in ein Schälchen, welches eine Lösung des desinficirenden Mittels enthielt, gelegt und dort längere Zeit, meist 20 bis 45 Minuten, gelassen wurde. Gewöhnlich wälzte ich es darin etwas um, um der Lösung eine genügende Einwirkung zu gestatten.

Ich führe gleich hier an, dass unter den angegebenen Voraussetzungen und in dieser Zeitspanne ein rel. längerer oder kürzerer Aufenthalt des Secrets in dem desinficirenden Mittel von keinem sichtbaren Einfluss war.

Es wurden folgende Mittel untersucht: Aqua Chlori (Pharmacop. germanica); Sol. acid. salicyl. (Rp. Acid. salicyl. 2,5 Spirit. rectificati, Aqu. destill. aa 15,0 und Rp. Acid. salicyl. 2,5 Aqu.

destill. 30,0); Alkohol; Sol. acid. carbol. (2 : 100); Thymollösung (0,1 : 100); Sol. Zinc. sulfuric. (1,5 : 100,0); Sol. Kali hypermanganic. (1 : 100 u. 0,1 : 100); Sol. ferri sulfuric. (1 : 30); Sol. Chinini muriatici (0,5 : 100); Glycerin u. Aqua destillata¹⁾.

Aqua Chlori.

Das in Aqu. Chlori gelegte Secret gerinnt zu Fädchen und kleinen Membranen. Hierdurch wird die Einbringung einer grösseren Menge in die Impftasche sehr erleichtert. Unter acht Impfungen trat in keinem Falle eine spezifische Entzündung ein. Die Augen sahen am nächsten Tage so aus, als ob nichts mit ihnen vorgenommen wäre, abgesehen natürlich von einiger Conjunctivalinjection an der Stelle, wo der Bulbus mit der Pincette fixirt worden war. Die Impfstelle war nur erkennbar durch eine grauweisse Färbung, die dem daselbst befindlichen Impfmateriel entsprach. Bisweilen kam nach einigen Tagen ein kleiner graulicher Hof hinzu, wahrscheinlich das Stadium der Resorption andeutend.

VII. Schwarzes Kaninchen (No. 56).

31. Juli 1876 1 Uhr Nachmittags. Impfung mit weisslichem, schleimig-eitrigem Secret eines alten Thränensackleidens, bei dem seit 14 Tagen Ulcus serpens corneae mit Hypopyon besteht (Patientin Wehen).

Rechts: Impfung mit reinem Secret.

Links: Impfung mit demselben Secret, nachdem es 20 Minuten in Chlorwasser gelegen, darin umgerührt und zu Fädchen und Membran geronnen ist.

1. August 4 Uhr Nachmittags. Rechts: Weisses, hervorragendes, hirsekorn-grosses Eiterinfiltrat, starke Chemosis und starke Absonderung der Conjunctiva.

Links: Nur weisslicher Fleck an der Impfstelle, vordere Kammer klar, partielle Injection der Conjunctiva.

2. Aug. Rechts: Eine käsige Masse ragt aus der Impfstelle hervor. Das von ihr auswärts gelegene Drittel der Cornea ist grau getrübt. Am Rande Hypopyon. Iris etwas gelockert.

Links: Conjunctiva blass. Impfstelle noch leicht graulich.

3. Aug. Rechts: Wie gestern, vielleicht etwas geringer.

Links: Wie gestern. Deutliche Differenz.

4. Aug. Stat. idem.

5. Aug. Rechts: fritis.

Links: Stat. idem. Immer noch deutliche Differenz.

8. Aug. Rechts: Entzündung in der Heilung, graue Trübung der Hornhaut noch vorhanden.

Links: Nur noch Impfstelle sichtbar.

¹⁾ Ueber spätere Experimente mit Atropin- und Eserin-Lösungen siehe „Klinische Monatsbl. f. Augenheilkunde. 1877. S. 127—131“.

11. Aug. Rechts: Die Impfstelle in der Mitte ulcerirt. Sonst keine Entzündung.
Links: Stat. idem.

17. Aug. Rechts: Impfstelle noch weiss und etwas vertieft, sonst keine Entzündung. Durch die Grösse des weissen Infiltrats und die Niveaudifferenz noch deutliche Differenz zwischen diesem und dem linken Auge, wo nur eine graue Trübung sichtbar.

VIII. Graues Kaninchen (No. 55).

31. Juli 1876. Rechts: Impfung mit demselben Thränensacksecret, wie oben.
Links: Das Secret hat 23 Minuten in Chlorwasser gelegen.

1. Aug. Rechts: Starke Injection, Chemosis und Absonderung der Conjunctiva. Hanfkorngrosses, hervorragendes Eiterinfiltrat an der Impfstelle; von demselben aus setzt sich in die vordere Kammer hinein bis zur Iris eine grauliche Eitermasse fort. Die dem Infiltrat angrenzende Hornhaut ist, besonders weit nach oben, leicht grau getrübt.

Links: Keine Absonderung, Conjunctiva nur an einer Stelle (wahrscheinlich Fixationsstelle) injicirt. Leicht graue Färbung der Impfstelle. Vordere Kammer klar.

2. Aug. Rechts: Ungefähr wie gestern. Starkes Hypopyon, welches unten und nasenwärts liegt und fast die Pupille erreicht. Iritis.

Links: Wie gestern. Die Trübung scheint durch das in der Impfstelle befindliche Secret bedingt.

3. Aug. Rechts: Wie gestern.

Links: Keine Injection; wie gestern. Grosse Differenz.

4. Aug. Rechts: Diffuse Trübung der ganzen Hornhaut.

Links: Stat. idem.

5. Aug. Rechts: Hypopyon etwas geringer. Starke Iritis, sonst Stat. idem.

Links: Stat. idem. Die Impfstelle noch deutlich als grauer, aber nicht hervorragender Fleck erkennbar, sonst ist die Hornhaut klar. Etwas mehr Conjunctivitis.

8. Aug. Rechts: Hornhaut diffus getrübt; Impfstelle wenig hervorragend; von oben kommt ein 2 Mm. breiter, rother, aus parallel verlaufenden Gefässchen bestehender Streifen, der ein Drittel der Hornhautcircumferenz einnimmt. Noch Iritis; kein Hypopyon mehr.

Links: Stat. idem.

11. Aug. Rechts: In der Besserung; Abnahme der entzündlichen Erscheinungen.

Links: Keine Entzündung. Um die noch als grauer Fleck erkennbare Impfstelle ein kleiner sehr durchscheinender, leicht grauer Hof.

Acidum salicylicum. Alkohol.

Es wurde zuerst die oben angegebene alkoholische Lösung der Salicylsäure benutzt. Da aber ein weiterer Versuch, bei dem das Secret in das Alkoholgemisch gelegt wurde (No. 65), die desinficirende Wirkung auch dieses herausstellte, wurde eine einfache Mischung von Salicylsäure mit Wasser angewandt. Es schieden sich hierbei Krystalle aus und kamen diese, mit dem Secret und dem Wasser einen Brei bildend, auch zum Theil in die Impftasche.

In fünf Versuchen trat keine spezifische Entzündung auf; die Wirkung der inficirenden Materie war vollständig aufgehoben. Die restirenden Hornhautflecke waren aber intensiver weiss, als bei der Impfung mit Secret, das in Chlorwasser gelegen. Der Grund liegt in der Einführung von Salicylsäurekrystallen in die Wunde.

IX. Graues Kaninchen (No. 60 u. No. 11).

7. Aug. 1876. Rechts: Impfung mit reinem, dünneitrigem Secret einer chronischen Thränensackblennorrhoe (Frau Wehn). Bei der Einführung des Secrets in die Hornhauttasche tritt Perforation ein, das Kammerwasser fliessen ab, doch war etwas Secret schon eingebracht.

Links: Impfung mit demselben Secret, nachdem es 20 Minuten in alkoholischer Salicylsäurelösung gelegen. Das Secret nimmt eine weisse, käsige Beschaffenheit an; auf ihm setzen sich kleine Salicylsäurenadeln ab. Die Impfstelle sieht nach der Einführung auffallend weiss aus.

8. Aug. Rechts: Entzündung der Conjunctiva; Cataracta traumatica. Mässig graue, aber nicht hervorragende Infiltration der Impfstelle.

Links: Weissgrauer Fleck, ohne Reizung. Etwas Conjunctivitis.

9. Aug. Rechts: Starke Conjunctivalinjection. Leichte Chemosis. Pupille eng; reagirt nicht auf Licht.

Links: Grauer Fleck; Conjunctivalinjection verschwunden.

10. Aug. Beiderseits Status idem. Deutliche Differenz.

11. Aug. Rechts: Status idem.

Links: Keine Spur von Entzündung.

17. Aug. Rechts sind die entzündlichen Erscheinungen geschwunden. An der Impfstelle noch grauer Fleck.

Links ist der Fleck etwas grösser.

Acidum carbolicum.

Mit Carbolsäurelösungen wurden sechs Impfungen gemacht. Bei fünf von ihnen fehlte jede spezifische Reaction, bei einer, die aber nur 24 Stunden wegen des in Folge einer Verletzung eingetretenen Todes des Versuchstieres beobachtet werden konnte, trat etwas Reaction auf, so dass dieser Fall (No. 71) als „unentschieden“ bezeichnet wurde. Wenn hier auch vielleicht die Zeit (20 Minuten), während welcher das Secret in der Lösung gelegen, in Betracht kommt, so kann dies immerhin nicht allein den Ausschlag gegeben haben, da bei Versuch No. 66 die Impfung trotz gleich kurzer Einwirkung reactionslos verlief.

Ich theile No. 71, sowie zwei reactionslose Impfungen hier mit.

X. Schwarzes Kaninchen (No. 71 u. 8).

3. August 1876 11 $\frac{3}{4}$ Uhr. Rechts: Impfung mit dem ziemlich eitrigem Thrä-

nensacksecret der Frau Klein. Patientin hat vorgestern und gestern Vormittag zahlreiche Instillationen von Aq. Chlorig in den Conjunctivalsack bekommen, auch ist das vorhandene Ulcus serpens corneae mehrmals mit Chlorwasser bepinselt worden. Gestern Mittag wurde das Geschwür durchschnitten und seitdem kein Chlorwasser angewandt.

Links: Dasselbe Secret hat 28 Minuten in 2procentiger Carbolsäurelösung gelegen, worin es zu Fädchen geronnen ist.

4. Aug. Rechts: Ueber hanfkorngrosses, hervorragendes käsiges Infiltrat mit Hyperämie der Iris. Keine ausgesprochenen Conjunctivallerscheinungen.

Links: Auch weissliche Infiltration der Impfstelle, aber nicht so hervorragend. Doch ist die Differenz nicht sehr gross. Das Kaninchen ist um 12 Uhr im Sterben.

XI. Graues Kaninchen (No. 69 u. 70).

7. August 1876. Beiderseits Impfung mit dem Thränensacksecret der Frau Wehn. Dasselbe hat 47 Minuten in 2procentiger Carbolsäurelösung gelegen. Es ist zäher und weniger geronnen als das Secret, welches in Chlorwasser oder Salicylsäure gelegen.

8. Aug. Beiderseits: Weissere nicht geblähter Impffleck. Weder Cornea noch Conjunctiva zeigen charakteristische Entzündung.

9. Aug. Stat. idem. Keine Entzündungerscheinung.

10. Aug. Stat. idem.

11. Aug. Stat. idem.

20. Aug. Beiderseits keine Entzündungerscheinungen. Hingegen sind die grauen Trübungen immer noch zu sehen.

Thymol.

Vier Impfungen mit Secret, das 40—45 Minuten in Thymollösung gelegen, ergaben keine specifische Entzündung. Das Secret war in der Lösung sehr gelatinös geworden und löste sich beim Umrühren in kleine Fädchen auf.

XII. Graues Kaninchen (No. 13 u. 72).

23. August 1876. Rechts: Impfung mit reinem Secret von der Thränensackblennorrhoe der Elise Bock. Dasselbe ist glasig und zeigt grössere weisse Fetzen.

Links: Impfung mit demselben Secret, das 40 Minuten in Thymollösung gelegen. Das Secret bleibt sehr gelatinös.

24. Aug. Typische Differenz.

Rechts: Auge verklebt. Starke Conjunctivitis und Oedem. Impfstelle gebläht, käsig, nach unten hin hängt ihr ein weisser dicker Eiterfetzen an. An Iris und Pupille nichts Abnormes.

Links: Keine erhebliche Conjunctivitis. Impfstelle als blaugrauer nicht erhabener kleiner Fleck sichtbar. Keine Reaction.

Zincum sulfuricum.

Bei beiden Impfungen, die mit Secret gemacht wurden, welches 30 Minuten in 1½procentiger Zinklösung gelegen, zeigte sich

keine specifische Reaction. Der restirende Fleck hatte eine etwas intensivere weisse Färbung.

Kali hypermanganicum.

Es wurden eine stärkere (1:100) und eine schwächere (1:1000) Lösung zur Desinfection verwandt. Drei Impfungen, bei denen das Secret in der stärkeren Lösung gelegen, verliefen reactionslos. Von den weiteren Impfungen mit Benutzung der schwächeren Lösung blieb nur eine Impfung ohne Effect, während bei den anderen beiden leichtere, wenn auch nicht ausgesprochen specifische Entzündungen eintraten. In dem einen dieser Fälle hatte das Secret nur 10—12 Minuten in der Lösung gelegen; den zweiten theile ich unten mit.

Das Secret verwandelt sich in der Flüssigkeit in einzelne braun-rothe Massen, die eine glaskörperähnliche Consistenz und Cohärenz haben, so dass sie nur schwer in die Impftasche zu bringen sind.

XIII. Graues Kaninchen (No. 82).

17. August 1876. Links: Impfung mit dem Thränensacksecret der Elise Bock, nachdem dasselbe 20 Minuten in der schwächeren Lösung von Kal. hypermang. gelegen.

18. Aug. Ziemlich starke Schleimabsonderung. Conjunctivitis. Impfstelle etwas gebläht, grau, an ihr haftet ein grauer Schleimfaden.

19. Aug. Entzündung ist geringer. Abtragung des anhaftenden Schleimhautfädchens.

22. Aug. Tiefgehendes Ulcus mit grauem Rande, ohne sonstige Entzündungserscheinungen.

Ferrum sulfuricum.

Von den fünf Impfungen blieben drei fast reactionslos, zwei (No. 84 u. 85) hatten erheblichere Entzündungserscheinungen zur Folge, ohne dass diese jedoch einen ausgeprägt infectiösen Charakter zeigten.

Um zu sehen, ob etwa die Lösung an und für sich heftige Entzündungen hervorrief, wurde auch damit allein geimpft (No. 115), doch war die Reaction, trotzdem kleine ausgeschiedene Krystalle in die Impftasche hineinkamen, fast null. Es musste angenommen werden, dass die bei No. 84 u. 85 aufgetretenen Erscheinungen aus der nicht vollkommen aufgehobenen Einwirkung der infectiösen Materie hervorgegangen waren.

Chininum muriaticum.

Es wurden mit dem in eine $\frac{1}{2}$ procentige Chininlösung — wie sie in der ophthalmologischen Praxis üblich — gelegten Secret zehn Impfungen gemacht. Von diesen sind zwei, bei denen die Impfung ohne specifische Reaction verlief, auszusondern, da bei der einen die Hornhaut sofort perforirt wurde (No. 97) und bei der anderen das Kaninchen (No. 98) alsbald durch ein Trauma zu Grunde ging. Von den übrig bleibenden acht Impfungen hatten zwei (No. 89 u. 90) eine vollkommen ausgeprägte, wenn auch mässige, specifische Entzündung zur Folge. Bei sechs trat eine mehr oder weniger lebhaft Reaction ein (als „unentschieden“ in der Tabelle bezeichnet). Sie bestand allerdings bisweilen nur in einer geringen Blähung der graugefärbten Impfstelle und etwas Conjunctivitis, trat jedoch im Gegensatz zu Impfungen mit anderen Desinficientien deutlich hervor. So beispielsweise bei einem weissen Kaninchen (No. 92 und 63), wo das eine Auge mit Secret, das 30 Minuten in Chininlösung, das andere mit demselben Secret, das aber 25 Minuten in Salicylsäurelösung gelegen, geimpft worden war. —

Zwei Impfungen mit einfacher Chininlösung (No. 111 u. 112) zeigten, dass diese allein nicht die beobachtete Reaction hervorrief.

Glycerin.

Unter vier Impfungen zeigten zwei (No. 99 und 100) eine ziemlich ausgesprochene Reaction, die sich dem infectiösen Charakter näherte, während zwei andere ohne erhebliche Reaction verliefen. Zu letzterem Resultate scheint die Verdünnung und Vertheilung des Secrets beigetragen zu haben. Es heisst in dem Protocoll über diese beiden Impfungen (No. 101 u. 102): „das Secret hat sich beim Liegen in Glycerin zu lauter kleinen gelatinösen Fädchen umgewandelt, so dass das Hineinbringen (in die Impflasche) sehr schwierig ist“.

Aqua destillata.

Das Secret gerinnt in Aqua destillata und verliert an Klebrigkeit. Unter acht Impfungen trat sechsmal eine specifische Entzündung zu Tage; einmal (No. 109) war die Reaction etwas geringer („unentschieden“) und einmal zeigte sie sich nur in einer, bei nicht

infectiösen Impfungen ungewöhnlichen Höhe der Conjunctivitis und langem Bestande der Trübung (No. 110). In diesem Falle war jedoch eine deutliche Differenz erkennbar zwischen dem Auge, welches mit dem 45 Minuten in Aqua destillata gelegenen Secret geimpft war und dem anderen (No. 50), wo reines Secret benutzt worden. Vielleicht war die Länge der Einwirkung des Wassers — 45 Minuten —, vielleicht auch ein Fehler in der Operation die Ursache des Ausbleibens der Entzündung. In den anderen Fällen hatte das Secret 8, 10, 12, 15 und dreimal 30 Minuten in Aqua destillata gelegen. Bei zwei Kaninchen (No. 2 u. 106 und No. 3 u. 105) unterschied sich der Effect der Impfung mit reinem Secret an einem Auge und mit solchem, das in Aqua destillata gelegen, am anderen Auge in keiner Weise zu Gunsten des letzteren.

XIV. Weisses Kaninchen (No. 2 u. 106).

16. August 1876. Rechts: Impfung mit schleimig-eitrigem zähen Secrete einer chronischen Thränensackblennorrhoe (Patientin Wehn).

Links: Impfung mit demselben Secret, das aber 10 Minuten in Aqua destillata gelegen hat.

17. Aug. Rechts: Schleimig-eitrige Absonderung, etwas Oedem der Conjunctiva. Impfstelle gebläht, weiss infiltrirt. Nach unten sitzt ein kurzer gelbweisser Faden an. Iris etwas hyperämisch. Pupille eng.

Links: Wie rechts; eher Entzündung noch etwas stärker.

18. Aug. Beiderseits: Status idem. Um die Impfstellen ein kleiner grauer Hof, in dem aber keine radiären Streifen — wie oft beim *Ulcus serpens corneae* des Menschen — zu bemerken sind.

Als Resultat dieser Versuche ergibt sich, dass die infectiöse Eigenschaft des Secrets chronischer Thränensackblennorrhoeen durch eine Reihe von Substanzen vernichtet wird. Als solche Desinficientia haben sich Chlorwasser, Salicyl-, Carbolsäure, Thymol, Alkohol und $1\frac{1}{2}$ procentige Lösungen von Zinc. sulfuricum bewährt. Kali hypermanganicum desinficirte mit Sicherheit nur in der stärkeren der angewandten Lösungen (1:100). Eine Lösung von Ferrum sulfuricum (1:30) hob nicht immer die Reaction auf. Die weiter probirten Mittel haben nur eine geringe Einwirkung auf die infectiöse Substanz: so Glycerin und die $\frac{1}{2}$ procentige Lösung von Chinin. muriatici. Bei letzterer dürfte aber die geringe Concentration zu berücksichtigen sein.

Aqua destillata ist in der Regel wirkungslos und scheint, wenn es einen Einfluss auf den Verlauf der Ansteckung haben soll, höch-

stens bei langer Anwendung durch Verdünnung oder Auswaschung denselben zu erreichen¹⁾. —

Für die practische Augenheilkunde würde sich am Meisten als desinficirendes Mittel die Aqua Chloriga empfehlen. Sie steht in keiner Weise der Salicyl- und Carbolsäure nach und hat dabei den Vortheil, dass sie Schleimhaut und Cornea fast gar nicht reizt. Fernerhin vermeiden wir beim Gebrauch des Chlorwassers störende Niederschläge, denen wir besonders bei der Salicylsäure ausgesetzt sind. Es kommt dies in Betracht, wenn es sich um desinficirende Behandlung von Hornhautulceration handelt: hier könnten durch die bezüglichen Niederschläge leicht dauernde Trübungen entstehen.

Nach unseren Versuchen finden auch die Mittheilungen Horner's über die treffliche Wirkung häufiger Chlorwasserbepinselung auf das *Ulcus serpens corneae* eine experimentelle Basis.

Es wird allerdings immer vortheilhafter sein, der Hornhautinfection durch blennorrhöisches Secret vorzubeugen, als nach der Infection das schon in das Gewebe gedrungene „Gift“ zu zerstören. Diesen Zweck werden wir durch Einspritzungen von Chlorwasser in den Thränensack zu erreichen suchen. Bei stärkerer Absonderung jedoch dürfte eine Lösung von Zinc. sulfuricum vorzuziehen sein, da sie neben der desinficirenden Wirkung in stärkerem Maasse adstringirend und die Secretion beschränkend wirkt. — Auffällig bleibt es, dass der Hornhautprozess beim Menschen rückgängig werden und heilen kann, ohne dass das Thränensacksecret seine infectiösen Eigenschaften zu verlieren braucht. Wir haben uns hiervon bei verschiedenen Patienten überzeugen können. Es scheint, als ob die eingeleitete Gewebsreaction einer weiteren schädlichen Einwirkung des Secrets entgegenwirkt. Dass übrigens keine dauernde Immunität gegen die Infection mit Thränensacksecret durch eine überstandene Entzündung gegeben wird, haben zahlreiche Versuche an Thieren gezeigt, die mehrfachen Impfungen mit Erfolg unterzogen wurden. Auch die Erfahrungen beim Menschen sprechen dafür.

Was die zur Zeit übliche Behandlungsweise des *Ulcus serpens*, die quere Durchschneidung und das Offenhalten der vorderen Kammer (Saemisch), betrifft, so scheint mir ein Theil ihres Nutzens

¹⁾ Dasselbe gilt nach den oben angeführten weiteren Versuchen von den üblichen Atropin- und Eserin-Lösungen.

darin zu liegen, dass durch das Aussickern des Kammerwassers eine fortgesetzte Reinigung des Geschwürsgrundes und bessere Abspülung anhaftenden und inficirenden Secrets erfolgt, ähnlich wie wir bei unseren Kaninchenimpfungen in der Regel keinen Effect sahen, wenn bei der Operation eine Hornhautperforation eintrat. Es möchte dieses Moment auch bei anderen Hornhautulcerationen, von denen eine ganze Reihe nach eingetretener Perforation auffallend schnell zu heilen pflegt, von nicht zu unterschätzendem Einfluss sein.

Für Augenoperationen (Iridectomien, Staarextractionen) wird in Fällen, wo ein chronisches Thränensackleiden besteht, die Gefahr einer Infection der Wunde immer nahe liegen; und es sind hier in der That besonders häufig Wundvereiterungen zu registriren gewesen. Das radicalste Prophylacticum wäre die Heilung des Thränensackleidens. Diese ist aber, eben so wie die Aufhebung der Secretion bekanntlich nicht immer leicht; meist so langwierig, dass sich die nothwendigen Operationen nicht bis dahin verschieben lassen. Hier wird jedenfalls durch intensive Anwendung des Chlorwassers eine Zerstörung der infectiösen Substanz so lange unterhalten werden müssen, bis die gesetzte Wunde geheilt ist. Betreffs der zur Operationszeit vorhandenen oder aufgehobenen Ansteckungsfähigkeit des Secrets kann man sich durch Hornhautimpfungen an Kaninchen ein Urtheil verschaffen.

Das einfache Verweilen von infectiösem Secret im Conjunctivalsack, ohne dass eine Hornhautwunde oder ein Epithelverlust dieser Membran besteht, ruft, wie es die Erfahrungen am Menschen schon wahrscheinlich machten und nunmehr auch Versuche an Kaninchen mir bestätigten, keine deletären Prozesse hervor.

Hand in Hand mit den eben mitgetheilten Experimenten gingen mikroskopische Untersuchungen, die sich auf das Vorkommen von Schistomyceten in dem Impfmateriel und in der geimpften Cornea erstreckten. Betreffs des ersteren war es von Vorthell, dass es sich um frisches, eben dem menschlichen Auge entnommenes Secret handelte, das leicht vor Verunreinigung geschützt werden konnte. Auch gaben die — besonders bei Zusatz von Aqua destillata — hervortretenden Bewegungen der Parasiten eine beachtenswerthe diagnostische Stütze. Man wird dieses Moment jedoch nur mit grosser Vorsicht benutzen, wenn man sich

einmal durch das Betrachten eines Präparates von in Wasser verriebener Tusche die Ausgiebigkeit und Raffinirtheit der Molecularbewegungen wieder frisch vor Augen geführt hat: eine Betrachtung, die übrigens denen, welche den „tänzelnden“ Bewegungen eine bedenkliche schistomycetische Verehrung zollen, recht empfohlen werden kann. Zu weiterer Sicherung wurde immer noch die Behandlung mit Kalilauge und Chloroform resp. absolutem Alkohol herbeigezogen.

Meine in dieser Weise ausgeführten Untersuchungen betrafen nicht allein das Material, welches wirklich zur Impfung benutzt wurde; es wurden auch sonst noch häufig verschiedenartige Augen-secrete mikroskopirt. Als Resultat ergab sich, dass die schleimig-eitrigen Conjunctivalabsonderungen, entstammten sie einer einfachen Conjunctivitis, einer granulären oder einer blennorrhischen Ophthalmie, in nicht seltenen Fällen Micrococcen und Bakterien enthielten. Es handelte sich um Einzelmicrococcen, Micrococcenketten zu 2, 3 und mehr Gliedern und Microbakterien: an letzteren besonders konnte öfter mit Sicherheit Bewegung nachgewiesen werden. Derselbe Befund gilt von käsigen Massen, die zerfallenden Hornhäuten entnommen waren, und ebenso vom Hypopyon. Ich hebe letzteres hervor, da Stromeyer¹⁾ in ihm „niemals Pilzelemente nachweisen konnte“. Allerdings fügt schon Leber in einer Anmerkung hinzu: „In einem kürzlich untersuchten Hypopyon schienen jedoch kleine bewegliche Elemente enthalten zu sein“. Ich kann diese Beobachtung nur bestätigen. Als Beispiel führe ich folgende Notiz über die Untersuchung von Hypopyoneiter an, der sich nach Durchschneidung eines Ulcus serpens corneae (ohne Thränensackleiden!) entleert hatte: „Unter Fäden geronnenen Fibrins liegen wenig Eiterkörperchen, aber sehr viel Pigmentkörnchen. Letztere gerathen bei Zusatz von Aqua destillata wie eine Tuschverreibung in lebhafteste Molecularbewegung. Micrococcen werden hier nicht gesehen, hingegen sicher zwei bewegliche Bakterien“.

Im Ganzen war in dem eben bezeichneten Material die Zahl der Pilze gering; keinesfalls zu vergleichen mit der, die ich bei einigen Untersuchungen von croupös-diphtheritischen Membranen der Conjunctiva (cf. Impfung 118, 119 u. 120) gesehen habe. Es

¹⁾ Graefe's Archiv f. Ophthalm. Bd. 22. Abth. 2. S. 124.

handelte sich auch bei diesen um Micrococcen-Kugeln, -Ketten und Bakterien: bei einzelnen Exemplaren war die spontane Bewegung unzweifelhaft. Daneben fanden sich beim Zerzupfen viele Epithelien und grössere Zellen: letztere erschienen nicht immer rund, sondern zeigten bisweilen zackige Ränder und im Innern viele das Licht stark brechende Körner. Auffällig waren einzelne grosse, unregelmässig contourirte, durchscheinende Platten. Eigentliche Eiterkörperchen und Fettkugeln traten verhältnissmässig sparsam auf.

Das Secret der Thränensackblennorrhoe enthält ebenfalls, nicht so massenhaft wie in den untersuchten diphtheritischen Membranen, Micrococcen, Gliederketten und Bakterien. Ihre Zahl übertraf meist die sonst in Conjunctivalsecretionen befindlichen. Das zeigte sich auch gegenüber einem Präparat von dem Secret einer chronischen Blennorrhoe, das ungewöhnlich viel Micrococcen und ziemlich lange Bakterien in lebhafter Bewegung erkennen liess (Impfung 122; reactionslos verlaufen). Doch da die Differenz nur in der Menge, nicht in Verschiedenheiten der Form, wenigstens soweit ich sehe, liegt, so treten die Grenzen nicht immer scharf hervor. Auch habe ich keinen durchgreifenden Unterschied finden können zwischen Thränensacksecret, welches sich durch Impfung als infectiös und solchem, das sich als nicht-infectiös erwies. Auf Jod trat keine Blaufärbung der Micrococcen ein. —

Ausser den Pilzen sieht man im Thränensacksecret massenhafte junge Zellen und Cylinderepithelien. Einige der letzteren zeigten bei starker Vergrösserung im Innern und dicht ihrer äusseren Contour angrenzend einen Saum kleiner perlenschnurartig aneinander gereihter, stark lichtbrechender Kugeln (ob Micrococcen?). Weiter fanden sich grössere Rundzellen, mit 6 und mehr Kernen, und durchscheinende, unregelmässig contourirte Platten neben grösseren und kleineren Fetttröpfchen.

Die Untersuchung der geimpften Hornhäute geschah meist in frischem Zustande, nachdem sie eben vom lebenden Thiere excidirt und in Humor aqueus, Glycerin oder $\frac{1}{2}$ procentiger Chlornatriumlösung gelegt waren. Man erhält so vortreffliche Bilder. Weniger übersichtlich waren die Präparate, welche nach Erhärtung in Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol gewonnen wurden.

Da es mir vorzugsweise darauf ankam, die Veränderungen in der Hornhaut zu einer Zeit zu constatiren, wo sich eben der in-

fectiöse oder nicht-infectiöse Charakter der Impfung makroskopisch feststellen liess, wurden die meisten Untersuchungen sofort am Tage nach der Impfung ausgeführt.

Bei den Impfungen, die reactionslos verliefen, waren auch mit dem Mikroskop keine erheblichen Veränderungen nachweisbar. Ausser den Bestandtheilen des Impfmateriäls, Epithelverschiebungen und Zerreibungen der Bowman'schen Membran an der Impfstelle waren im umliegenden Gewebe nur hier und da einige Rundzellen und bisweilen eine unregelmässige Anordnung der Hornhautkörperchen zu sehen. Besonders in einem Falle, wo ein Härchen mit anhaftendem Impfstoff (blennorrhöischem Eiter) tiefer zwischen die Hornhautlamellen eingeschoben worden war, trat das vollkommene Fehlen aller Reactionerscheinungen (am 2. Tage nach der Impfung) auffallend hervor. Ausser den paar eingeführten Eiterzellen und vielem feinkörnigem Material, das dicht um das Härchen lagerte, waren in der Umgebung weder Wanderzellen noch Veränderungen in den Hornhautkörperchen zu constatiren.

Dieser Befund war gleich, ob mit nicht-infectiösem oder desinficirtem Material geimpft wurde.

Anders gestalteten sich die Verhältnisse in Fällen, wo erheblichere Entzündungerscheinungen dem Experimente folgten.

So waren in dem geblähten Infiltrat der Impfstelle regelmässig Micrococcen und Bakterien nachweisbar; besonders wimmelten davon die weissen Schleimfetzen, welche sich der Stelle ansetzten und von ihr über die Hornhaut hin herabgingen. Hier fanden sich oft grössere Platten, die dicht mit Micrococcen besetzt waren. Daneben fielen auch, dem Kali und Chloroform widerstehende, kleine längliche Figuren auf, die sich durch eine halbmondförmige Krümmung vor den Stäbchenbakterien auszeichneten.

Die Vorgänge im angrenzenden Hornhautgewebe waren verschiedenartig. In einzelnen Fällen war rings um die Impfstelle das deutliche Bild einer Pilzkeratitis. Es fand sich ein wirres Netzwerk feiner Gänge, in dem dichtgedrängt Micrococcen lagen; doch unterschied sich diese Pilzeinlagerung insofern etwas von der, wie man sie nach Impfung mit diphtheritischen Membranen und bakterienhaltigem Fleischinfus beobachtet, als die Fortsätze („Spiesse und Zapfen“) weniger lang waren und sich weniger weit nach der Peripherie hin erstreckten. Dieser Pilzzone angrenzend lagen mehr

oder weniger zahlreiche Wanderzellen; die Hornhautkörperchen waren stark verästelt, leicht körnig und erschienen näher aneinandergerückt und weniger gleichmässig geordnet, als in den freien peripherischen Zonen der Cornea. Die entzündlichen Veränderungen standen aber durchaus nicht immer in gleichem Verhältniss mit der Entwicklung der Pilzkeratitis. So konnte letztere bei verschiedenen Hornhäuten, die mit Thränensacksecret, das in Chininlösung gelegen, geimpft waren, überhaupt nicht nachgewiesen werden, trotzdem sich mikroskopisch und makroskopisch das sonstige Bild der Hornhautentzündung sehr ausprägte. Auch bei der Impfung No. 83, wo das Secret in schwacher Lösung von hypermangansaurem Kali gelegen, waren deutliche Entzündungserscheinungen ohne Pilzkeratitis (Untersuchung am 2. Tage nach der Impfung) vorhanden. Aehnliches fand sich bei Impfung No. 6, wo reines Thränensacksecret angewandt und eine spezifische Entzündung gefolgt war. Hier liessen sich zwar dicht an der Impfstelle Micrococcen nachweisen, doch fehlte die weitere peripherische Fortwucherung, trotzdem die Untersuchung erst am 2. Tage nach der Impfung geschah. In gleicher Weise sah ich keine Pilzkeratitis in Fall 108 (das Thränensacksecret hatte in Aqua destillata gelegen), obgleich es zu einer heftigen Entzündung mit starker Blähung des Hornhautinfiltrats und Perforation gekommen war (Untersuchung am 6. Tage nach der Impfung). Im Gegensatz hierzu stand Impfung No. 5 (mit reinem Thränensacksecret), wo deutliche Pilzkeratitis mit spießförmigen Fortsätzen vorhanden war, während die sonstigen entzündlichen Erscheinungen, mikroskopisch und makroskopisch, nur einen mässigen Grad erreicht hatten (Untersuchung am zweiten Tage nach der Impfung). Bei Impfung No. 107 wiederum (Thränensacksecret, das 30 Minuten in Aqua destillata) fehlte die Pilzkeratitis, während die Entzündung ungefähr gleich war der in Fall No. 5. Auch hier fand die mikroskopische Untersuchung am zweiten Tage nach der Impfung statt.

Die ursprüngliche Erwartung, durch obige Untersuchungen der Entscheidung über die hochwichtige Frage der Schädlichkeit der Schistomyceten etwas näher rücken zu können, hat sich nicht erfüllt. Mit Berücksichtigung der Versuche über die Wirkung der desinficirenden Mittel auf die Lebensfähigkeit der Bakterien, wie sie besonders von Buchholz (l. c.) angestellt sind, würden die vorlie-

genden Impfungen der Ansicht, dass die Infection durch Pilze erfolge, eine gewisse Stütze geben, während andererseits manche der mikroskopischen Befunde gegen dieselbe ausgelegt werden können. Jedenfalls aber erweisen letztere, dass der Grad und die Höhe der Hornhautentzündungen, die nach Impfungen mit blennorrhöischem Thränensacksecret auftreten, nicht in gradem Verhältniss zu der grösseren oder geringeren Zahl der im Corneagewebe nachweisbaren Pilzelemente stehen.

No. der Impfg.	Rechtes oder Linkes Auge.	Mit reinem Thränen- sack- secret.	Mit Thränen- sacksecret, das in den unten an- gegebenen Lö- sungen gelegen.	Impfungen mit anderen Secreten und Substanzen.	Speci- fische Ent- zündung.	Un- ent- schieden.	Nicht speci- fische Entzündung.
1.	L	1			1		
2.	R	1			1		
3.	R	1			1		
4.	R	1					1
5.	L	1			1		
6.	L	1			1		
7.	R	1			1		
8.	R	1			1		
9.	R	1			1		
10.	R	1			1		
11.	R	1			1		
12.	R	1			1		
13.	R	1			1		
14.	R	1			1		
15.	R	1			1		
16.	R	1			1		1
17.	R	1					1
18.	L	1				1	
19.	R	1					1
20.	L	1			1		
21.	R	1			1		
22.	L	1					
23.	L	1			1		
24.	R	1			1		
25.	L	1			1		
26.	R	1			1		
27.	L	1					1
28.	R	1					1
29.	R	1			1		
30.	R	1			1		
31.	L	1			1		
32.	L	1			1		
33.	L	1					1
34.	R	1			1		

No. der Impfg.	Rechtes oder Linkes Auge.	Mit reinem Thränen- sack- secret.	Mit Thränen- sacksecret, das in den unten an- gegebenen Lö- sungen gelegen.	Impfungen mit anderen Secreten und Substanzen.	Speci- fische Ent- zündung.	Un- ent- schieden.	Nicht speci- fische Entzündung.
35.	L	1			1		
36.	R	1			1		
37.	L	1			1		
38.	L	1					1
39.	L	1					1
40.	R	1			1		
41.	L	1			1		
42.	R	1			1		
43.	R	1			1		
44.	R	1			1		
45.	R	1			1		
46.	R	1			1		
47.	R	1			1		
48.	R	1			1		
49.	R	1			1		
50.	R	1			1		
51.	R	1			1		
52.	L	1	Aqua chlori.				1
53.	L	1	Aqua chlori.				1
54.	R	1	Aqua chlori.				1
55.	L	1	Aqua chlori.				1
56.	L	1	Aqua chlori.				1
57.	L	1	Aqua chlori.				1
58.	L	1	Aqua chlori.				1
59.	L	1	Aqua chlori.				1
60.	L	1	Acid. salicyl.				1
61.	R	1	Acid. salicyl.				1
62.	L	1	Acid. salicyl.				1
63.	L	1	Acid. salicyl.				1
64.	L	1	Acid. salicyl.				1
65.	L	1	Alkohol.				1
66.	L	1	Acid. carbol.				1
67.	L	1	Acid. carbol.				1
68.	L	1	Acid. carbol.				1
69.	R	1	Acid. carbol.				1
70.	L	1	Acid. carbol.				1
71.	L	1	Acid. carbol.			1	1
72.	L	1	Thymollösung.				1
73.	L	1	Thymollösung.				1
74.	R	1	Thymollösung.				1
75.	L	1	Thymollösung.				1
76.	R	1	Zinc. sulfuric.				1
77.	L	1	Zinc. sulfuric.				1
78.	R	1	Kali hypermang.				1
79.	L	1	Kali hypermang.				1
80.	R	1	Kali hypermang.				1
81.	R	1	Kali hypermang.				1
82.	L	1	Kali hypermang.			1	

No. der Impfg.	Rechtes oder Linkes Auge.	Mit reinem Thränen- sack- secret.	Mit Thränen- sacksecret, das in den unten an- gegebenen Lö- sungen gelegen.	Impfungen mit anderen Secreten und Substanzen.	Speci- fische Ent- zündung.	Un- ent- schie- den.	Nicht speci- fische Entzündung.
83.	R	1	Kali hypermang.			1	
84.	R	1	Ferrum sulfuric.			1	
85.	L	1	Ferrum sulfuric.			1	
86.	L	1	Ferrum sulfuric.				1
87.	R	1	Ferrum sulfuric.				1
88.	L	1	Ferrum sulfuric.				1
89.	R	1	Chininlösung.		1		
90.	L	1	Chininlösung.		1		
91.	R	1	Chininlösung.			1	
92.	R	1	Chininlösung.			1	
93.	L	1	Chininlösung.			1	
94.	L	1	Chininlösung.			1	
95.	R	1	Chininlösung.			1	
96.	L	1	Chininlösung.			1	
97.	R	1	Chininlösung.				1
98.	R	1	Chininlösung.				
99.	L	1	Glycerin.			1	
100.	L	1	Glycerin.			1	
101.	R	1	Glycerin.				1
102.	L	1	Glycerin.				1
103.	L	1	Aqua destill.		1		
104.	L	1	Aqua destill.		1		
105.	L	1	Aqua destill.		1		
106.	L	1	Aqua destill.		1		
107.	L	1	Aqua destill.		1		
108.	L	1	Aqua destill.		1		
109.	L	1	Aqua destill.			1	
110.	L	1	Aqua destill.				1
111.	R		Mit Chininlösung.				1
112.	L		Mit Chininlösung.				1
113.	R		Mit Chininlösung.				1
114.	R		Mit Ferrum sulfuric.- Lösung.				1
115.	R		Mit Ferrum sulfuric.- Lösung.				1
116.	R		Grobkörnige Lös. von arsenikfreiem Anilin.				1
117.	L		Mit Aqua destill.				1
118.	R		Membrana diphtheri- tica conjunctivae.		1		
119.	L		Membrana diphtheri- tica conjunctivae.		1		
120.	R		Membrana diphtheri- tica conjunctivae.		1		
121.	L		Eiter von einer chroni- schen Blennorrhoe.				1
122.	L		Eiter von einer chroni- schen Blennorrhoe.				1

No. der Impfg.	Rechtes oder Linkes Auge.	Mit reinem Thränen- sack- secret.	Mit Thränen- sacksecret, das in den unten an- gegebenen Lö- sungen gelegen.	Impfungen mit anderen Secreten und Substanzen.	Speci- fische Ent- zün- dung.	Un- ent- schieden.	Nicht speci- fische Entzündung.
123.	R			Mit käsig-eitrigen Massen von beginnendem Staphylo.			1
124.	R			Mit eitrig-infiltrirtem Hornhautgewebe bei Ulcus serpens.			1
125.	R			Acute Granulations- thränenflüssigkeit.			1
126.	R			Eiter von chronischer Granulation.			1
127.	L			Eiterfetzen einer acuten Blennorrhoe entnommen.			1
128.	L			Schleimig-eitrigem Faden bei chronischem Schwellungskatarrh.			1
129.	L			Hypopyoneiter.			1
130.	R			Hypopyoneiter.			1
131.	L			Hypopyoneiter.			1
132.	R			Hypopyoneiter.			1
133.	R			Bakterienhaltiges Fleischinfus.	1		
134.	L			Bakterienhaltiges Fleischinfus.	1		

Bei Impfung 22 und 98 starben die Kaninchen bevor es zu einer entschiedenen Reaction kam.