

(Aus der Univers.-Ohrenklinik in Freiburg i. Br. Direktor:
Professor Dr. Bloch.)

Über therapeutische Versuche mit Röntgenstrahlen bei der Otosklerose.

Von

Dr. Hans Ortloff, Assistenzarzt der Klinik.

I.

Die mehr oder minder absolute Erfolglosigkeit unserer therapeutischen Maßnahmen bei der Otosklerose gab uns den Anlaß, Versuche mit einem Heilfaktor anzustellen, der in den wenigen Jahren, seitdem wir ihn als solchen kennen gelernt haben, in den allerverschiedensten Gebieten der Medizin sich einen bevorzugten Platz zu verschaffen gewußt hat, mit den Röntgenstrahlen.

Es liegen über solche Versuche bereits zwei Veröffentlichungen vor, von Jaulin (1) und von Gottwald Schwarz (2). Diese beiden Arbeiten sollen weiter unten ausführlich berücksichtigt werden.

Jede Röntgentherapie beruht auf zwei Grundsätzen:

1. Das zu beeinflussende Objekt muß eine genügende Radiosensibilität haben. Die Radiosensibilität eines Gewebes ist abhängig von der biologischen Beschaffenheit desselben. Je lebhafter der Stoffwechsel einer Zelle, je jünger eine Zelle, desto empfindlicher ist sie für Röntgenstrahlen. Besonders empfindlich sind also in Proliferation befindliche Zellen, besonders empfindlich das sogenannte Wechselgewebe, während das Dauergewebe eine größere Widerstandsfähigkeit aufweist.

2. Die therapeutisch wirksame Dosis muß übermittelt werden können, ohne daß die gesunde Umgebung durch die Bestrahlung geschädigt wird.

Das normale Knochengewebe des Erwachsenen verhält sich den Einflüssen der Röntgenstrahlen gegenüber sehr refraktär.

Anders verhält es sich mit dem im Wachstum begriffenen und mit dem pathologisch veränderten Knochengewebe.

Försterling (3) hat durch Tierexperimente einwandfrei festgestellt, daß die Röntgenstrahlen wie auf jedes junge Gewebe, so auch auf das junge Knochengewebe einen enormen entwicklungshemmenden Einfluß ausüben, Ergebnisse, die später durch Recamier (4) und andere bestätigt worden sind.

Iselin (5) zeigte an 41 Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose, daß diese pathologischen Veränderungen in geeigneten Fällen prompt nach Röntgenbehandlung zum Verschwinden gebracht werden können. Besonders bemerkenswert ist ein durch Röntgenphotogramm kontrollierter Fall von spina ventosa, bei dem eine dicke periostale Auflagerung völlig verschwand. Die Ergebnisse Iselins sind in der Folgezeit vielfach bestätigt worden, so von Paoli (6), Freund (7), Denecke (8) u. a. Auch über die günstige Beeinflussung von andersartigen Knochenerkrankungen, Osteosarkomen u. a., liegt in der Röntgenliteratur eine Anzahl von Mitteilungen vor.

Es kann nun nicht die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, zu den verschiedenen Ansichten über das Wesen der Otosklerose Stellung zu nehmen; allein soviel steht wohl fest, daß es sich bei jenen Vorgängen, die zu einer knöchernen Umwachsung des Steigbügels und damit zu einer Fixation desselben, ferner zu einer Spongiosierung des Labyrinthknochens führen, um unfertiges, teilweise wieder der Umbildung anheimfallendes Gewebe handelt, um ein Gewebe, das somit sehr wohl eine genügende Röntgenempfindlichkeit aufweisen könnte. Es dürfte sich also lohnen, zu versuchen, mittelst der Röntgenstrahlen den Prozeß zum Stillstand und die bereits aufgetretenen Wucherungen am ovalen Fenster zum Rückgang zu bringen und zu sehen, ob dabei auch ein Wiederbeweglichwerden der Stapesplatte eintritt.

Schwarz und Urbantschitsch (9) machen nun hierbei auf die Eigenschaft der Röntgenstrahlen aufmerksam, neugebildetes, insbesondere keloides Bindegewebe zur Schrumpfung zu bringen. Von einiger Bedeutung wäre hier wohl auch die Beobachtung Freunds (7), der bei der Behandlung der Gelenktuberkulose im Laufe der Besserung oft eine Lockerung der Gelenkversteifungen eintreten sah. Auch Moser (10) konnte alte Gelenkkontrakturen bei Ausschluß jeder mechanischen Therapie wieder beweglich machen.

Was nun die obenerwähnte zweite Forderung betrifft, so

scheinen bei der Otosklerose die Verhältnisse auf den ersten Blick recht ungünstig zu liegen. Schwarz scheint daher bei seinen Versuchen die am meisten gebräuchliche Methode der Strahlenapplikation, die perkutane, angewandt zu haben. Bei seinen Ausführungen über die Röntgenbehandlung der Otosklerose erwähnt er über die Technik überhaupt nichts. Erst später, bei der Besprechung eines Falles von durch Strahlenbehandlung geheilter Otitis media chronica kommt er auf die Technik zu sprechen und erklärt hierbei die Einführung eines Ohrspekulums für überflüssig, ja sogar störend, da durch dasselbe gerade wichtige Partien beschattet werden können. Er empfiehlt Bestrahlung der ganzen Ohrgegend mit Abdeckung des Gesichts. Diese Technik würde, bei der Bestrahlung der Otosklerose angewandt, höchst unpraktisch sein, da auch nur einigermaßen wirksame Dosen an den erkrankten Knochen überhaupt nicht gelangen können, ohne daß es zu schweren Verbrennungserscheinungen der äußeren Haut kommt. Die rapide Abnahme der Strahlenwirkung bei zunehmender Tiefe und ihre Überwindung verursacht bekanntlich auch heute noch den Röntgenologen viel Kopfzerbrechen. Nach Perthes (11) sind bei Benutzung einer mittelweichen Röhre in 1 cm Tiefe nur noch 50—60 Proz., in 2 cm nur noch 35—45 Proz., in 3 cm Tiefe nur noch 20—30 Proz. der ursprünglichen Intensität vorhanden. Diese Abnahme wird noch größer, wenn die zu durchdringenden überlagernden Schichten nicht aus Haut, sondern aus einem Gewebe von größerer Resorptionskraft, wie es der Knochen ist, bestehen. Auch die moderne Tiefenbestrahlungstechnik, die unter Benutzung harter Röhren und Filtration der weichen Strahlenqualitäten arbeitet, gestattet in unserem Falle nur eine unwesentliche Vergrößerung der Dosis.

Die perkutane Applikation der Röntgenstrahlen, die ganz am Anfang unserer Versuche ebenfalls angewandt, aber bald verlassen wurde, kommt also nicht in Betracht.

Sie ist aber auch unnötig, denn der für die Gehörfunktion wichtigste Bezirk, die Gegend des ovalen Fensters, liegt für eine direkte Bestrahlung durch den Gehörgang durchaus nicht so ungünstig. Wie Panse (12) anführt, ist die fenestra ovalis, die nach Schwalbe (13) eine Größe von 4:2,5 mm hat, nach Alexander Randall (14) sichtbar in 49 Proz., teilweise verborgen in 32 Proz., ganz versteckt in 19 Proz. Nach Garnault (15) ist sie in $\frac{1}{3}$ der Fälle gut, in $\frac{1}{2}$ teilweise, in $\frac{1}{4}$ nicht sichtbar. Es dürfte also wohl meist gelingen, durch den mittelst eines Ohrtrichters erweiterten und gestreckten äußeren

Gehörgang hindurch eine genügende Strahlendosis an die erkrankten Partien heranzubringen.

Das Verfahren kann endlich auch als gefahrlos für die gesunde Umgebung bezeichnet werden. Die Ohrmuschel und ihre Umgebung sind natürlich hinreichend abzudecken. Der häutige Gehörgang wird durch den Trichter geschützt. Das Trommelfell wird sich den Röntgenstrahlen gegenüber höchstwahrscheinlich verhalten wie die äußere Haut. Besondere Beobachtungen darüber liegen noch nicht vor. Von den Schleimhäuten wissen wir, daß ihre Radiosensibilität die der Haut nicht übersteigt.

Über das Verhalten der Labyrinthorgane gegenüber den Röntgenstrahlen verwandten Strahlen, den Radiumstrahlen liegen zwei Mitteilungen vor. Ewald (16) brachte je 3 mg Radiumbromid in Glaskugeln durch eine kleine Öffnung der Schädeldecke mehreren Tauben in die Nähe des völlig unversehrten knöchernen Labyrinths. Nach einigen Stunden Entfernung der Kugeln. Nach einigen Tagen traten Labyrinthstörungen auf, bestehend in typischen Kopfverdrehungen und den übrigen Erscheinungen nach Fortnahme des Labyrinths. Sie nahmen je nach der Einwirkung mehr oder weniger zu und schienen schließlich konstant zu bleiben. Kontrolltiere mit Glaskugeln ohne Radium zeigten keine Spur von Störung, auch dann nicht, wenn die Kugeln durch Einheilung dauernd liegen blieben. Anatomische Untersuchungen wurden nicht vorgenommen. Ewald vermutet, daß diese Symptome auf einer Lähmung der flimmernden Sinnesepithelien im Vestibularapparate beruhen. Marx (17) bestrahlte in ähnlicher Weise Tauben und Meerschweinchen mit Radiumbromid. Er fand bei Tauben eine isolierte, einfache Atrophie der Sinnesepithelien des Vestibularapparates. Die Schnecke zeigte keine Veränderungen ihrer Sinnesepithelien. Bei Meerschweinchen fand er ebenfalls eine einfache Atrophie, und zwar hier in erster Linie des Cortischen Organs, und stets eine hochgradige Degeneration der dazu gehörigen Nervenfasern und des Ganglion spirale. Bemerkenswert ist bei den Versuchen die lange Latenzzeit. Teilweise traten die Symptome erst nach 6 Monaten auf.

Diese Versuchsreihen von Ewald und Marx lassen sich selbstverständlich nicht mit einer Röntgenbestrahlung vergleichen. Tatsächlich blieben ähnliche Versuche von Marx mit Röntgenstrahlen ohne Ergebnis. Auch Schwarz konnte beim Menschen trotz lange fortgesetzter Ohrbestrahlungen

niemals Störungen beobachten, die sich auf Labyrinthveränderungen hätten beziehen lassen. Die Labyrinthorgane liegen eben in dicken Knochenmassen geschützt, die selbst den Hauptteil der Strahlen absorbieren.

In noch erhöhtem Maße gilt das endlich von den benachbarten Gehirnpartien. Übrigens ist nach Wetterer (18) die Gehirnmasse selbst nur wenig empfindlich für Röntgenstrahlen, eine Ansicht, die durch die experimentellen Untersuchungen Beiers (19) bestätigt wird. Beier bestrahlte das Gehirn von Kaninchen nach Trepanation direkt, ohne makroskopische und mikroskopische Veränderungen nachweisen zu können. Er hält daher das Zentralnervensystem ebenfalls für fast gar nicht vulnerabel.

II.

Die Versuche Jaulins stammen aus dem Jahre 1908. Er berichtet über 10 Fälle, deren Ergebnis von einem Otologen kontrolliert wurde. Jaulin wandte die direkte Strahlenapplikation durch einen Ohrtrichter hindurch an. Die Röhrenhärte betrug 5—7 Benoist. Er applizierte in wöchentlichen Sitzungen 1—2 H. (Holzknecht), in jedes Ohr die Hälfte. Die Gesamtzahl der Sitzungen betrug 3—14. Jaulin ist von dem Ergebnis befriedigt. Er bezeichnet 6 Fälle als gebessert, 4 als ungebessert. Das Hörvermögen wurde mehr für Worte als für das Ticken einer Taschenuhr gebessert. Subjektive Geräusche verschwanden oder wurden geringer. Leider teilt der Verfasser, abgesehen von Fall I, die zahlenmäßigen Ergebnisse der Hörprüfung vor und nach der Strahlenbehandlung nicht mit, sondern beschränkt sich nur auf allgemeinere Mitteilungen.

Schwarz berichtet 1910: „Ich selbst habe 3 Fälle bestrahlt. Bei einem 16jährigen Gymnasiasten war der Erfolg in der Tat ein verblüffender. Es wurden im ganzen 6 Bestrahlungen in monatlichen Intervallen vorgenommen, und das ehemals schwer geschädigte Hörvermögen ist jetzt fast normal. Ein 32jähriger Patient blieb ungebessert, eine 26jährige Frau, deren Behandlung noch unabgeschlossen ist, zeigt leichte Besserung.“ Nähere otologische Befunde werden ebenfalls nicht mitgeteilt.

III.

Für unsere eigenen Versuche stellte uns Herr Professor Kahler in lebenswürdigster Weise das Röntgenkabinett

der hiesigen Halsklinik zur Verfügung. Die Applikationsart war, von den ersten Sitzungen abgesehen, die direkte, durch einen möglichst weiten Ohrtrichter hindurch. Die Ohrmuschel und ihre Umgebung wurden durch einen für Strahlen undurchdringlichen Stoff geschützt, der Trichter selbst leicht auf den hinteren, oberen Quadranten eingestellt und nötigenfalls durch Watte, Wachs und dergl. fixiert. Die Bestrahlungen wurden am sitzenden Patienten vorgenommen. Benutzt wurden meist mittelweiche Müller-Röhren mit Wasserkühlung, die sich gut bewährten, eine zeitlang auch eine sog. Müller-Uri-Röhre. Diese eigenartig gebaute Röhre bietet neben der Möglichkeit einer leichten, genauen Zentrierung den Vorteil, daß der Röhrenfokus fast unmittelbar an die Röhrenwandung anstößt. Freilich verträgt die Röhre keine starke Belastung, auch dürfte ihre Lebensdauer keine große sein. Wichtig ist eine peinlich genaue Zentrierung der in Betracht kommenden Röhre. Praktisch ist die Verwendung von kurzen Bleiglastuben, die das zentrierte Einstellen der Röhre und Abblenden beträchtlich erleichtern.

Zur Messung der Dosen wurden das Radiometer von Sabouraud-Noire, meist in der Modifikation von Bordier, zeitweise zur Kontrolle gleichzeitig das Quantimeter von Kienböck verwandt. Als Dosierungsmethode diente die sogenannte modifizierte Expeditivmethode in der Weise, daß z. B. an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je $\frac{1}{3}$ einer Normaldosis gegeben, dann 2—3 Wochen gewartet und dann von neuem begonnen wurde. Gelegentlich wurde auch in einer einzigen Sitzung eine Normaldosis gegeben, ebenfalls mit folgender 2—3 wöchentlicher Pausierung. Die von Jaulin empfohlene Methode, wöchentliche Bestrahlungen von etwa $\frac{1}{4}$ Normaldosis, kam bei den Versuchen aus äußeren Gründen — es waren größtenteils auswärts wohnende Patienten — nicht in Betracht.

Vor Aufzählung der einzelnen Fälle seien einige kurze Bemerkungen über die Diagnose der Otosklerose vorausgeschickt.

Wir sind längst davon abgekommen, die sog. Bezoldsche Trias als ausschlaggebend für die Diagnose zu betrachten. Die Fälle von reiner Bezoldscher Trias, also mit heraufgerückter unterer Tongrenze, negativem Ausfall des Rinneschen Versuchs, verlängertem Schwabach, bilden bei unserem Material eine verschwindende Minderzahl. Schon Brühl (20) und Stern (21) haben 1898 und 1903 an dem Material der Freiburger Klinik darauf hingewiesen, daß in der Mehrzahl

der Fälle die Erkrankung mit nervösen Hörstörungen einhergeht, die sich in einer herabgesetzten oberen Tongrenze und einem verkürzten Schwabach äußern. Vielfach wurden sogar die nervösen Störungen als das primäre erkannt. Dieser Standpunkt ist durch die neueren mikroskopischen Forschungen, wovon nur die Arbeiten von Brühl (22) und Manasse (23) hier angeführt seien, vollauf bestätigt und erst kürzlich von Brühl (24) wieder scharf betont worden. Nach den jetzigen Erfahrungen Brühls kommen auf ungefähr 75 reine Otosklerosen 350 Otosklerosen mit Beteiligung des inneren Ohres.

Wir erachten die Diagnose Otosklerose für gegeben, wenn bei normalem Trommelfell und durchgängiger Tube die untere Tongrenze heraufgerückt ist, der Rinnesche Versuch negativ ausfällt, wenn beim Weberschen Versuch nach der erkrankten Seite lateralisiert wird, wenn das Hörvermögen für die tiefen Sprachlaute stärker herabgesetzt ist als für die hohen, wenn das Uhrlicken in Luftleitung schlecht, aber in Knochenleitung noch gehört wird, und wenn — last not least — der Gellésche Pressionsversuch in Knochenleitung negativ ausfällt.

Bei einer rein nervösen Hörstörung ist ja — ein wesentlicher Unterschied — die untere Tongrenze fast stets normal, das Hörvermögen ist für die hohen Sprachlaute ebenso stark oder stärker herabgesetzt wie für die tiefen, das Hörvermögen für das Uhrlicken ist in ausgesprochenen Fällen in Knochenleitung stets aufgehoben, der Rinnesche Versuch positiv, der Schwabach endlich stets verkürzt.

Die statischen Prüfungen sind, weil für unsere Zwecke hier belanglos, nicht mitgeteilt.

Fall I. Fr. W., 19 Jahre. Schwerhörigkeit rechts seit 10 Jahren. Viel subj. Geräusche von dumpfem Toncharakter. Parakusis Willisii. Katheter gut durchgängig. Trommelfelle regelrecht.

$$h \begin{array}{c} 0 \text{ kl} \\ > 2,0 \text{ kl} \end{array} \text{ vert. } r \quad v \begin{array}{c} 0 \\ > 5,0 \end{array} \quad v_{\frac{1}{2}} 3,0 - 1,0 \quad \frac{AI - h^?}{CII - c^s}$$

$$c^1 \begin{array}{c} - \\ + \end{array} r \quad H^{7/25} \text{ PCc}^1 \quad \begin{array}{c} + \\ - \\ + \end{array} \begin{array}{c} - \\ + \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array}$$

¹⁾ cf. Bloch (25).

Legende: Uhr $\begin{array}{c} \text{rechts } 0 \text{ Knochenleitung vorhanden} \\ \text{links } > 2,0 \text{ Knochenleitung vorhanden} \end{array}$ vertex Knochen-
ltg. n. rechts.

Flüstersprache $\begin{array}{c} \text{rechts } 0 \\ \text{links } > 5,0 \end{array}$ Umgangssprache rechts tiefe Laute 3,0

hohe Laute 1,0 $\begin{array}{c} \text{rechts untere Tongrenze } AI \text{ obere Tongrenze } h^? \\ \text{links untere Tongrenze } CII \text{ obere Tongrenze } c^s \end{array}$

Rinne (c¹) $\begin{array}{c} \text{rechts } - \\ \text{links } + \end{array}$ Weber nach rechts.

Erhält in 3 Serien rechts dreimal eine Volldosis (Normaldosis). Weder das Gehör noch die Geräusche werden irgendwie beeinflusst. In der letzten Zeit regelmäßige Trommelfellmassagen, ohne Erfolg.

Fall II. Herr H., 38 Jahre. Schwerhörigkeit links seit 10 Jahren, rechts seit 1 ½ Jahren. Ständig subj. Geräusche, gelegentlich Schwindelerscheinungen. Trommelfelle regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0}{0} \text{ kl } 0 \quad v \frac{0,1 \ 0,1}{0} \quad v_2 \frac{2,5 - 2,5}{0} \quad \frac{\text{PI} - g^7}{G - b^7}$$

$$c^1 \frac{-}{-} 1 \text{ H bis } 1 \text{ mm Amplitudenschwingungen. PC } c^1 \frac{+1}{+-}$$

Erhält in 3 Serien beiderseits dreimal eine Volldose. Zuerst scheint es, als ob eine Besserung eintreten würde. Patient gibt an, besser zu hören. Das taube Gefühl sei verschwunden. Auch in Gesellschaft sei sein besseres Hörvermögen aufgefallen. Später treten Schwindelerscheinungen auf mit Verschlimmerung des Hörvermögens. Ebenso werden die Geräusche, die eine Zeitlang ziemlich sistierten, wieder stärker. Zur Zeit der obengenannten Besserung konstatierten wir

$$h \frac{0}{0} \text{ kl } 0 \quad v \frac{0,25 - 0,2}{0} \quad v_2 \frac{5,0 - 5,0}{0}$$

$$\text{Bei der Entlassung } v \frac{0,1 - 0,1}{0} \quad v_2 \frac{2,0 - 2,0}{0} \quad h \frac{0}{0} \text{ kl } 0.$$

Fall III. Frau St., 25 Jahre. — H seit unbestimmter Zeit. Früher viel subj. Geräusche. Jetzt frei. Parakusis Willisii. Trommelfell regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,25 \text{ kl}}{1,0 \text{ kl}} \text{ vert. m} \quad v \frac{1,2 - 0,5}{> 5,0 - 2,0} \quad \frac{\text{AI} - \text{cis}^8}{\text{FisI} - \text{d}^8} \quad c \frac{-}{-} r$$

$$c^1 \frac{-}{+} r \text{ H bis } 1,2 \text{ mm} \quad \text{PC } c^1 \frac{+-}{+-}$$

Beiderseits zweimal je eine Volldosis innerhalb 7 Wochen. Dann

$$h \frac{0,25}{1,2} \text{ vert. m} \quad v \frac{5,0 \ 0,5}{> 5,0 \ 0,5}.$$

Fall IV. Frä. D., 17 Jahre. — H seit über 8 Jahren. Wenig subj. Geräusche. Trommelfell regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,5 \text{ kl}}{0,3 \text{ kl}} \text{ vert. r} \quad v \frac{\text{kaum}}{3,0 - 0,3} \quad \frac{E - g^6}{G - \text{cis}^8} \quad c^1 \frac{-}{-} r \quad H^{7/25} \quad \text{PC } c^1 \frac{+-}{+-}$$

Beiderseits zweimal eine Volldosis innerhalb 6 Wochen. Ergebnis völlig negativ.

Fall V. Herr N., 34 Jahre. Seit Jahren allmählich zunehmende Schwerhörigkeit beiderseits. Seit ½ Jahr nach Influenza Verschlimmerung. Trommelfell regelrecht. Katheter gut durchgängig. Wenig subj. Geräusche, nur zweitweise Klopfen.

$$h \frac{0,2 \text{ kl}}{0,1 \text{ kl}} \text{ vert. 0} \quad v \frac{1,0 - 2,0}{0,3 \ 0,3} \quad v_2 \frac{> 5}{2,0 - 3,0} \quad \frac{GII - d^7}{E - c^7}$$

$$c \frac{+}{-} 1 \quad c^1 \frac{+}{-} 1 \quad H^{8/25} \quad \text{PC } c^1 \frac{+-}{+-}$$

Schwabach mit H-Stimmgabel und der Kittlitz-Vorrichtung 7 Sekunden, normalerweise 25 Sekunden von der Amplitude von 1 mm an gehört. Gelléscher Versuch (Pressions centripètes) mit c¹-Gabel rechts in Luftleitung +, in Knochenleitung — links in Luftleitung +, in Knochenleitung +.

Erhält in 2½ Monaten links dreimal eine Volldosis. Nach der dritten Sitzung gibt er an, Besserung zu spüren. Das dumpfe Gefühl sei nicht mehr so stark. $v \frac{2,5-2,5}{0,2-0,2}$ Bei der Entlassung $v \frac{1,0-2,0}{0,3-0,3}$. Teilt später auf briefliche Anfrage mit, daß das Gehör unverändert schlecht sei.

Fall VI. Herr F., 23 Jahre. Seit 2 Jahren Schwerhörigkeit rechts, seit einem Jahr auch links mit ständigen subj. Geräuschen. Parakusis Willisii. Trommelfell regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$v \frac{0,5-0,5}{1,5-1,5} \quad \frac{FisI - cis^s}{AI - cis^s} \quad c^1 \frac{-}{=} r \quad h \frac{i. c.}{0,1} kl 0 \quad H^{15/25} \quad PC \quad c^1 \frac{+}{+} \frac{-}{r}$$

Erhält in 4 Serien (mit einer größeren Pause) viermal eine Dosis beiderseits. Zuletzt regelmäßige Trommelfellmassage. Das Gehör und die subjektiven Geräusche bleiben völlig unverändert.

Fall VII. Fr. S., 20 Jahre. Seit einigen Jahren Schwerhörigkeit beiderseits und ständige subj. Geräusche. Rechtes Trommelfell leicht eingezogen. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,2 kl}{0,1 kl} \quad \text{vert. m} \quad v \frac{2,0-0,4}{0,5-0,1} \quad \frac{EI - cis^s}{AI - c^s} \quad c^1 \frac{-}{=} I \quad H^{6/25} \quad PC \quad c^1 \frac{+}{+} \frac{1}{-}$$

Erhält in 3 Serien drei Volldosen beiderseits. Während der Behandlung verschwindet das Sausen rechts vollständig, links fast völlig, tritt aber später wieder auf. Hörvermögen niemals irgendwie beeinflußt.

Fall VIII. Fr. E., 16 Jahre. Seit über 3 Jahren Schwerhörigkeit beiderseits. Nie subj. Geräusche. Struma. Trommelfelle regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,2 kl}{1,5 kl} \quad \text{vert. r} \quad v \frac{0,05-0}{>5-1,0} \quad \frac{c \text{ und } >}{C \text{ und } >} \quad c^1 \frac{+}{-} r \quad H^{28/25} \quad PC \quad c^1 \frac{+}{+} \frac{-}{r}$$

Erhält in 2 Serien beiderseits zwei Volldosen. Gibt die weitere Behandlung auf. Nach 4 Wochen Gehör noch unbeeinflußt. Das Hörvermögen ist auch später das gleiche geblieben.

Fall IX. Frau R., 35 Jahre. Schwerhörigkeit seit vielen Jahren. Ist seit Jahren in regelmäßiger Kontrolle. Trommelfelle regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,01}{0,01} kl 0 \quad v \frac{0}{0} \quad v/2 \frac{0,4-0,4}{0} \quad \frac{Fis-h^s}{GI - b^s} \quad c^1 \frac{-}{=} m \quad H^{10/25} \quad PC \quad c^1 \frac{+}{+} \frac{-}{-}$$

Erhält in 2 Serien beiderseits 2 Volldosen. Ohne Erfolg.

Fall X. Fr. K., 22 Jahre. Seit Jahren Schwerhörigkeit beiderseits und ständige subjekt. Geräusche. Trommelfelle regelrecht. Katheter gut durchgängig.

$$h \frac{0,05 kl}{0,5 kl} \quad \text{vert. m} \quad v \frac{0,5-0,05}{1,0-0,5} \quad \frac{G-d^s}{AI-d^7} \quad c^1 \frac{-}{=} m \quad H^{15/25}$$

Erhält in einer Serie beiderseits eine Volldosis. Verreist dann auf längere Zeit und teilt brieflich mit, daß die Geräusche 5 Wochen hindurch sehr geringfügig gewesen seien. Jetzt — nach etwa einem Jahre —

$$h \frac{0,15}{0,6} \quad v \frac{0,5-0,05}{1,0-0,5} \quad \frac{Dis-d^s}{GI-d^s}$$

Ständig Sausen.

Ziehen wir nun den Schluß aus allen diesen Beobachtungen, so kommen wir leider nicht zu den günstigen Ergebnissen von

Jaulin und Schwarz. Vorübergehende Besserungen haben freilich auch wir gelegentlich feststellen können, aber sie sind nicht von Bestand gewesen, so daß es sich wohl um Remissionen gehandelt haben mag, wie sie ja bei der Otosklerose gelegentlich vorkommen.

Wie vorsichtig man in der Beurteilung solcher Besserungen sein muß, zeigt Fall V, wo die bessere Hörfähigkeit auf dem unbestrahlten Ohr auftrat. Nur Fall III hat zur Zeit der Entlassung ohne Zweifel beträchtlich besser gehört. Leider haben wir die Patientin seither nicht mehr gesehen, können daher nicht sagen, ob die Besserung angehalten hat.

Auch auf die subjektiven Geräusche scheinen die Röntgenstrahlen keinen sonderlichen Einfluß auszuüben, weder nach der guten noch nach der schlechten Seite hin. Gelegentlich verschwanden die Geräusche während oder nach der Behandlung, um am nächsten Tage wiederzukehren und umgekehrt. Wie weit die länger dauernde Besserung der Geräusche in Fall X auf das Konto der Röntgenbestrahlung zu schreiben ist oder etwa einer klimatischen Veränderung (Reise nach der Schweiz), ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Jedenfalls haben aber auch wir keine unerwünschten Nebenerscheinungen gesehen, abgesehen von einer vereinzelt, leichten, rasch vorübergehenden Epilation in der nächsten Umgebung des Ohres zu Beginn der Versuche.

Schwindelercheinungen sind, abgesehen von Fall II, nie aufgetreten. Ob sie hier in einem Zusammenhang mit der Bestrahlung stehen, kann füglich bezweifelt werden, da der Patient bereits schon früher gelegentlich darunter zu leiden hatte. Von langer Dauer sind sie, wie der Patient mitteilte, nicht gewesen.

Wir können also, wie erwähnt, die günstigen Resultate von Jaulin und Schwarz nicht bestätigen. Bedauerlich ist jedenfalls, daß Jaulin keine Zahlenangaben bei seinen otologischen Befunden macht. Seine einzige zahlenmäßige Angabe in Fall I (Uhr vorher $\frac{0,01}{0,02}$, nachher $\frac{0,15}{0,16}$) zeigt übrigens nur einen geringen meßbaren Erfolg. Auch bei Schwarz fehlen nähere otologische Angaben, sowohl bezüglich der Diagnose wie über den therapeutischen Erfolg.

Ob und wie weit in den Versuchen der spongiosierende Prozeß selbst durch die Bestrahlungen tangiert worden ist, kann natürlich nicht festgestellt werden. Möglicherweise liegt doch eine Beeinflussung im Sinne einer Hemmung vor, die sich nur nicht nachweisen läßt, da sie nicht von einer Hebung

der Funktion begleitet worden ist; die Fixation der Steigbügelplatte ist jedenfalls unverändert geblieben. Wenn durch eine Röntgenbehandlung auch nur erreicht werden könnte, daß der Krankheitsprozeß zum Halt käme, so wäre ja schon ein therapeutischer Gewinn erzielt. Jedenfalls kann bei der sichtlichen Ungefährlichkeit des hier angewandten Verfahrens eine Nachprüfung der Versuche empfohlen werden. Erwünscht ist hierbei ein sachverständiges Zusammenarbeiten von otologischer und röntgenologischer Seite.

Literatur.

1. Jaulin, Traitement de l'otite scléreuse. Arch. d'électr. méd. 1908, No. 231, S. 92.
2. Schwarz, Gottwald, Die Röntgenstrahlen im Dienste der Ohrenheilkunde. M. f. O. Bd. XLIV, 1910, 6. Heft, S. 675.
3. Försterling, Über Wachstumsstörungen nach kurzdauernden Röntgenbestrahlungen. Zentralbl. f. Chir. 1906, Nr. 19, S. 521. — Wachstumsstörungen infolge Röntgenbestrahlungen. Verhandlungen der deutsch. Röntg.-Ges. 1907, Bd. III. — Über allgemeine und partielle Wachstumsstörungen nach kurzdauernden Röntgenbestrahlungen von Säugetieren. Langenbecks Arch. 1907, Bd. LXXXI, Heft 2.
4. Recamier. Actions des rayons X sur le développement de l'os Arch. d'électr. méd. Nr. 186 (ref. in Fortschr. a. d. Geb. der R. Str. 1906, Bd. X, Heft 2, S. 121).
5. Iselin, Von der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose mit Röntgenlicht. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1910, Bd. CIII, S. 483.
6. Paoli, Due casi di osteo-periostite tuberculare guariti coi raggi X. Clinica moderna XIII 46, ser. chir. 1907. Ref.: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1908, Bd. XII, Heft 6, S. 437.
7. Freund-Wien. Röntgenbestrahlung von Knochen- und Hauttuberkulose. Intern. Kongreß f. physikal. Therapie. Bonn 14. X. 1907.
8. Denecke, Knochentuberkulose mit starken Röntgenlichtdosen nach Iselin erfolgreich behandelt. Ärztl. Verein Hamburg 11. IV. 1911. Ref: D. M. W. 1911, Nr. 36, S. 1676.
9. Urbantschitsch, Viktor, Lehrbuch der Ohrenheilkunde 1910, S. 133.
10. Moser, Gelenkkontrakturen durch Röntgenstrahlen beweglich gemacht. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Berlin, 26. IX. 1904.
11. Perthes, Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen, mit Rücksicht auf die Bedeutung der Durchlässigkeit der Gewebe für die Radiotherapie. Fortschritte a. d. Geb. d. R. Str., Bd. VIII, Heft 1.
12. Panse, Die Schwerhörigkeit durch Starrheit der Paukenfenster. Jena 1897.
13. Schwalbe, Anatomie der Sinnesorgane. S. 475 (cit. nach Nr. 12).
14. Randell, B. Alexander, Transact. of the American otolog. Society 1894 p. 89 (cit. nach Nr. 12).
15. Garnault, Extrait des Comptes rendues des séances de la société de Biologie, 29. April 1896 (cit. nach Nr. 12).

16. Ewald, Die Wirkung des Radiumbromids auf das Labyrinth. Zentralblatt f. Physiologie 1905, Nr. 10.

17. Marx, Untersuchungen über experimentelle Schädigungen des Gehörorgans. Z. f. O. 1909, Bd. LIX, S. 192. — Verhandlungen der Deutschen otolog. Gesellschaft 1908.

18. Wetterer, Handbuch der Röntgentherapie. Leipzig 1908.

19. Beier, Joh., Die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf das Zentralnervensystem, insbesondere das Gehirn. In.-Diss. Zürich. Wiesbaden, Bechtold 1910.

20. Brühl, Der Rinnésche und der Gellésche Versuch. Z. f. O. 1898, Bd. XXXII, S. 45.

21. Stern, A., Die Unbeweglichkeit des Steigbügels im ovalen Fenster. In.-Dissert. Freiburg. Wiesbaden 1903.

22. Brühl, Zwei Fälle von Stapesankylose mit Beteiligung des Gehörnerven. Z. f. O. 1905, Bd. L, S. 274.

23. Manasse, Die Ostitis chronica metaplastica der menschlichen Labyrinthkapsel. Wiesbaden 1912.

24. Brühl, Histologische Untersuchung der Felsenbeine eines zu Lebzeiten diagnostizierten Falles von beiderseitiger knöcherner Stapesankylose (= Otoklerose). M. f. O. 1912, Bd. XLVI, Heft 10, S. 1289.

25. Bloch, Über einheitliche Bezeichnungen der otologischen Funktionsprüfungsmethoden und ihrer Resultate. Z. f. O. 1899, Bd. XXXIII, Heft 3 und 4. — Zur Frage der einheitlichen Bezeichnung otologischer Funktionsprüfung. A. f. O. 1910, Bd. LXXXII, S. 108.
