

26. Anmerkungen zu Herru Prof. Edelmanns Untersuchungen über die beste Form des Prof. Schlösserschen Augenmagneten. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1903. p. 444.
27. Türk, Untersuchungen über Augenmagnete. *Arch. f. Augenheilk.* 1901, Heft 4. p. 32.
28. Gelpke, Über den diagnostischen Wert grosser Augenmagnete. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1902. p. 32.
29. Asmus, Über die Diagnostik und Extraktion von Eisensplittern aus dem Auge. *Zeitschr. f. Augenheilk.* 1899. p. 178.
30. Schmidt-Rimpler, Über die Anwendung starker Augenmagnete zum Herausziehen von Eisensplittern aus dem Auge. *Berliner klin. Wochenschr.* 1895. No. 40.
31. Derselbe, Über Magnetextraktionen am Auge. *Arch. f. Augenheilk.* 1903. p. 183.
32. Mellinger, Über die Magnetextraktionen an der Basler ophthalmologischen Klinik. *Inaug.-Diss. Basel.* 1887.
33. Mellinger, Der Innenpolmagnet. Bericht d. X. internat. Ophthalmologen-Kongresses. Luzern 1904. C. 193.
34. Hürzeler, Über die Anwendung des Elektromagneten bei den Eisensplitterverletzungen des Auges. *Deutschmanns Beitr. z. Augenheilk.* 1894. p. 20.

#### IV.

Aus der Königl. Universitäts-Augenklinik zu Königsberg i. Pr.  
(Direktor: Prof. Kuhnt.)

### Zur Wirkungsweise der Radiumbestrahlung auf die trachomatöse Bindehaut.

Von  
Dr. RUDOLF THIELEMANN,  
Assistenten der Klinik.

Es entspricht unserem noch ganz ungenügenden Wissen über die Wirkungsweise des Radiums, dass die an verschiedenen Orten vorgenommenen Anfangsversuche mit diesem neuen Heilmittel einander zu widersprechen scheinen, dass der eine als Panacee preist, was dem andern als höchst zweifelhafte Therapie vorkommt. So sind denn auch die Verhandlungen der mit Radium arbeitenden Autoren auf der letzten Heidelberger Versammlung in ihren so verschiedenen Auffassungen nur der Ausdruck des noch unsicheren Hin- und Hertastens mit der Form und Deutung der Radiumtherapie. Gefahren derselben sind wohl ebenso überschätzt worden, wie der Nutzen.

Den letzteren in der Behandlung der Granulose zu studieren, hat man an mehreren Orten begonnen; nicht zuletzt lag es uns hier im Mittelpunkt der schweren Granuloseherde daran, die Versuche, die H. Cohn seinerzeit angestellt, an unserem Material nachzuprüfen, doch dergestalt, dass nur einwandfreie Fälle von typischer Granulose als Objekte der Bestrahlung mit Radium

dienten, der Vorwurf, Follikelkatarrhe geheilt zu haben, mithin von vornherein in Wegfall kam. —

Diese unsere Versuche, über die ich hier kurz berichten werde, gelten uns selbst keineswegs als abgeschlossen; sie sind nur die Basis und der Anfang eines Studiums, das wir an grösserem Material und unter anderer Applikation des Radiums, als bisher, fortsetzen werden.

Wir verwandten bis jetzt an 6 einwandfreien Fällen von Granulose das Radium in einer Menge von 2 mg in Form seines Bromsalzes, nach dem Colnschen Vorgang im Einschluss eines kleinen Glasröhrchens. Um Irritationen des Bulbus selbst bei der Bestrahlung zu vermeiden, wurde dieser durch eine Prothese aus Glas (mit höchstmöglichem Bleigehalt) geschützt, über welcher die Lider ekstropioniert und täglich den Strahlen des Radiums ausgesetzt wurden, Oberlid und Unterlid anfangs je 5, später je 7 bis 10 Minuten lang. Da die Wirkung des Radiums durch das Glas bedeutend abgeschwächt und die Behandlungsdauer infolgedessen sehr in die Länge gezogen wird, so denken wir in späteren Versuchen, diesen beiden Momenten auf geeignete Weise zu entgehen. —

Um die möglichen Einwände gegen den etwaigen Erfolg einer Radiumbehandlung tunlichst auszuschalten, musste von vornherein verschiedenes berücksichtigt werden:

Weder sezernierende Katarrhe auf dem Boden eines Trachoms, noch Komplikationen von seiten der Tränenwege, noch die Skrophulogranulose, auch nicht der Beginn des narbigen Stadiums eignen sich zur einwandfreien Behandlung mit Radium, wenigstens für Anfangsversuche. — Da das Metall anscheinend junge, in Bildung begriffene Gewebelemente am stärksten beeinflusst, wie ja aus seinem Verhalten zu jungen Neubildungen hervorgeht, schwerlich aber deren abgeschlossene Verwandlung in fibröses Gewebe, so liegt wohl ohne weiteres nahe, für die Radiumtherapie bei Trachom die Phase zunächst zu wählen, welche die ominöse Neubildung in stärkster, frischer Entfaltung zeigt, nicht aber das spätere „platzend-sulzige Stadium“, damit nicht den Versuchen der Einwand gemacht werden könnte, durch tägliches Ekstropionieren habe man die sulzigen Körner schon rein mechanisch zur Entleerung gebracht.

Wir wählten also sorgfältig unter den ungefähr 120 täglich hier in Behandlung stehenden Trachompatienten solche aus, die „solide“, wohl ausgebildete, möglichst recht distinkte Körner aufwiesen, und unter diesen wieder solche, bei denen die Erkrankungsform des einen Auges möglichst genau der des andern glich,

schon um bei Bestrahlung des einen Auges ein sicheres Vergleichsmaterial am anderen, nicht bestrahlten Auge stets gegenwärtig zu haben.

3 dieser Fälle waren überhaupt noch nicht behandelt worden, 3 hatten eine ganz kurz dauernde medikamentöse, keiner aber eine mechanische oder operative Behandlung vorher durchgemacht, es waren exquisit typische, in vollster Körnerentwicklung begriffene, durch nichts im Schulbild der Granulose gestörte Formen, die eine ausgesucht symmetrische Anordnung ihrer Trachomfollikelreihen an beiden Augen aufwiesen, ein Moment, auf das wir besonderes Gewicht legten. Nur eine Seite wurde bestrahlt. Es versteht sich von selbst, dass neben dieser Bestrahlung keine medikamentöse oder andere Behandlung noch bestand, dass auch mechanische Insulte, wie Ektropionieren mit Pinzetten, Betupfen mit Watte, direkte Berührung der Körner mit dem Radiumglasstäbchen vermieden wurden, und da man dem täglichen, 10—15 Minuten währenden Ektropionieren der Lider schon nach der mechanischen Seite hin, wie auch dabei dem Zutritt der Luft und des Lichtes einen heilenden Einfluss auf das Trachom zuschreiben könnte, so wurde auch die unbestrahlte Seite gleichzeitig genau solange Zeit ektropioniert gehalten, damit deren Granula den gleichen Liddruck-, Luft- und Lichtverhältnissen ausgesetzt wären, wie die der bestrahlten.

Das Alter der derartig Behandelten ging von 7 bis zu 21 Jahren. — Wenn ich von allerfeinsten Hämorrhagien um viele der Körner herum absehe, die in 2 Fällen wohl lediglich als Ausdruck der Gewebsspannung in den ersten Tagen der Bestrahlung erschienen, um bald wieder zu schwinden, so zeigte sich mir der frühest bemerkbare Einfluss der täglichen Bestrahlung nach 7—8 Tagen in 4 Fällen — fast übereinstimmend — zunächst am Unterlid an der Grenze der Conjunctiva tarsi und fornicis, wo ein ganz schmaler Streifen ungefähr dem konvexen Tarsusrande parallel sich klärte und abflachte, sein trübes, geschwollenes Aussehen verlor, in einem der Fälle auch „unvermittelt rasch“ seine Körner — makroskopisch — spurlos verschwinden liess. Von diesem Streifen aus nach beiden Seiten hin und dann (ganz allmählich) nach der Überschlagsfalte zu ging die Abflachung, das Einsinken der Granula weiter. In etwas späterer Zeit erst, nicht genau übereinstimmend, nach ca. 10—15 Tagen der Bestrahlung wies auch das Oberlid deutliche Veränderungen auf, am besten kontrollierbar am konvexen Tarsusrande, dessen Körner eingesunken, fester, zugleich verkleinert erschienen. Letztere Metamorphose dokumentierte sich langsam an allen Körnern, und

wohl entsprechend dem leichteren Zugang des einflussreichen Metalls zunächst näher der Lidkante und erst später und zögernd in den nach der Umschlagstelle zum Bulbus hin gelegenen Schleimhautpartien: Die Granula verloren zuerst ihr blass gelblich-rötliches Aussehen, dann ihre distinkte Begrenzung und Vorwölbung, sie wurden, während gleichzeitig die vorher blasse Konjunktiva sich lang dauernd rötete, bei langsam einsetzender Verkleinerung zu undurchsichtigen rötlichen bis rotbräunlichen, direkt „derb“ zu nennenden Knötchen, d. h. Gebilden, die in der übrigen Schleimhaut als kleine, recht feste Klümpchen noch gerade ein wenig über das Konjunktivalniveau hinausragten, deren Grenzen dann aber langsam gegeneinander verschwammen, bis die vorher perlschnurartigen, dicht aneinander gedrängten Reihen der typischen, soliden Körner in kleine, höckerige Leisten zusammenflossen, allmählich auch dies höckerige Aussehen verloren, und nun im Gegenteil vielfach da, wo früher ein prominentes Granulum gesessen, eine feine Delle, ein deutliches Eingesenkensein der Gebilde, auftrat. Konjunktivale Hyperämie folgte dieser Involution stets, niemals aber Sekretion. Schliesslich blieben von dem ausgedehnten Bindehautfeld, auf dem in ihrer Gedrängtheit die ursprünglichen Granula sich sozusagen gegenseitig den Platz streitig gemacht hatten, nur noch eine oder zwei ganz flache, aber derb infiltrierte Falten oder Leisten übrig, deren Übergang in fast normal durchsichtige, noch hyperämische und noch leicht verdickte Konjunktiva ohne eine Spur von Granulis ich in frühestem Termin bei einem der Fälle nach 31tägiger Radiumbehandlung feststellen konnte.

Es gewann bei der täglichen Beobachtung der zweifellos regressiven Metamorphose der Granula den Anschein, als ob die im Tarsalteil liegenden Körner (die fälschlicherweise sogenannten „Primärgranulationen“) wohl infolge des derberen Gefüges ihrer Umgebung sich viel langsamer zurückbildeten; aus dem weiter entfernten Ort ihrer Entwicklung ist es wohl auch zu erklären, dass die tiefer nach der Überschlagsfalte zu sitzenden Körner den Einfluss der Therapie erst spät erkennen liessen; am längsten freilich persistierten in allen Fällen die Granula der Plica semilunaris, die nicht einmal nach 46tägiger Bestrahlung völlig zum Verschwinden gebracht werden konnten. Sie bildeten sich an allen Plicae wohl deutlich zurück, aber sie verschwanden nirgends ganz.

Unterdessen ging der granulöse Prozess auf der nicht-bestrahlten Seite seinen gewöhnlichen Weg, unbekümmert um

Ektropionierung, Luft- und Lichtzutritt, und fand seine therapeutische Erledigung in der hier üblichen Form. Dabei sei hervorgehoben, dass im Gegensatz zur nicht-bestrahlten Seite auf der bestrahlten nirgends ein Übergang der soliden Körner in sulzige Erweichung und Zerfall stattfand, dass das Epithel überall intakt blieb, auch bei langdauerndem Ektropionieren niemals ein Austritt von sulzig granulöser Masse zu konstatieren war. Im Gegenteil schien die Sukkulenz des Gewebes abzunehmen, Hyperämie und deutliche Verdickung der Schleimhaut stellten sich nach ca. 2 Wochen schon im Gefolge des allmählichen Schwindens der verkleinerten Granula ein.

Nicht unerwähnt bleibe, dass, während die Übrigen weder subjektiv noch objektiv die geringsten Störungen im Auge selbst während der Bestrahlung zeigten, einer der Fälle aus der weiteren derartigen Behandlung zurückgestellt werden musste, weil er trotz steter Bedeckung des Bulbus eine iritische Reizung mit tiefliegenden Cornealtrübungen plötzlich bekam; die Affektion heilte aber in sieben Tagen ohne eine Beeinträchtigung der Gewebe und des Sehvermögens rückfallsfrei ab.

Meine eigenen Hände haben bei dem vielwöchentlichen Arbeiten mit Radium nicht die geringste Schädigung verspürt.

Zur Illustration des Verlaufs unserer Radiumtherapie gebe ich von den Krankengeschichten eine etwas gekürzte hier wieder, da sie mir besonders instruktiv erscheint.

**Knabe C.**, 7 Jahre alt, kräftig, gesund, geringe Schwellung der Submaxillardrüsen beiderseits.

Dauer der Erkrankung nicht genau zu errieten.

Angeblich noch nicht, auch nicht medikamentös, behandelt.

19. V. 1905. Adnexa normal, beiderseits nicht stark ausgesprochener Epikanthus. Tränenwege normal, wie auch alle übrigen Verhältnisse des Auges selbst. Visus  $\frac{6}{5}$  beiderseits. Hyp. I D.

Konjunktiven: blass, keine Spur von Sekretion.

a) Oberlid: Conjunctiva tarsi von normaler Blutfülle; vom Lidrand nach der Tarsusmitte zu ein fast völlig durchsichtiges, normales Feld; aus der Tiefe nur ganz feine, gelbliche, nicht prominierende Punkte durchscheinend. Keine papilläre Schwellung. An den beiden Tarsusspitzen greifen leicht abgeplattete, kleine Granula von der Conj. forn. herüber. Konjunktiva des konvexen Randes höckerig durch eine „Perlenschnur“ solider Granula, die stärker prominieren, graugelblich-glasig erscheinen.

Conjunctiva fornix zeigt dicht hinter dem konvexen Rand ein aus dichtgedrängten Granulis gebildetes Band von 3 mm Breite, die Übergangsfaltenmitte einnehmend, neben ihm nasal und temporal mehr distinkte, solide Granula; alle diese Körner setzen sich nach der skleralen Überschlagsfalte hin in sehr guter Abgrenzung deutlich ab gegen die dort sich anschließende, normale Konjunktiva.

Die auf beiden Seiten fast bis ins Kleinste übereinstimmenden Körner sind etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  mm prominierend, etwa  $1\frac{1}{2}$  mm von Durchmesser.

b) Unterlid: *Conjunctiva tarsi et fornicis*.

Genau 1 mm hinter der hinteren Lidkante beginnen fast parallel zu einander gestellte Reihen solider Granula, die auf der *Conjunctiva tarsi* etwas kleiner (ca. 1 mm Durchmesser), auf der *Conjunctiva fornicis* grösser (etwa 1½ mm Durchmesser), von gleichmässig graugelber Farbe sind und als ein grosses Körnerfeld sich bis dicht an die sklerale Überschlagsfalte hin ebenmässig hinziehen.

Die Körner, auf blasser, mässig verdickter Konjunktiva prominieren ca. ½ mm.

Auch am Unterlid eine auf beiden Seiten bis fast ins Kleinste gehende Übereinstimmung der Erkrankungsform.

c) *Plica*: beiderseits eine dicke Falte von dicht aneinander stehenden, soliden Granulis.

19. V. Es wird auf der unbestrahlten Seite (rechts) ein breiter Konjunktivalstreifen exzidiert, in Formol-Alkohol-Celloidin zur mikroskopischen Untersuchung gebracht, wobei sich eine typische Granulose ausgesprochenster Form zeigt.

Zugleich Beginn der Radiumbestrahlung links.

20. V. Zahlreiche, feinste Hämorrhagien zwischen den Granulis der unteren Übergangsfalte.

22. V. Hämorrhagien verschwunden.

25. V. Neue Hämorrhagien.

27. V. Ein genau 1 mm breiter Streifen an der Grenze zwischen *Conjunctiva tarsi* und *fornicis* der unteren Übergangsfalte beginnt sich zu klären, wird durchsichtiger, die Granula sind in seinem Bereich unvermittelt rasch verschwunden.

29. V. An diesem schmalen Streifen tritt die normale Konjunktivalzeichnung noch deutlicher hervor, zugleich erscheinen die Körner dicht hinter der hinteren Lidkante des Unterlides zusammengesunken und verkleinert, die Körner der oberen Übergangsfalte trüber, weniger distinkt, auch weniger prominent. Die Konjunktiva beginnt hyperämisch zu werden.

Rechts: bei steter Ektopionierung synchron mit dem linken Auge: unverändert.

30. V. Links hinter dem schmalen, jetzt als normal erscheinenden Streifen der unteren Übergangsfalte ziehen sich drei einander parallele Wülste von Granulis — vor der skleralen Überschlagsfalte her, von vorn nach hinten zu, wie folgt:

Wulst I zusammengesunkene, verkleinerte Granula.

„ II zusammengeflossene, trübe Granula.

„ III unverändert solide, distinkte Granula.

Obere Übergangsfalte: Alle Granula abgeflacht, am konvexen Tarsusrand nicht mehr scharf von einander abgegrenzt, auf der Mitte der *Conjunctiva fornicis* getrübte, verkleinerte, schon zu Leisten zusammenfließende Granula.

31. V. Links unten: Der normale Konjunktivalstreifen ist jetzt ca. 1½ mm breit; es hat den Anschein, als ob sich aus den nicht gerade in Falten und Winkeln liegenden Granulis allseitig schon infiltrierte Falten bilden wollten. *Plica* unverändert.

Rechts: Bild der Granula nicht verändert, eine Wundgranulation inmitten der unteren Übergangsfalte.

7. VI. Links unten. Der normale Konjunktivalstreifen von ca. 2 mm Breite zieht spitz bis fast zur *Plicagegend*, temporal nicht ganz bis nach dem Lidwinkel. Vor ihm nach der Lidkante zu sind die Körner der Tarsalbindehaut ganz platt, z. T. schon unsichtbar geworden, sodass dicht hinter dem Lidrand die Konjunktiva nur noch injiziert, kaum mehr verdickt erscheint. Hinter ihm (skleralwärts) ist die

- Granulumreihe I zum infiltrierten Streifen geworden,  
 „ II höckerig zusammengeflossen,  
 „ III noch solid und distinkt, aber verkleinert und abgeflacht.

Oben: Die nasale Ecke der Conjunctiva tarsi zeigt eingesunkene, eben nur noch angedeutete Körner, die temporale weist noch erhaltene, aber abgeflachte Körner auf. Im Fornix mehr infiltrierte Leisten als Körner.

Rechts: Allmähliche Erweichung, Ineinanderfliessen der stark prominenten, sulzig werdenden Granula; noch kein Austritt sulziger Massen.

13. VI. Links unten: Conjunctiva tarsi, mit Ausnahme des äussersten temporalen Teiles, ganz körnerfrei geworden, Conjunctiva fornicis weist nach hinten zu anstatt der vorgemerkten drei Granulareihen nur noch eine einzige, infiltrierte, flache Falte auf. Ein distinktes Granulum nirgends mehr zu sehen.

Oben: Conjunctiva tarsi zeigt temporal noch spärliche, flache, kleine Granula. Im übrigen stellte eine einzige, flache infiltrierte Falte (3 mm breit), hinter dem konvexen Rand in die Conjunctiva fornicis verlaufend, den ganzen Rest der ehemals stark ausgeprägten Körnerentwicklung vor; sie ist skleralwärts scharf abgegrenzt, eine Menge von kleinen Gefässchen markieren in förmlicher Arkadenanordnung die Grenze des Gesunden.

Plica: Körner an Zahl unverändert, aber verkleinert.

20. VI. Links unten: Nunmehr zeigt auch der temporale Teil der Conjunctiva tarsi nur derbe, stippchenförmige Gewebsverdickungen an Stelle der ehemaligen Granula. Die Konjunktiven erscheinen stärker injiziert als früher.

Oben: An der temporalen Tarsusspitze, an Stelle der Granula, derbe, wie kleinste Knötchen erscheinende, im Volumen sehr reduzierte Gewebsverdickungen.

Rechts: Deutlicher Beginn des zweiten Stadiums (sulzige Erweichung) an allen Körnern.

3. VII. Links unten: nur noch eine einzige, ca. 1 mm breite Falte in ungefährer Mitte der Conj. fornicis, sehr flach, bräunlichrötlich, deutlich infiltriert, aber nicht sulzig zerfallend, gleichsam ein Gewebe zerfliessend.

Oben: Tarsuskante noch leicht, eben angedeutet, höckerig, temporale Tarsusspitze noch derbe, kleinste, isolierte Gewebsverdickungen, keine „Granula“ aufweisend; eine 1½–2 mm breite, flache, infiltrierte Falte hinter dem konvexen Tarsusrand im Beginne der Conj. fornicis, scharf abgegrenzt.

Plica: immer noch verkleinerte, zusammengesunkene, aber an Zahl unverminderte Granula.

Rechts: völlige sulzige Erweichung, Granula nirgends geschwunden, aber ineinandergeflossen, zum Teil schon beim doppelten Umstülpen etwas zähen Inhalt entleerend.

Während rechts also der typische Fortgang der Granulose sich trotz Ektropionierung, Luft- und Lichtzutritt nicht aufhalten liess, fand sich links auf der bestrahlten Seite ein bedeutender Rückgang, zum Teil ein völliges Verschwinden aller granulösen Erscheinungen — am 46. Behandlungstag.

Die linken, persistierenden, feinen, flachen Infiltrationsfalten wurden exzidiert und als Gegenstück zu der exzidierten Falte aus dem rechten, unbestrahlten Unterlid zur mikroskopischen Untersuchung fixiert.

Linkes Auge im übrigen reizlos, Visus und Status wie bei der Aufnahme.

Sahen wir nun makroskopisch ein unzweifelhaftes Zurückgehen resp. Verschwinden der granulösen Affektion nach Radiumbestrahlung, so musste uns naturgemäss daran liegen, das makroskopische durch das mikroskopische Bild zu kontrollieren.

Es wurden also mit Ausnahme zweier Fälle (der erste wurde als „geheilt“ entlassen, der zweite wegen Kerato-Iritis von weiteren Versuchen zurückgestellt) die eben noch als infiltriert erkennbaren Schleimhautbezirke nach der Bestrahlung in der bei uns üblichen Weise exzidiert, in Formol fixiert, in Alkohol gehärtet und in Celloidin eingebettet.

Im mikroskopischen Bild fand ich nun bemerkenswerte Veränderungen gegenüber demjenigen der frischen Granulose. Doch ist es weder schon an der Zeit noch auch mir selbst wünschenswert, aus dem mikroskopischen Verhalten dieser wenigen Fälle weitgehende Schlüsse zu ziehen, ehe nicht ein grösseres Material bestätigt, was diese wenigen erkennen lassen. Ich beschränke mich daher auf die einfache Aufzählung der wichtig erscheinenden Momente:

Wenn sich an dem probeweise exzidierten Stück der rechten unteren, nicht bestrahlten Übergangsfalte von dem oben genauer beschriebenen Fall C alle die typischen Erscheinungen einer stark ausgeprägten Granulose mikroskopisch präsentierten (auffallend grosse, die Schleimhaut vorwölbende Granula, mit zahlreichen, in fast genau gleichen Abständen angeordneten „Villard-schen Zellen“, mit scharf ausgesprochener Randschichtung, mit deutlicher Bindegewebshülle etc.), so zeigte die genau korrespondierend nach der Bestrahlung exzidierte linke untere Übergangsfalte, die vorher ein erstaunlich gleiches makroskopisches Bild gegenüber der rechten gegeben, nunmehr als am meisten auffallend zunächst den Mangel jedes typischen Granulums.

Statt dessen boten die Reste der Körner, die in einem auffallend wenig mit Leukozyten durchsetzten, aber mit Verdichtung der fibrillären Elemente ausgestatteten, submukösen Gewebe sich fanden, alle Zeichen der Rückbildung: Gegenüber der nicht-bestrahlten Seite Rundzellenverminderung bis zum Zellenschwund; aus den typisch runden Granulis sind hier ganz unregelmässige, meistens schmale, linsenförmige Zellhaufen geworden, die bekannte stark zellenreiche und stets kräftig färbbare „Randzone“ ist verschwunden, eine zuweilen strahlenförmige Anordnung der Granulumzellen macht den Eindruck, als ob die Auflösung des Kornes zentripetal erfolgte. Diese Auflösung lässt an den Granulumresten recht wohl verschiedene Phasen erkennen: zunächst deutliche Einkerbung, Lappung der Granulumperipherie, Lockerung ihrer Zelllagen, mithin ein Durchsichtigerwerden, weiter ein deutliches Auseinanderweichen der zelligen Elemente bis fast zum Zentrum und zugleich damit eine deutliche Reduzierung bis zum völligen

Verschwinden der auf der nicht bestrahlten Seite reichlich und fast regelmässig angeordneten „Kernkörperchenzellen“ Lebers, der „Villardschen Phagozyten“. Viele Granula haben sich auch, wie zerfallend, in zwei schmale Zellhaufen innerhalb ihrer alten, fibrillären Umhüllung geteilt. Schliesslich deuten nur noch kleine Klümpchen von Zellen den ehemaligen Ort eines Granulum an; dass es nicht zufällig zusammengeratene Leukozyten, sondern tatsächlich Granulumreste sind, erkennt man an dem deutlichen Bindegewebsring, der in ihrer weiteren Umgebung die ehemalige Grenze des einst wohlausgebildeten Kornes noch zeigt; in manchen der Präparate ist die Resorption eines Granulum so vollständig, dass man dessen bindegewebiges „Nest“, die fibrillären Fasern seiner Hülle und die feinen Fibrillen, die von der Hülle innen umschlossen werden, also den ganzen Bindegewebsbau des Granulum klar überschaut, als eine rundliche Partie von der Grösse des ehemaligen Kornes, doch nahezu rundzellenleer. Das Ganze sieht aus, wie ein ausgeschütteltes Netz. Aus einer gewissen Randringschichtung von fibrillärem Bindegewebe erhellt noch die ehemalige Hülle eines Granulum.

Aber nicht alle Granulumreste machen den Eindruck, als ob sie durch successives Schwinden der Zellen vom Rande aus zustande gekommen wären, in einer das umgebende Gewebe kaum beteiligenden Auflösung sich zerteilt und zerstreut hätten. Es finden sich auch zahlreiche Stellen an welchen die Bindegewebshülle des Kornes dichter, in welligen Zügen derber von der Peripherie nach dem Zentrum hineinrückt und die stark verminderten Zellen des Granulum als Narbengewebe ersetzt; Stellen, an denen die Rundzellenreste, gleichsam geschrumpft, nicht mehr ihre alte, dentliche Bindegewebshülle ausfüllen, die nun ihrerseits zarteres, fibrilläres Gewebe in den Defekt hineinschiebt; es zeigen sich sowohl Formen, bei denen das Bindegewebe in starker Schichtung die Restkörner gleichsam umschnürt, wie auch solche, bei denen das fibrilläre Gewebe nur von der Tiefe herauf einseitig gegen die Zellenreste des Granulums innerhalb der alten Hülle herandrängt. Dabei scheinen die Granulumreste von der Epithelseite mehr nach der Tiefe abzurücken; alle fast haben die rundliche Form verloren, sind mehr in die Länge und auseinander gezogen, zerstreut, zum Teil zu förmlich schmalen Zellzügen geworden.

Zugleich mit dieser regressiven Metamorphose der Körner zeigt auch das Epithel eine Veränderung gegenüber dem Bild der nicht bestrahlten Seite. Zunächst ist es viel unregelmässiger,

weist starke Unterschiede in seiner Dicke und Schichtung auf; oft folgt auf eine dünne Epithellage fast unvermittelt eine 3—4 mal so dicke, auch die Zellen des Epithels sind in entsprechenden Schichten einander recht ungleich in Form und Grösse, eine Menge von schleimig degenerierten Zellen, oft zu förmlichen Nestern angeordnet, steht regellos in den Epithelschichten, an manchen Stellen will es freilich scheinen, dass diese Schleimzellen gerade da am meisten ausgeprägt sind, wo sie über dem Platz eines in Auflösung oder narbiger Degeneration begriffenen Granulum sich finden. Zwischen und unter dem Epithellager finden sich regellose Züge von Leukozyten, die an manchen Partien in solchen Haufen auftreten, dass sie das feinere mikroskopische Bild der subepithelialen Zone ganz verdecken.

Die Gefässe der bestrahlten Seite sind anscheinend zahlreicher, ihre Lumina weiter, in der Nähe der aufgelösten oder schrumpfenden Granula erscheinen sie häufig wie vollgestopft mit polynukleären Leukozyten.

Wenn das makroskopische Bild, wie ich es oben beschrieb, an Stelle der ehemals prominenten Granula gelegentlich kleine, derbe Dellen, zuweilen förmliche Grübchen aufwies, so entspricht dieser Angabe das mikroskopische Verhalten an vielen Punkten genau, indem nämlich die Epithelschicht über einem zerfallenden oder schon fast verschwundenen Granulum — anstatt der Prominenz auf der nicht bestrahlten Seite — eine leicht bogenförmige Einsenkung aufweist, wohl durch narbige Schrumpfung des Bindegewebslagers sowohl um das Korn herum, wie auch des fibrillären Gerüsts selbst.

Wo tief nach dem Fornix zu vereinzelt Granula als solche noch persistierten, sieht man sie im mikroskopischen Bild mit einer auffallend derben Bindegewebshülle umgeben, die in manchen Fällen oft die Hälfte der Dicke des ganzen Granulum ausmacht, wohl infolge des durch die Bestrahlung ausgeübten Reizes auf das umgebende Gewebe. Solcher Bilder sind aber wenige gegenüber der unabwiesbaren Menge der anderen, die, entgegen den dichtgedrängten Reihen grosser Granula auf der nicht bestrahlten Seite, sich in allen Stadien der Rückbildung befinden; die am meisten ausgesprochene Rückbildung zeigt sich zweifellos bei dem am längsten bestrahlten Fall.

Ich darf wohl hinzufügen, dass diese vorstehenden Beobachtungen, die ich auf Veranlassung von Herrn Geheimrat Kuhnt unternahm, in allen ihren Stadien von demselben mit

grösstem Interesse verfolgt und in ihren Ergebnissen als zutreffend bezeichnet wurden.

Die Frage nach dem definitiven Nutzen der Radiumbehandlung in trachomverseuchten Gegenden lasse ich vorerst gänzlich beiseite. Es lag vorläufig nur in unserer Absicht, an diesen wenigen, aber einwandfreien und mit der grössten Sorgfalt täglich beobachteten und behandelten Fällen makroskopisch und mikroskopisch nachgewiesen zu haben, dass das Radium einen wirklichen Einfluss auf ausgeprägte Formen von Granulose ausüben kann. Wir selbst sind entfernt von allzufrühem Optimismus, im Bewusstsein, dass diese Therapie noch in den Anfangsversuchen sich bewegt.

Ob definitive Heilungen oder nur vorübergehende Erfolge zu erzielen sind, ob Neigung zu Rezidiven verbleibt, hoffen wir demnächst eingehender noch darlegen zu können.

## V.

### Über einen Hilfsapparat zur Behandlung des Trachoms mit Röntgenstrahlen.

Von

Dr. E. HORNIKER und Dr. V. ROMANIN

in Triest.

Ende September 1904 hatte ich, angeregt durch die bis dahin bekannt gewordenen ausgezeichneten Resultate, die von Mayou, Stephenson und Walsh, Cassidy und Rayne, Geysler, Goldzieher mittels Röntgenstrahlen an Trachom erzielt wurden, begonnen, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Romanin, der mir sein Röntgeninstrumentarium in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt hatte, zwei Fälle von Trachom mit Röntgenstrahlen zu behandeln. Bei der Wahl der Technik standen mir damals zwei Methoden zur Verfügung: die von Mayou und die von Cassidy-Rayne verwendete.

Mayou exponiert bei umgestülpten Lidern, und zwar derart, dass der Patient sitzend in einem Abstand von 25 cm von der Röhre sich befindet. Das Gesicht desselben wird durch eine Bleimaske, in der entsprechende Ausschnitte für die Augen angebracht sind, bedeckt. Unter- und Oberlid werden evertiert und einander derart genähert, dass die Cornea geschützt