Zur Ätiologie des Trachoms.

Von

Dr. J. Winski,

Montana-Wallis (Schweiz).

In der Zahl der Fragen, die hinsichtlich des Nachweises der Ursächlichkeit immer noch auf ihre Lösung harren, nimmt die Frage über das Trachom ihrer Bedeutung nach eine der wichtigsten Stellen ein.

Über die Ursache des Trachoms ist, besonders in den letzten Jahren vor dem Beginn des Weltkrieges, sehr viel geschrieben worden.

Die darauf bezüglichen Arbeiten trachteten die direkten sowie die indirekten Ursachen der Entstehung der Krankheit zu erklären.

Gegebenenfalls interessiert uns nur der unmittelbar wirkende ätiologische Agent, der spezifische Erreger des Trachoms.

Ich werde die Geschichte aller Versuche, die Causa nocens für das Trachom zu finden, nicht ausführlich beschreiben, sondern mich nur bei den wichtigsten und interessantesten Arbeiten aufhalten.

Die Resultate der anfänglichen Untersuchungen waren so verschieden und selbst widersprechend, daß die Hinweise einzelner Autoren auf die eine oder andere Art der Mikroorganismen, die man beim Trachom findet, nicht allgemein anerkannt werden können und gegenwärtig fast völlig der Vergessenheit überlassen werden müssen.

Hierher gehören die Arbeiten Michels (1886), der als den Erreger des Trachoms den Kokkus (Trachomkokkus) betrachtete, Müllers (1897), der ihn als einen Bacillus beschrieb, Noischewskis (1890, *Microsporon trachomatosum*), Goldschmidts (1887), Ottovas (1893), Guarnieris (1896), Iwanoffs (1898), Luersens (1901) u. a.

Eine andere Gruppe Gelehrter, hauptsächlich die Wiener Schule (Piringer, Arlt, Stellwag, Fuchs, Sattler, Goldzieher u. a.), war mehr geneigt anzunehmen, daß das Trachom nichts anderes als eine chronische Blennorrhöe sei. Mit der Entdeckung des Gonokokkus von Neisser verlor dieser Standpunkt den Boden.

Gleichfalls konnte die Ansicht (True, Cazalis, Bäck, Gromakowski, Muttermilch), nach der das Trachom bei prädisponierten Personen durch gewöhnliche Conjunctivitiserreger (Bacillus Koch-Weeksi, *Diplobacillus Morax-Axenfeldi*, Pneumokokkus, Gonokokkus) hervorgerufen wird, in der Wissenschaft nicht lange bestehen, da die klinisch-bakteriologischen Beobachtungen und Impfungen auf die menschliche Conjunctiva gezeigt haben, daß keiner dieser Mikroben für sich allein, sogar auf der Basis konstitutioneller Anomalien, so z. B. der Skrofulose, imstande ist, ein typisches Bild des Trachoms zu geben.

So weit war die Frage über die Ätiologie des Trachoms bis zum Jahre 1907 gelangt, als die Mitteilungen Prowaczeks und Halberstädters, welche die

Hoffnung auf ihre endgültige Lösung brachten, erschienen. Während einer Expedition in Java fanden diese Forscher im conjunctivalen Epithel der Trachomkranken und Orang-Utane, denen sie das Trachom impften, besondere Gebilde, die sich ihrer Meinung nach vergrößern, indem sie verschiedene Entwicklungsstadien durchmachen. Als erstes unter diesen stellen die Autoren einen Zustand der Zelle dar, in dem im Protoplasma in der Nähe des Zellkernes sich runde oder ovale, nach Giesma in Dunkelblau oder Violett sich färbende Einschlüsse befinden; innerhalb dieser Gebilde kann man scharf umrissene, sehr kleine (ca. $\frac{1}{4} \mu$ nach der Schätzung Prowaczeks) Körperchen unterscheiden. In einigen Zellen färben sich die letzteren rot und kommen in größerer Zahl vor, während die blauen Massen in den Hintergrund treten. Weiterhin vergrößert sich die Zahl der roten Körperchen dank der Teilung und erfüllt kappenartig den größten Teil des Protoplasmas, der Rest der blauen Massen aber läßt sich nur auf der Peripherie des Einschlusses bemerken. Als letztes Stadium fassen die Autoren dasjenige auf, in dem die feinen Körperchen auch außerhalb der Zellen gefunden werden, einzeln oder zu kleinen Haufen vereinigt.

Prowaczek und Halberstädter nehmen die roten Körperchen („Elementarkörperchen“) für Parasiten an, die blauen Massen aber für ein Reaktionsprodukt der Zelle, Plastin, der die ersteren wie ein Mantel umhüllt.

Der Meinung Prowaczeks und Halberstädters nach sind die oben beschriebenen Inklusionen mit den Bakterien nicht identisch, sondern nähern sich eher den Protozoen.

Diese Entdeckung gab den Anfang einer neuen Richtung in der Trachomforschung und diente den weiteren Arbeiten als Ausgangspunkt.

Im Laufe der folgenden Jahre erschienen aus verschiedenen Ländern Mitteilungen über die Epitheleinschlüsse beim Trachom oder die sog. Prowaczek-Körperchen (P. K.).

Zur Erläuterung ihrer Bedeutung war es vor allem nötig, ihre Existenz auf einer möglichst großen Zahl der Trachomkranken festzustellen und dann zu verfolgen, ob sie nicht auch bei anderen Krankheiten oder sogar auf normaler Conjunctiva vorkommen.

Was das Trachom betrifft, so hat es sich in kurzer Zeit, dank den Arbeiten von Heymann, Grüter, Gutfreund, Rosenhauch, Noguchi-Cohen, Stargardt, Wasjutinski-Dimski u. a. herausgestellt, daß, obgleich bei ihm die P. K. wirklich nachweisbar sind, es doch lange nicht immer der Fall ist; verhältnismäßig öfter sind sie bei frischen, sezernierenden, nichtbehandelten Fällen (ungefähr in 53—54%), bedeutend seltener in chronischen Stadien der Krankheit (12—13%) und nur als Ausnahme bei den narbigen vorhanden.

Eine so große Unbeständigkeit war an und für sich schon imstande, Zweifel über die ätiologische Bedeutung der P. K. hervorzurufen, aber einen noch größeren Schlag erlitt die Lehre über die Spezifität der P. K. für das Trachom, als es sich ergab, daß, abgesehen vom Trachom, sie auch noch bei anderen Erkrankungen der Conjunctiva vorgefunden werden.

Die ersten Hinweise darauf wurden von Stargardt und Schleichler gemacht und betrafen zwei Fälle einer nichtgonorrhoeischen Blennorrhöe der Neugeborenen (Blennorrhoea neonatorum).

Bald nachher fand Heymann wiederholt Inklusionen bei der Gonokokkusblennorrhöe, und Prowaczek, Halberstädter, Heymann, Botteri, Herzog, Wolfram, Axenfeld, Meyerhof, Flemming, Bollack, Gallenga, Cecchetto, Lasareff, Petroff, Kutscherenko, Schiele, Noguchi-Cohen und besonders Lindner haben bewiesen, daß sie viel seltener bei einer Gonokokkusblennorrhöe als bei einer einfachen Blennorrhoea neonatorum vorkommen.

Von anderen Krankheiten, bei denen die P. K. gefunden worden sind, muß man folgende noch wenig untersuchte nennen: Frühlingskatarrh (Thierfelder, Botteri), Conjunctivitis folliculosa (Noguchi - Cohen, Flemming, Pascheff), sog. Schwimmbadconjunctivitis (Huntemüller) und Epitheliosis desquamativa Samoensis (A. Leber, Prowaczek); außerdem von nichtconjunctivalen Leiden bei Urethritis gonorrhoea, bei Catarrhus cervicis gonorrhoeicus (Heymann) und bei nichtgonorrhoeischer Urethritis (Lindner).

Bei nichtfollikularen Conjunctividen hat die große Mehrzahl der Forscher keine Einschlüsse entdeckt, wogegen zur Nedden, Botteri, v. Reis, Pascheff, Thierfelder die P. K. ausnahmsweise, Tschirkowski aber, Knape, Koyanagi, Stankuleanu - Mihael und besonders Isabolski und Spasski, Lasareff und Petroff sie öfters erhielten. Die beiden letzten Autoren fanden die P. K. bei chronischen Conjunctividen in 65—68%, bei akuten in 30%.

Endlich in der Frage über das normale Epithel gehen die Ansichten so weit auseinander, als einzelne Forscher (Addario, Spoto, Addario la Ferla, Stankuleanu - Mihael, Knape), allen anderen zuwider, behaupten, daß sie manchmal die Inklusionen (P. K.) auf einer ganz normalen Conjunctiva konstatierten.

Man muß betonen, daß in morphologischer Beziehung die P. K., den Literaturangaben zufolge, bei allen erwähnten Erkrankungen durch nichts voneinander zu unterscheiden waren.

Es ist selbstverständlich, daß bei einer derartigen Sachlage die Frage, ob die P. K. überhaupt Parasiten sind oder sie vielleicht Zellderivate darstellen, gleichzeitig diskutiert werden mußte. Wie diese, so auch jene Ansicht hat ihre Anhänger, jedoch die hervorragendsten Autoritäten, unter ihnen Aschoff, Doflein, Herzog, halten die epitheliale (nucleare) Herkunft der P. K. für sehr unwahrscheinlich, da sie sich von allen bekannten Veränderungen im Gebiete des Epithels stark unterscheiden.

Bisher war es aber unmöglich, mit einer absoluten Genauigkeit (soweit hier überhaupt von einer Genauigkeit die Rede sein kann) zu beweisen, daß die P. K. lebendige Wesen und außerdem Erreger des Trachoms sind, da alle Bemühungen, sie in reiner Kultur zu bekommen, völlig mißlangen.

Interessant sind die Beobachtungen (Heymann, Loehlein, Boeing), daß in den Fällen des Trachoms ohne Einschlüsse, bei denen Affen geimpft wurden, es auch bei letzteren nicht gelang, die P. K. nachzuweisen, obschon man klinisch und histologisch reichliche trachomartige Follikel bekam. Andererseits Prowaczek, Halberstädter, Boeing u. a., die das trachomatöse einschlußhaltige Material benutzten, erhielten auch ein im klinischen Sinne positives Resultat, aber ohne Einschlüsse.

Diese widerspruchsvollen Ergebnisse sprechen dafür, daß der Trachomvirus, abgesehen von P. K., auch in irgendeiner anderen Form existieren kann.

Lindner schreibt eine große Bedeutung den von ihm entdeckten sog. „freien Initialkörpern“ zu. Die letzten, nach Giemsa gefärbt, stellen sich in Form hellblauer, teils runder, teils länglicher Gebilde mit einer Polarfärbung, von verschiedener Größe (durchschnittlich von der Größe eines Kokkus) dar. Lindner fand sie beim Trachom und noch öfter bei der Blennorrhoea neonatorum, meistens mit den P. K. zusammen.

Die Bedeutung dieser Körper für das Trachom, wie auch die der P. K., ist noch sehr wenig geklärt; zugleich bleibt der direkte Beweis des Trachomerregers, trotz der vielen seinem Auffinden gewidmeten Arbeiten und der Vervollkommenung der Untersuchungsmethoden, bis jetzt noch ein ungelöstes Problem.

Wenn, ungeachtet aller Mißerfolge der zahlreichen früheren Forscher, ich mich doch entschieße, die gegenwärtige Arbeit zu veröffent-

lichen, so tue ich das nur darum, weil ich die Absicht habe, die Frage von einer Seite zu beleuchten, von der sie, soweit mir bekannt, bisher noch nicht beleuchtet worden ist.

Bei meinen Untersuchungen, die ich vor fünf Jahren begonnen habe, benutzte ich anfangs die allgemein gebräuchlichen Methoden der Färbung (Giemsa'sche, Unna-Pappenheimsche, Lindners Kontrastfärbung, Heidenhains Eisenhämatoxylinfärbung) der mikroskopischen Präparate (die Bereitung der Ausstriche unterschied sich ebenfalls nicht von der gewöhnlichen), ohne jedoch die Aufklärung über das Wesen des Trachoms zu erlangen; aber dann wurde ich gezwungen, sie zu verlassen, um neue Wege zu suchen.

Die Veranlassung dazu gab mir folgende, im Mai 1916 gemachte Beobachtung:

Als ich mich im Lager für russische Kriegsgefangene L. (in Deutschland) befand, unternahm ich eine Augenuntersuchung bei 312 Soldaten der Tuberkulosestation (Lungenkranke I. und II. Stad.), die ergab, daß 127 Mann unter ihnen an Trachom litten.

Diese ungewöhnlich große Zahl der Trachomfälle, die dem in der russischen Armee festgestellten Prozent der Erkrankungen (nach verschiedenen Autoren schwankt letzteres von $\frac{1}{2}$ bis 3%)¹⁾ gar nicht entspricht, erlaubte zweierlei Schlüsse daraus zu ziehen: 1. daß es sich im gegebenen Fall um eine Trachomepidemie, die durch den gemeinsamen Aufenthalt der Tuberkulosekranken im Lazarett bedingt ist, handelt; oder 2. daß zwischen der Tuberkulose und dem Trachom irgendeine Abhängigkeit besteht, dank welcher man das Trachom bei Tuberkulösen viel öfter begegnet als bei anderen Personen.

Gegen die erste Annahme sprach die Tatsache, dass im Lazarett L. die Kranken verhältnismäßig vor kurzem (nicht mehr als 2 Wochen) in kleinen Gruppen aus verschiedenen Lagern, hauptsächlich aus N., versammelt waren, und teilweise auch der Umstand, daß das Prozent der Trachomansteckung in allen Baracken, in denen sich Kranke befanden (je 40—50 Mann in einer Baracke), ungefähr gleich war.

Was die zweite Vermutung anbelangt, so waren noch andere Beweise notwendig, um urteilen zu können, wieweit sie richtig ist.

Um zu prüfen, wie oft die Kombination der Tuberkulose mit dem Trachom vorkommt, habe ich, als ich Anfang August 1916 in das große (auf 1800 Betten) Lazarett H., wo die Zahl der Aufnahmen der Tuberkulosekranken aus den Lagern und Arbeitskommandos Ostpreußens, Litauens und Lettlands sehr groß war, versetzt wurde, bis zum 1. III, 1918, d. h. während fast 19 Monaten, 684 Tuberkulosekranke (647 Fälle der Lungentuberkulose, 16 der Halsdrüsentuberkulose, 5 der

¹⁾ Bei der Untersuchung von 9650 russischen Kriegsgefangenen des Lagers Br. habe ich 142 Trachomkranke gefunden oder ca. $1\frac{1}{2}\%$.

Rippentuberkulose, 4 der Gelenktuberkulose, 5 der Urogenitaltuberkulose, 3 Meningitis, 2 Peritonitis und 2 Spondylitis) untersucht.

Es stellte sich heraus, daß unter ihnen 241 (228 Fälle der Lungentuberkulose, 9 Halsdrüsentuberkulose, 1 Rippentuberkulose, 1 Gelenktuberkulose und 2 Peritonitis) Trachomkranke waren.

Die trachomatösen Erscheinungen waren bei kräftigen Leuten mit einer gutartigen, sehr chronisch verlaufenden Tuberkulose nur ausnahmsweise stark, meistens aber mäßig, bei schwachen, körperlich heruntergekommenen fast immer ganz gering ausgesprochen.

Gleichzeitig hatte ich die Gelegenheit, mich zu überzeugen, daß unter den 46 Trachomkranken der Augenabteilung des Lazarets H. viele die Symptome der Tuberkulose aufwiesen; in denjenigen Fällen aber, bei denen der Verdacht auf Tuberkulose ganz im Hintergrund stand, traf das Tuberkulin die Entscheidung: die diagnostische Alt-tuberkulinprobe (subcutane) erwies sich in allen 46 Fällen positiv.

Über die Empfindlichkeit der Trachomkranken für Tuberkulin wird in einzelnen Arbeiten aus der Periode der Begeisterung für die sog. Ophthalmoreaktion von Calmette (1907—1909) erwähnt.

So warnt Adam vor der Ausführung der Ophthalmoreaktion beim Trachom, da er bei ihm sehr starke, nicht wünschenswerte Reizungen des Auges bekam.

Schiele schreibt darüber:

„Beim Studium der Reaktionserscheinungen von Test-Tuberkulinlösung, die als Erkennungsmittel in Form von Einträufeln in den Conjunctivalsack des Auges angewandt wurde, stieß ich auf ein interessantes Faktum, und zwar: Wenn das Auge vom Trachom getroffen war, so schollen die Körner des letztern in den ersten 24 Stunden nach der Einführung eines Tropfens Tuberkulin an; dazu kam noch ein katarrhalischer Zustand der Conjunctiva. In den folgenden Tagen wuchsen diese Erscheinungen an: Die alten Granula schollen stark an, und auf der Bindehaut der Augenlider sowie des Augapfels erschienen viele frische (gräuliche); seltener entwickelten sich blasige Infiltrate auf der Hornhaut. Die Bindehaut war gerötet in toto; die Sekretion nahm einen schleimig-eitrigen Charakter an; oft wurden Schmerzen beobachtet; kurz: es entwickelte sich das Bild eines akuten Trachomprozesses.“

Diesen Beobachtungen schenkte man seinerzeit nicht die nötige Aufmerksamkeit; indessen deutet, wie das gleichzeitige Vorkommen des Trachoms und der Tuberkulose, so auch die Empfindlichkeit der Trachomkranken für Tuberkulin in den Fällen, wo die Tuberkulose durch andere Methoden der Untersuchung nicht erkannt werden konnte, auf einen gewissen Zusammenhang des Trachoms mit Tuberkulose hin.

Worin besteht er denn?

Vielleicht ist das Trachom nur eine Äußerung der Tuberkuloseinfektion?

Können die Tuberkelbacillen oder ihre toxischen Produkte die Ursache der charakteristischen Erscheinungen seitens der Conjunctiva und der Hornhaut sein?

A priori darf die Möglichkeit, in der Tuberkulose das Primäre zu sehen, nicht ausgeschlossen werden, da das Auge durch sein Lymph- und Blutsystem mit allen Teilen des übrigen Organismus engverbunden ist, und deshalb ist es natürlich, daß alle Veränderungen, die unter der Wirkung von allerlei Krankheitsprozessen, besonders ansteckender, wie die Tuberkulose, in den Säften unseres Körpers entstehen, auf das Sehorgan einen Einfluß haben können, es in die allgemeine Erkrankung hineinziehend.

Auch die pathologisch-anatomischen Untersuchungen von Junius und Goldzieher, nach denen der Trachomfollikel zentral aus epitheloiden Zellen, peripherisch aus Rundzellen besteht, sprechen nicht absolut dagegen.

Die Methoden, die uns zur Darstellung der Tuberkelbacillen dienen, und Impfungen des Trachommateri als auf für Tuberkulose empfindliche Tiere können uns auf die gestellten Fragen am sichersten eine Antwort geben.

Als ich mich der Muchschen Methode der Färbung der Ausstriche, die von einer Trachomconjunctiva genommen wurden, bediente, erhielt ich zu meinem Erstaunen ein positives Resultat: in allen Präparaten wiesen sich dunkelblau oder schwarz gefärbte, runde oder etwas ovale, sehr kleine Granula von verschiedener Größe (durchschnittlich = 0,2 bis 0,4 μ) auf. Die Granula befinden sich nicht nur in den Zellen, sondern auch in den Zwischenzellenräumen. Größtenteils, und vor allem in den Bindegewebsspalten, liegen sie haufenweise; einzelne Haufen bilden sich aus einer größeren oder kleineren Zahl der Granula, die mehr oder weniger dicht aneinander liegen, und oft (bei einer nachträglichen Färbung mit einer 1 proz. Eosinlösung) von einem rötlichen Hof umgeben sind. Solche Granula sind auch überall in den Präparaten isoliert oder diffus zerstreut. In einigen Präparaten findet man außerdem einzelne große (bis 8 μ lang), schwarzbraune Bacillen, in denen Granula, die nach ihrer Form, Größe und Färbung ganz den oben beschriebenen entsprechen, enthalten sind.

Antiformin, das, wie bekannt, ein sehr starkes bakterienlösendes Mittel ist, bleibt auf die Much-positiven Trachomgranula ohne jede Wirkung.

Die Resistenz dieser Granula dem Antiformin gegenüber widerspricht der von vielen Autoren ausgesprochenen Meinung, nach der die P.K. sehr wenig widerstandsfähig seien und nach einer kurzen Behandlungsdauer verschwinden. Im Gegensatz dazu fand ich in allen Trachomfällen, selbst in denen, die vorher einer mehrwöchigen Behandlung unterzogen waren, nach Much sich färbende Granula.

Diesen Umstand muß man einer besonderen Methode der Bereitung der Ausstriche zuschreiben, dank welcher es möglich ist, das von der

ganzen Conjunctiva, und nicht nur von irgendeinem ihrer Teile, dazu in viel größerer Quantität, als gewöhnlich, erhaltene Trachommaterial zu untersuchen.

Meine Methode besteht in folgendem:

a) Der Conjunctivalsack wird mit einer schwachen Borsäurelösung ausgespült und mit einigen Tropfen 3—4 proz. Cocains anästhesiert.

b) Nach dem Eintreten der Anästhesie werden in den Conjunctivalsack 1—2 Tropfen 1 proz. Acidi jodici eingeträufelt.

Unter der Wirkung Acidi jodici¹⁾ verwandeln sich die oberen Schichten der Conjunctiva in einen Schorf und verlieren allmählich die Verbindung mit den unterliegenden; 1—1½ Stunden nach dem Eintropfen Acid. jod. können sie leicht mit einer Pinzette oder einem Löffelchen von der Conjunctiva abgenommen und auf den Objektträger übertragen werden.

Darauf wird das Trachommaterial zwischen zwei Objektträgern auf dieselbe Art, wie es mit dem Sputum geschieht, verteilt, und die Präparate werden auf einer schwachen Spiritusflamme (bis zur Austrocknung) fixiert.

Die Muchsche Färbung ist schwierig und zeitraubend, deshalb mache ich lieber von der alten, erprobten Methode von Ziehl-Neelsen Gebrauch.

Beim gründlichen Studium der nach Ziehl-Neelsen gefärbten Präparate erscheinen folgende Gebilde als sehr charakteristisch fürs Trachom:

a) die oben beschriebenen Granula, die inner- oder außerhalb der Zellen, einzeln oder öfter in kleinen Haufen versammelt vorkommen; die Granula sind säurefest, d. h. sie färben sich rot mit Carbofuchsin und bewahren diese Färbung nach der gewöhnlichen Entfärbung mit Acid. sulfuricum oder nitricum (und Alkohol); die Intensität der Färbung der Granula hängt von der Stärke der Erwärmung der Farblösung und ihrer Wirkungsdauer ab, im allgemeinen ist sie geringer als die der Kochschen Bacillen; wenn das Präparat sogleich nach der Fixierung gefärbt wird und die Färbung mit Carbofuchsin nicht länger als zwei Minuten bei einer mehrmaligen, nicht zu starken Erwärmung bis zur Dampfentwicklung dauert, so färben sich die Granula verhältnismäßig schwach, dabei kann man leicht bemerken, daß sie sich in einer steten Molekularbewegung befinden; ganz gleiche Granula zeigen sich auch in den Tuberkuloseherden der Knochen und Gelenke sowie im Eiter von kalten Abscessen und tuberkulösen Drüsen;

b) vereinzelte blaßblaue, sehr lange (bis 7—10 μ lang) Bacillen, innerhalb derer man dunkelblaue Granula sieht;

c) blaue Bacillen, 3,5—5 μ lang, die auf einem Ende dünner sind und auf diesem ein sich intensiver färbendes Granulum haben;

daß die Bacillen b und c eine Beziehung zu den Granula a haben, beweist die Tatsache, daß es manchmal zu sehen gelingt, wie ein Granulahaufen und 1—2 solche Bacillen von demselben Hofe umgeben sind;

¹⁾ Soweit es mir gelang festzustellen, stört die Anwendung Acidi jodici bei der weiteren Färbung der Präparate durchaus nicht.

d) Leuchtende, nicht säurefeste (und Gram-Much-negative), fast farblose (richtiger mit einer schwachen grünlich-gelben Schattierung) Bacillen 1—3,5 μ lang; solche Bacillen lassen sich ebenfalls bei verschiedenen Formen der Tuberkulose nachweisen.

Außer diesen lenken noch folgende, beim Trachom ziemlich oft vorkommende Mikroorganismen die Aufmerksamkeit auf sich:

e) Nicht säurefeste (und Gram-negative), sich blau färbende Kokken von verschiedener Größe; oft liegen sie paarweise (diplokokkenartig);

f) blaue, runde oder ovale, bipolare Bildungen („freie Initialkörper“ von Lindner);

g) hantelförmige Gebilde;

h) Gram-negative Diplokokken von Typus *micrococcus catarrhalis*; rein morphologisch unterscheiden sie sich von den Gonokokken dadurch, daß sie nie innerhalb der Zellen liegen, mit Methylenblau schwächer gefärbt werden, die Spalte zwischen zwei Kokken in jedem Diplokokkus oft die ovale Form annimmt, während sie beim Gonokokkus fast immer gerade ist, und auch dadurch, daß ihre Größe in weiten Grenzen schwankt (vom gewöhnlichen Kokkus bis zu 3—5facher seiner Größe).

Meiner Ansicht nach stellen die Bildungen e, f, g und h nur verschiedene Stadien der Entwicklung ein und desselben Mikroorganismus vor.

Es ist schwer zu sagen, ob dieser Mikroorganismus bloß ein Begleitmikroorganismus ist oder ob er eine wichtigere Rolle bei der Entstehung des Trachoms spielt.

Das Suchen nach Kochschen Bacillen war immer resultatlos.

Beim Fehlen der Tuberkelbacillen im betreffenden Präparat sind wir aber noch nicht berechtigt, die Tuberkulose auszuschließen. Andererseits ist es nicht angängig, auf Grund von Präparaten, die nur Muchsche Granula enthalten, die Diagnose auf Tuberkulose zu stellen, da der Streit über die letzteren noch immer hin und her schwankt. Es ist auch denkbar, daß, trotz der morphologischen Identität der Muchschen Granula beim Trachom und Tuberkulose, sie biologisch verschieden sein können.

Die Entscheidung können nur die Kultur und der Tierversuch liefern.

Meine Versuche der Züchtung des Trachomerregers auf den besonders zum Wachstum der Tuberkelbacillen geeigneten Nährböden sind bisher negativ ausgefallen.

Die Trachomimpfungen (das Material war ohne eine vorhergehende Anwendung *Acidi jodici* genommen worden) in die Vorderkammer des Auges bei 6 Kaninchen und in die Bauchhöhle bei 4 Meerschweinchen verliefen gleichfalls negativ.

Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich vorläufig zu keinem abschließenden Urteil über die Frage der Trachomätiologie kommen. Jedenfalls weisen die von mir erhaltenen Resultate darauf hin, daß

zwischen dem Trachom und der Tuberkulose irgendein rätselhafter Zusammenhang besteht und daß weitere Arbeiten im Gebiete der Trachomforschung gerade in dieser Richtung besonders wünschenswert wären.

Zum Schlusse halte ich es für notwendig, die Kollegen, die sich mit der Prüfung meiner Resultate befassen wollen, darauf aufmerksam zu machen, daß mit der Bezeichnung „Trachom“ nicht allein die Vorstellung vom typischen Vollbild des Körnertrachoms, bei welchem die ganze Conjunctiva der Lider, der Übergangsfalten, der Plica semilunaris und auch teilweise die Conjunctiva bulbi bei einer bedeutenden Verdickung und Infiltration der Gewebe von zahlreichen, sulzigen Follikel durchsetzt ist, verbunden sein muß. In vielen Fällen ist der Anfang des Trachoms so schleichend, daß die von ihm Betroffenen es erst nach Ablauf vieler Monate und selbst Jahre bemerken. Diese torpide Form des Trachoms wird oft selbst bei einer objektiven Untersuchung nicht diagnostiziert oder für einen einfachen chronischen Bindehautkatarrh angenommen; unterdessen weist eine aufmerksame Untersuchung (oft nur mit Hilfe einer Lupe) auf den für das Trachom charakteristischen Conjunctivalstellen kleinste Körnchen auf, und bei mikroskopischen Nachforschungen werden gewöhnlich in solchen Fällen Muchsche Granula gefunden.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ Axenfeld, Die Ätiologie des Trachoms. — ²⁾ Bartel, J., Pathogenese der Tuberkulose. — ³⁾ Boeing, Zelleinschlüsse bei Trachom und Conjunctividen. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte **40**, 235. 1912. — ⁴⁾ Clausen, Wie sind die sog. Trachomkörperchen differentialdiagnostisch zu verwerten? Beitr. z. Trachom-Forsch. — ⁵⁾ Di Santo, Untersuchungen über die sog. Trachomkörperchen. Beitr. z. Trachom-Forsch. — ⁶⁾ Flemming, Untersuchungen über die sog. Trachomkörperchen. Arch. f. Augenheilk. **66**. — ⁷⁾ Greeff, Die Erreger des Trachoms. Dtsch. med. Wochenschr. 1909, S. 517, 1071. — ⁸⁾ Greeff, Die Übertragbarkeit des Trachoms. Beitr. z. Trach.-Forsch. — ⁹⁾ Halberstädter u. Prowaczek, Über Zelleinschlüsse parasitärer Natur bei Trachom. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte **26**, H. 1. 1907. — ¹⁰⁾ Halberstädter u. Prowaczek, Zur Ätiologie des Trachoms. Dtsch. med. Wochenschr. 1907, Nr. 32. — ¹¹⁾ Herzog, Über die Natur und die Herkunft des Trachomerregers und die bei seiner Entstehung zu beobachtende Erscheinung der Mutierung des Gonokokkus Neisser. — ¹²⁾ Junius, Die pathologische Anatomie der Conjunctivitis granulosa. Zeitschr. f. Augenheilk. **8**. 1902. — ¹³⁾ Leber u. Hartmann, Untersuchungen zur Ätiologie des Trachoms. Beitr. z. Trach.-Forsch. — ¹⁴⁾ Lindner, Die freie Initialform der Prowaczekschen Einschlüsse. Wien. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 49. — ¹⁵⁾ Much, Über die granuläre nach Ziehl nicht färbbare Form des Tuberkulosevirus. Beitr. z. Klin. d. Tuberkul. **8**, H. 1 u. 4. — ¹⁶⁾ Schiele, Über die Beziehungen der sog. Ophthalmoreaktion zur Conjunctivitis eczematosa und Trachom. Russkij Wratsch 1908, Nr. 13. — ¹⁷⁾ Weiss, Zur Morphologie des Tuberkulosevirus unter besonderer Berücksichtigung der Muchschen granul. Form und einer neuen Doppelfärbung. Mitt. a. d. Hamburger Städt. Krankenanstalt **11**, H. 9.