IV. Die Bedeutung anaerob wachsender Bakterien für die Entstehung von Blutleiterthrombosen.

Von
Dr. Franz Kobrak.

Im Gegensatz zur akuten Mittelohrentzündung, welche bakteriologisch in ausgedehntestem Maße erforscht worden ist, haben die chronischen Mittelohreiterungen in dieser Hinsicht nur spärliche Bearbeitung gefunden. Die Vielgestaltigkeit der Mikroflora des Mittelohreiters bei chronischen Eiterungen stand wohl hindernd im Wege. Der Schwierigkeit, die oft zahlreichen, verschiedenen Bakterienarten aus dem Sekret zu isolieren und auf ihre Bedeutung für den Fortbestand der Eiterung wie für die Auslösung endokranieller Komplikationen exakt zu prüfen, mag manchen zurückgehalten haben, diesem Gebiet das gleiche Interesse, wie es die Bakteriologie der akuten Media bei zahlreichen Untersuchern gefunden hat, zuzuwenden. Bei der akuten Mittelohrentzündung hat man es im Großen und Ganzen mit Erregern zu tun, deren pyogene Eigenschaften so allgemein gekannt sind, daß man in ihnen meist ohne weiteres die Erreger des Krankheitsprozesses anzusprechen berechtigt ist. Bei chronischen Eiterungen kommen neben den bekannten Eiterbakterien, oder auch ohne diese ganz andere Arten vor, die man im allgemeinen als Saprophyten anzusprechen gewohnt ist, und die man auch hier leicht so auffassen und als unerheblich für den Prozeß ansprechen würde, wenn sich nicht gelegentlich herausstellte, daß solche „Saprophyten“ aus dem Ohr-eiter in das Schädelinnere gelangt, dort selbständig ohne Mitwirkung anderer, als pyogen anerkannter Mikroorganismen, entzündliche Prozesse auszulösen vermögen. Frühere Beobachtungen, die

in ähnlichen Fällen an unserer Abteilung gemacht worden waren, hatten uns seit Jahren auf diese Verhältnisse achten lassen. In einer früheren Mitteilung habe ich bereits über solche Befunde berichtet. Gemeinsam mit Lubowski und Steinberg konnte ich¹⁾ bei otogener Pyämie *Proteus vulgaris* als Erreger der Allgemeininfektion dadurch feststellen, daß das Blutserum dieser pyämischen Kranken die fast in Reinkultur aus dem Ohreiter gewachsenen Bakterien einwandfrei agglutinierte. Kurz darauf beobachtete Jochmann²⁾ einen Fall, in dem es gelang, den gleichen Erreger aus dem Blut direkt mittels Blutagarmischplatten zu kultivieren.

Die Untersuchungen von Rist³⁾ legten es weiterhin nahe, insbesondere auch das Vorkommen anaerob wachsender Bakterien im Ohreiter zu berücksichtigen.

Rist⁴⁾ machte wohl als erster auf das Mißverhältnis aufmerksam, welches bei der Untersuchung des Ohreiters chronischer Otitiden zwischen dem Stammausstrichpräparat und den Kulturen obwaltet. Während bei aerober Züchtung nur ein sehr geringes Wachstum im allgemeinen festzustellen sei, kehren bei anaerober Züchtung die meisten der im Stammausstrichpräparat des Ohreiters beobachteten Mikroorganismen wieder. Von Anäroben fand Rist bei chronischen Mittelohreiterungen besonders folgende Bakterien: *bacillus perfringens*, durch dicke plumpe Form und bedeutende Gasbildung ausgezeichnet, nur unter bestimmten Bedingungen Sporen bildend — wahrscheinlich handelt es sich um denselben *Bacillus*, den E. Fränkel als *Bacillus phlegmones emphysematosae* beschrieben hat. Der *Bacillus ramosus* ist ein feines Stäbchen, streng anareob, unbeweglich, bildet nur spärlich Gas, verbreitet aber einen sehr markanten üblen Geruch. Ferner fand er noch den *Micrococcus foetidus* (streng anaerob, unbeweglich, in Zuckerbouillon ungefähr wie *Streptococcus pyogenes* wachsend, für Meerschweinchen pathogen) und den *Stapylococcus parvulus*, einen sehr kleinen, unbeweglichen, streng anaeroben Coccus, der nie Ketten bildet; er ist für Meerschweinchen und Kaninchen pathogen, aber nicht immer tödlich.

1) Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 60.

2) Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd.

3) Études bacteriologiques sur l'infection d'origine otitique. Thiol. Paris 1898.

4) Zentr. f. Bakter. Bd. 30. Nr. 7.

Als Erreger der otitischen septischen Komplikationen fand Rist noch außer dem *Bacillus ramosus* und *perfringens* sowie dem *Micrococcus foetidus* und dem *Staphylococcus parvulus*, das in Zuckeragar kohlschwarze Kolonien bildende *Spirillum nigrum*, den *Bacillus serpens* — ziemlich dick, beweglich, wenig Gas bildend, üblen Geruch entwickelnd, streng anaerob, wenig pathogen in Reinkultur; Erhöhung der pathogenen Wirkung durch Assoziation mit dem schon geschilderten *Bacillus ramosus*. Endlich beschreibt Rist noch als Erreger der otitischen Komplikationen einen *Bacillus funduliformis*: letzterer zeigt sich im Eiter als kleines gekrümmtes Stäbchen, in Reinkulturen außerordentlich polymorph. Die einzelnen Glieder verlängern und krümmen sich, tragen an beiden Enden dicke Anschwellungen. Auch werden Fäden gebildet, welche sich manchmal reich verzweigen. Die streng anaeroben Kolonien erscheinen im Zuckeragar ziemlich spät (nach 2—6 Tagen) und werden niemals groß. Die Pathogenität für Meerschweinchen und Kaninchen ist inkonstant.

Laurens¹⁾ hat auf die Ristschen Befunde gestützt, bereits eine bestimmte Form der Pyämie mit gangräneszrierender Sinus-thrombose und Bildung metastatischer Gasabszesse zur Aussaat solcher Erreger in Beziehung gebracht. In seinem Referat über otogene Pyämie hat Brieger²⁾ auf die Möglichkeit hingewiesen, daß Mikroorganismen, im Mittelohreiter inoffensiv, unter günstige, ihnen adäquate, anaerobe Lebensbedingungen innerhalb der Schädelhöhle gelangt, Allgemeininfektionen auszulösen imstande sein können. Im gleichen Jahre 1901, wies auch Funke³⁾ auf die Rolle hin, die Anaerobier bei chronischen Mittelohreiterungen spielen können. Politzer berichtet später über Befunde Ghons⁴⁾, aus denen das Vorkommen anaerober Bakterien im meningitischen Exsudat hervorging.

In seinem, die Labyrintheiterungen behandelnden Referat für den internationalen otologischen Kongreß in Bordeaux betont dann Brieger⁵⁾, daß nicht nur bestimmte, obligat anaerobe Bakterien für die Genese postlabyrinthärer Meningitis in Frage kommen. Mikroorganismen, welche innerhalb der Mittelohrräume bei aus-

1) Annal. des malad. de l'oreille. Tome.

2) Verhandlg. der deutsch. otolog. Gesellschaft. 1901.

3) Ref. A. Lubarsch-Ostertag, Ergebnisse. Bd. 8. 1902.

4) Ges. der Ärzte in Wien, 23. Febr. 1904. Ref. in Wiener klinischer Wochenschs. 29. Nov. 1904.

5) Verhandlg. des 7. internat. otolog. Kongresses. 1904.

reichendem Luftzutritt lediglich „Saprophyten“ sind, können, wenn sie unter ihrer Entwicklung günstige Verhältnisse, unter Luftabschluß kommen, d. h. innerhalb des Labyrinths z. B. oder des Arachnoidealraums eine erhebliche Virulenzsteigerung erfahren und so eine Meningitis auslösen.

Auf dem gleichen Kongresse erwähnte Neumann¹⁾ daß mit dem Vorkommen von Anaeroben im Lumbalpunktat bei Meningitis nach chronischen Eiterungen zu rechnen sei; das Lumbalpunktat könne bei aerober Kultivierung steril scheinen, sich aber bakterienhaltig erweisen, sobald anaerobe Kulturen angelegt werden. Neumann²⁾ berichtete später auch kurz über das Vorkommen anaerober Bakterien in Reinkultur bei otitischem Hirnabszeß.

Ausführlichere Beiträge zur Kenntnis der anaeroben Bakterien des Menschen gaben Ghon, Mucha und Müller³⁾ die an 4 chronischen Otitiden ihre ausführlichen Untersuchungen anstellten. In allen 4 Fällen handelte es sich bei letztgenannten Autoren um obligate Anaerobier. Zwei der gefundenen Arten stimmten in ihrem kulturellen Verhalten mit einander überein. Sporenbildung zeigte keiner der Anaerobier. Gasbildung in Traubenzucker-, Michzucker- und Rohrzuckeragar war bei der einen Form ziemlich üppig, bei einer zweiten Art unbedeutend und ungleichmäßig, schließlich bei der einen Art gar nicht vorhanden. Pathogenität für die verwendeten Versuchstiere war nur gering oder gar nicht nachweisbar. —

Die hier in den wesentlichen Zügen wiedergegebene Literatur über anaerobe Befunde aus dem Eiter chronischer Otitiden und deren Komplikationen beweist, so wenig umfangreich sie auch noch ist, doch schon zur genüge, daß auf Anaerobier oder wenigstens auf anaerobe Kulturbedingungen mehr Wert gelegt werden muß, will man einigermaßen einen Einblick in die kausale Rolle der bei chronischen Otitiden vorhandenen und nachweisbaren Erreger gewinnen.

Man wird von bakteriologischen Untersuchungen bei chronischen Eiterungen verwertbare Ergebnisse nicht mehr erwarten dürfen, wenn diesen Verhältnissen nicht Rechnung getragen worden ist. Mit fortschreitender Ausgestaltung der bakteriologischen Untersuchungsmethodik haben, wie die Diskussion über die Bakteriologie

2) ebenda.

1) Zeitschr. f. Ohrenheilk. Bd. 49.

3) Zentralbl. f. Bakteriolog. Origin.-Bd. 41, Heft 1.

der akuten Mittelohrentzündung auf der diesjährigen Versammlung der deutschen otologischen Gesellschaft ergeben hat, unsere Anschauungen innerhalb kurzer Frist eine Verschiebung erfahren. Will man mehr als eine Bereicherung der rein systematischen Kenntnisse von dem Vorkommen gewisser Bakterien im Ohrsekret gewinnen, will man aus den Befunden etwas für das Verständnis der Pathogenese der einzelnen Formen und ihrer Komplikationen lernen, dann müssen alle zur Zeit verfügbaren Untersuchungsmethoden erschöpft werden. Sonst erhalten wir nur unvollständige lückenhafte und selbst unzutreffende Aufschlüsse, die nur zu falschen, aus der Literatur dann schwer auszurottbaren Vorstellungen führen.

Die Auffassung Briegers, manche endokranielle Komplikation könne sich im Anschluß an chronische Eiterungen vielleicht dadurch entwickeln, daß im Mittelohr inoffensive Erreger, unter ihnen adäquate Lebensbedingungen versetzt, im Schädelinnern ihre Wirkung entfalten, veranlaßte uns, besonders in solchen Fällen obligat oder fakultativ anaerober Bakterien zu achten. Bei diesen Untersuchungen wurden zunächst zwei Fälle pyämischer Allgemeininfektion mit Blutleiterthrombose ermittelt, bei denen die Bedeutung anaerob wachsender Bakterien für die Entstehung der Allgemeininfektion einwandfrei festgestellt werden konnte. Aus dem Verlauf dieser Fälle geht hervor, wie wichtig es ist, aus dem Eiter der chronischen Otitiden und deren Folgezuständen anaerobe Kulturen anzulegen, weil man so erst den bakteriologischen Zusammenhang zwischen den Metastasen und dem Primärherd würdigen kann; handelte es sich doch um Erreger, die im Primärherd überhaupt erst durch anaerobe Züchtung in den Vordergrund des Interesses gerückt waren, um dann in einem Teile der metastatischen Lokalisationen in Reinkultur zu erscheinen. Haben wir es auch in unseren beiden Fällen nicht mit obligaten Anaerobiern zu tun, so scheint doch so viel aus unseren Untersuchungen hervorzugehen, daß die offenbar ätiologisch maßgebenden Erreger bei chronischen Otitiden und deren Komplikationen unter anaeroben Wachstumsbedingungen zu dominierender Entwicklung gelangt sind.

In beiden Fällen lag eine im Anschluß an Cholestatom der Mittelohrräume aufgetretene Thrombosierung des sinus sigmoideus, des bulbus venae jugularis und der Drosselvene selbst vor, deren Thrombosierung bis nahe an das Schlüsselbein herab zu verfolgen war. Der Krankheitsverlauf war folgender:

1. Robert S., 16 Jahre alt, Schuhmacherlehrling, wurde am 1. Oktober 1906 nachmittags wegen Nackenschmerzen und Erbrechens in das städtische Wenzel-Hanke'sche Krankenhaus, in somnolentem, sehr unruhigem Zustande, aufgenommen. Die Temperatur betrug 39,3°.

Die am nächsten Tage daselbst vorgenommene Untersuchung der Ohren ergab beiderseits eine chronische Otitis media. Die Temperatur ging im Laufe dieses Tages auf 37,1° herunter. Kein Erbrechen. Klares Lumbalpunktat.

Am 3. Oktober Verlegung auf die Ohrenabteilung des Allerheiligen-hospitals, woselbst folgender Befund erhoben wird:

Sensorium des Patienten heute vollständig klar. Starke Kopfschmerzen. Nackenmuskeln angespannt. Der Kopf wird steif gehalten. Aktive Bewegungen werden vermieden. Passiv läßt sich der Kopf beugen. Während Vor- und Rückwärtsbeugung ohne wesentlichen Schmerz ertragen wird, ist Drehung besonders nach rechts sehr schmerzhaft. Die Gegend der Halswirbel ist nicht druckempfindlich.

Der rechte Warzenfortsatz ist besonders an der Spitze und am stärksten in der Gegend des Emissarium druckempfindlich. Der Druckschmerz strahlt nach dem Hinterkopfe hin aus. Die Weichteile fühlen sich etwas infiltriert an.

Am linken Warzenfortsatz sind keine nennenswerten Veränderungen nachzuweisen.

Rechtes Ohr: Mittelweiter Gehörgang. In der Tiefe großer Defekt und Hammerrest. In der Gegend der Shrapnell'schen Membran polypöse Massen. Auch aus einem Durchbruch der hinteren oberen Gehörgangswand kommen Polypen hervor. Das Sekret ist fötide.

Flüstersprache wird auf 50 cm. vernommen. Rinne negativ. Weber nach links. Knochenleitung anscheinend etwas verkürzt.

Linkes Ohr: Cholestatom. Durchbruch der hinteren oberen Gehörgangswand. Flüstersprache 80 cm. Rinne negativ.

Angeblich seit etwa 8 Tagen öfters Frösteln. Während der Untersuchung ein Schüttelfrost. Temperaturschwankungen zwischen 38,8° und 36,6°.

Kein Nystagmus. Anderweitige Untersuchungen auf Gleichgewichtsstörungen in Rücksicht auf den schwer leidenden Zustand des Patienten nicht möglich.

Herz und Lungen o. B. — Pupillen reagieren, aber etwas träge. — Urin frei von Eiweiß und Zucker.

Reflexe etwas gesteigert. — Augenhintergrund zeigt beiderseits venöse Stauung.

4. Oktbr.: Operation in Chloroformnarkose am rechten Ohr. Schnitt in der Insertionslinie. Weichteile infiltriert. — Knochengefäße weit. Aus einzelnen Zellen des teilweise sklerotischen Warzenfortsatzes dringt Eiter. Antrum klein. Wenig cholesteatomatöse Massen darin. In der Paukenhöhle Polypen. Nur noch Rudimente von Gehörknöchelchen vorhanden.

Freilegung des Sinus. Wiederum dringt aus den nach dem Sulcus hin gelegenen Zellen spärlich Eiter hervor. Der Knochen ist stellenweise verfärbt. In der Nähe des Sinus sieht er verhältnismäßig besser aus.

Bei Eröffnung des Sinus penetranter Geruch. Die Sinuswandung grünlich-schwarzlich verfärbt. Mit Knochenzange und Meißel wird der Sinus bis zur Umbiegung in den Transversus und noch ein Stück des Transversus freigelegt, bis der Sinus normales Aussehen annimmt. Hierauf wird auch der Sinus über das untere Knie hinaus, nach dem Bulbus hin freigelegt. An einer Stelle befindet sich an der lateralen Wand des Sigmoides eine für eine dünne Sonde durchgängige Stelle. Einführung einer Hohlsonde, Spaltung und Exzision der lateralen Sinuswand. Dabei tritt vom Transversus her eine starke Blutung ein. Die Einschlebung eines kleinen Whiting zwischen Knochen und Sinuswand ist, anscheinend wegen Verwachsungen, unmöglich. Da auch beim Vordringen nach dem Bulbus plötzlich aus dem durch Exzision geschaffenen Sinusfenster eine profuse Blutung eintritt, muß die Operation vorläufig beendet werden. Eine Stunde nach Beendigung

der gut vertragenen Operation und Narkose wird der Puls schlecht. Kochsalzinfusion, Kampher.

5. Oktbr.: Allgemeinbefinden gut. Kopfschmerzen geringer. Kein Schwindel. Kleinschlägiger Nystagmus beim Blick nach beiden Seiten.

6. Oktbr.: Die Temperatur steigt im Laufe des Tages, an dem auch ein Schüttelfrost beobachtet wird, von $37,2^{\circ}$ auf 39° . Nystagmus nur in Endstellung beim Blick nach links, d. h. nach der nicht operierten Seite. Gegend des rechten sternocleidomastoideus etwas druckempfindlich.

Abends Verbandwechsel. Tampon im Sinus sigmoideus bleibt liegen. Vom Bulbus her dringt bei Lockerung des verschließenden Tampons Blut nach.

7. Oktbr.: Schmerzhaftigkeit in der Gegend des Sternocleidomastoideus erheblicher. Morgentemperatur $39,8^{\circ}$.

Operation: Die Jugularis wird freigelegt und thrombosiert gefunden. Verfolgung der Vene bis nahe an das Schlüsselbein, ohne das Ende des Venenthrombus erreichen zu können. Unterbindung und Exzision eines etwa 2 cm. langen Venenstückes. Hierauf wird die Jugularis bis etwa 1 cm. unterhalb des Bulbus freigelegt und nunmehr die noch stehende, lateral den Bulbus begrenzende Knochenbrücke reseziert. So resultiert schließlich, ohne daß heute noch eine Blutung aus dem Sinus oder Bulbus die Operation gestört hätte, eine von dem eröffneten Sinus, Bulbus und der eröffneten Jugularis gebildet offene Halbrinne.

Der Facialis wird während der Operation nicht freigelegt und ist nach der Operation funktionell intakt.

8. Oktbr.: Höchsttemperatur $38,3^{\circ}$. Patient zyanotisch. Strophantus und Digitalis. Milz deutlich vergrößert. Links hinten unten Dämpfung und Bronchialatmen.

9. Oktbr.: Verbandwechsel. Bei Entfernung des Sinustampons geringe Blutung. Jodoformpulver. Abends Temperaturanstieg bis $39,3^{\circ}$.

10. Oktbr.: Allgemeinbefinden besser. Sensorium völlig frei. Bei Blick in Endstellung nach links und rechts Nystagmus; dieser ist nach links mehr kleinschlägig, während er nach rechts mehr großschlägigen Charakter hat. Bei Blick nach oben und unten kein Nystagmus. Kein subjektiver Schwindel. Am Augenhintergrund immer noch geringe venöse Stauung. Temperatur bleibt heute unter 38° .

11. Oktbr.: Verbandwechsel. — Temperaturanstieg abends wieder bis $39,5^{\circ}$. Urin frei.

12. Oktbr.: Temperatur wie tags zuvor.

13. Oktbr.: Verbandwechsel. Nystagmus heute namentlich beim Blick nach rechts. — Über den Lungen links hinten unten Dämpfung. Bronchialatmen daselbst, sowie oberhalb der Dämpfung.

14. Oktbr.: Pat. ist zusehends verfallen. Verbandwechsel: Die Wunde der Bulbusoperation granuliert gut. Aus dem Jugularisstumpf, wie auch bei den vorher vorgenommenen Verbandwechseln kein Eiter.

15. Oktbr.: Exitus.

Autopsie: Pyaemie; Abscess. lienal.; Perisplenit. purul.; Empyema sin.; Abscess. pulm. utr.; Abscess. subphrenic.

Schädelhöhle: Sinus transvers. durch bröcklige Gerinnsel verschlossen, übrige Blutleiter frei.

Brusthöhle: Bei Eröffnung im linken Pleuraraum gegen 1200 ccm. grünlich-brauner sehr übelriechender jauchiger Flüssigkeit, vermischt mit Gas.

Der Durchschnitt beider Lungen zeigt mehrere scharf begrenzte, derbe Herde von gelb-grüner Farbe.

Vena jugularis bis zum unteren Drittel freigelegt, daselbst unterbunden. Unterhalb der Clavicula ein grau-gelbes, festsitzendes Gerinnsel, welches keulenartig in das Venenlumen hineinragt.

Bauchhöhle: Bei Eröffnung in der Milzgegend feste Verklebung zwischen Zwerchfell, Darm und Magen. Nach Lösung der Verklebung entleert sich hier in reichlicher Menge (500 ccm.) dicker, sehr übelriechender Eiter.

Milz um mehr als das doppelte vergrößert, zeigt an der Oberfläche einen Eiterherd von Wallnußgröße, der mit dem Zwerchfell verklebt ist. Das Gewebe der Milz schwarz-grünlich, z. T. zerfallen.

2. Minna G., 9 Jahr alt, wurde mit septischem Fieber auf die innere Abteilung des Allerheiligenhospitals aufgenommen. Daseibst wurde ein auf Lungengangrän verdächtiger Befund erhoben; wegen beiderseits reichlicher fötider Otorrhoe Verlegung auf die Ohrenabteilung.

Bei der Aufnahme vollkommen freies Sensorium. Keine Schmerzen. Kein Schwindel; kein Nystagmus. Keine Veränderungen in der Umgebung des Ohrs.

Rechtes Ohr: Gehörgang mit Sekret gefüllt. An der oberen Gehörgangswand drängen sich ziemlich weit lateral polypöse Massen hervor, während aus der Tiefe des Gehörgangs Sekret vorpulsiert. Sehr laute Flüstersprache wird ad concham vernommen.

Linkes Ohr: zentrale Perforation; viel Sekret.

Nase, Nasenrachenraum o. B.

16. Oktbr. 1906: Die gestern bei der Aufnahme $39,4^{\circ}$ gemessene Temperatur ist heute früh auf $36,5$ abgefallen, steigt aber im Laufe des Tages wieder langsam an. Abendtemperatur $38,1^{\circ}$.

Die von der rechten oberen Gehörgangswand hervorkommenden Wucherungen werden entfernt. Histologisch erweisen sich die exzidierten Gewebsmassen als Granulationsgewebe.

Es folgen nun unter Wohlbefinden drei fieberfreie Tage, bis am 4. Tage, dem 20. Oktbr., abends ein plötzlicher Fieberanstieg auf $41,0^{\circ}$ eintritt. Dabei sehr fötide Sekretion aus dem rechten Ohre und stark fötider Geruch aus dem Munde.

21. Oktbr.: Temperatur tagsüber $36,5^{\circ}$ bis $37,0^{\circ}$. Allgemeinbefinden ziemlich gut. Die Lungenuntersuchung ergibt rechts unter der Spina scapulae einen kleinen Dämpfungsbereich mit tympanitischem Beiklang. Da am Abend unter Schüttelfrost wieder ein Temperaturanstieg auf $40,1^{\circ}$ eintrat, wurde am folgenden Tage,

am 22. Oktbr. zur Operation geschritten:

Totalaufmeißelung: Zwei breite Durchbrüche, kleinerer am Annulus tympanicus, breiterer weiter lateral. Ausgedehntes Cholesteatom und Polypen. Die sehr weit zurückliegende hintere Schädelgrube wird eröffnet: Der Sinus ist mit Granulationen besetzt, bei deren Entfernung eine unerhebliche Blutung eintritt. Offenbar ist die Sinuswand leicht zerreißlich, weil selbst bei vorsichtigster Ausführung der Manipulationen am Sinus, wie beim Abheben der abgemeißelten Knochensplitter der Sinus zu bluten beginnt. Nur nach Anlegung eines Whitingtampons nach oben hin wird das untere Knie des Sinus sigmoideus erreicht. — Punktion des Sinus nach oben und unten hin ergibt Blut, das nach Herausziehen der Kanüle im Strahle herausspritzt. — Tamponade.

24. Oktbr.: Nachdem am gestrigen Tage wieder ein Fieberanstieg auf $40,5^{\circ}$ und heute früh auf $40,3^{\circ}$ erfolgt war, wird bei zunehmender, sehr erheblicher Schmerzhaftigkeit der rechtsseitigen Jugularisgegend ein weiterer Eingriff beschlossen. — Allgemeinbefinden gut. Sensorium frei. Der Kopf läßt sich ohne wesentliche Schmerzen bewegen. Doch intensiver Druckschmerz im vorderen Halsdreieck entlang dem fast ganzen Sternocleidomastoideus. Die oberflächlichen Halsvenen der rechten Halsseite scheinen bei gerader Rückenlage stärker gefüllt als die der linken Seite.

Nachmittags Operation in Chloroformnarkose: 4 cm. langer Schnitt vor dem Sternocleidomastoideus. Doppelte Ligatur und Durchschneidung der Jugularis, die von einem obturierenden Thrombus erfüllt ist. Verfolgung der Jugularis bulbuswärts. Nunmehr wird auch von oben her an den Bulbus herangegangen; um die bei der ersten Operation leicht aufgetretenen Blutungen des Sinus zu vermeiden, wird zunächst die untere und ein Teil der hinteren Gehörgangswand weggenommen. Hierbei wird der Facialiskanale eröffnet. Bei der Freilegung zuckt der Nerv auf Berührung nicht. Nach Lüftung der bei der ersten Operation an den Sinus gelegten Tampons wird an der Schädelbasis so weit vorgegangen, daß Sinus, Bulbus und Jugularis nur noch durch eine kleine, hinter und unter dem Bulbus liegende Spange

bedeckt sind, in der der freigelegte nervus facialis verläuft. Nach erneuter, weiter peripheriewärts vorgenommener Unterbindung der Jugularis, wird die Vene, in etwa 3 cm. Ausdehnung, reseziert. Bei bulbuswärts vorgenommener Spaltung des Resektionsstumpfes tritt eine erhebliche Blutung aus der Einmündungsstelle der Vena facialis anterior ein. Aus der geschlitzten Partie und einem kleinen Teile der noch nicht eröffneten Jugularis wird ein nach oben hin sich verjüngender Thrombus extrahiert. — Bei Punktion des nicht kollabierten Bulbus wird kein Blut aspiriert. Auch bei Inzision auf der Höhe des sehr hohen Bulbus tritt kein Blut aus. Mit der Pincette wird von der lateralen Wand des Bulbus ein kleiner Thrombus herausgezogen. Punktion des untersten, oberhalb des Bulbus gelegenen Sinusabschnittes ergibt reines Blut, das nach Entfernung der Kanüle in mäßig kräftigem Strahle nachspritzt. Einführung eines Jodoformgazestreifens in die Bulbusinzisionsöffnung, oberer Stumpf der Jugularis an den Sternocleidomastoideus angenäht.

Kurz nach der Operation Puls 180—200; Kampher, Kochsalzinfusion. Facialis offenbar paretisch.

26. Oktbr.: gestern fieberfrei; heute früh Anstieg auf 38,9°; Verbandwechsel in Narkose: Inzision und Resektion der lateralen Sinuswand bis zum Bulbus hin. Nicht sehr erhebliche Blutung vom Bulbus her, die jedenfalls nur eine lockere Tamponade der Bulbuswunde erfordert. Auf die Jugulariswunde Jodoformbrei.

27. Oktbr.: Im Laufe des Tages zweimaliger Temperaturanstieg auf 40°; Verbandwechsel; Wunde sieht gut aus.

28. Oktbr.: Leichtes Oedem der rechten Wange. Im Laufe des Tages wird die Resistenz der Wange härter. Die Thrombophlebitis hat sich offenbar in die Vena facialis hinein fortgesetzt.

Allgemeinbefinden leidlich; Sensorium absolut frei.

30. Oktbr.: Verbandwechsel. Die Sinus- und Bulbuswunde zeigt normales Aussehen. Nach Entfernung der Sinustampons keine Blutung mehr. Jodoformbrei, Tamponade.

Die rechte Wange ist wie ein Ballon aufgetrieben, auf Berührung außerordentlich schmerzhaft und von derber Resistenz. Gegen Abend erstreckt sich die ödematöse Schwellung bereits über den Nasenrücken hinweg nach der linken Infraorbitalgegend und der linken oberen Palpebra hin. Augen frei beweglich. Die Sprache ist durch Schwellung der Lippen und die rechtsseitige Facialisparese sehr erschwert. Lungen o. B.

2. Nov.: Profuse fötide Sekretion aus der Einmündungsstelle der Facialis in die Jugularis.

3. Nov.: Abszedierung am rechten inneren Augenwinkel, am Übergang zum Nasenrücken. Beginnende Abszedierung links. — Inzision rechts; sehr viel Pus. Drainierung der Vena facialis mit einem Gummidrain.

5. Nov.: Inzision links am Nasenrücken, am Übergang zur Wange erforderlich. Drainage, welche beide Wangeninzisionen vereinigt.

Nachmittags: Die am Vormittag recht erhebliche ödematöse Schwellung der Stirngegend ist am Nachmittag zurückgegangen. Doch muß nunmehr am unteren Teile der rechten Wange dicht über dem Unterkiefer eine weitere Gegeninzision gemacht werden, die reichlichem fötident Eiter den Ausfluß eröffnet. Der septische Fiebertypus hat bereits seit einigen Tagen einer Continua von nur geringer Höhe (um 38) Platz gemacht. Allgemeinbefinden gut. Appetit leidlich. — Sekretion vom Bulbus her gering. In der Tiefe erst wenig Granulationsbildung, außer auf dem sinus sigmoideus, der schon reichlicher mit frischer aussehenden Granulationen bedeckt ist.

Die Vena facialis wird nun täglich mindestens einmal in den ersten Tagen sogar wegen der foudroyanten Eiterung zweimal mit einem geraden Paukenröhrchen ausgespült, der aus den einzelnen Inzisionsstellungen des Gesichts austretende Eiter mittels Bierscher Sauglocken entleert.

22. Novbr.: Die Gesichtsdrainage kann weggelassen werden, weil seit einigen Tagen die Eiterung nachgelassen hat. In die einzelnen Inzisionswunden wird nur noch mit Jodoformgaze tamponiert. Aus der vena facialis

kommt beim heutigen Verbandwechsel noch etwa ein knapper Teelöffel Pus hervor.

24. Nov.: Das Gesicht ist völlig abgeschwollen. Vom Bulbus her nur noch geringe Sekretion. — Husten, ohne daß deutlicher Lungenherd nachweisbar wäre. Fieber in wechselnder Höhe zwischen 38° und 39,5°.

26. Nov.: Ständig weiter Fieber. Beim Husten verbreitet sich in der Umgebung des Kindes ein penetranter Foetor. — Heute ist in der linken Axillarlinie ein deutlicher, etwa handtellergroßer Herd nachzuweisen. — Außer jenem einen Herde hört man über der ganzen linken Lunge, besonders über dem Unterlappen kleinblasige Geräusche. — Im Sputum keine elastische Fasern, dagegen zahlreiche Bazillen.

28. Nov.: Tympanitische Dämpfung links hinten unten. Dasselbst bronchiales Atmen; klingt als ob es aus der Ferne käme. Die hinteren unteren Partien der linken Lunge bleiben bei der Atmung deutlich zurück.

Nachdem am 29. Nov. die Temperatur zwischen 38,7° und 37,6° schwankte, bewegte sie sich am 30. Nov. wiederum zwischen 38 und 39°.

Bei normalem Wundverlauf — die Eiterung aus der Facialis hatte seit einigen Tagen gänzlich sistiert — war die höchste Temperatur am 1. Dezbr. nur 37,7°; Allgemeinbefinden des Kindes zufriedenstellend. Das Kind ißt mit Appetit und nimmt an den Vorgängen in der Umgebung mit Interesse Anteil. Der Puls ist regelmäßig, im Verhältnis zur Temperatur wohl noch beschleunigt, doch schon voller als die vorhergehenden Tage. Das Kind kann sich bereits ohne Beschwerden aufsetzen.

Auch am 2. Dezbr. ist das Kind nach gut verbrachter Nacht bei Appetit und leidlichem Wohlbefinden. Abends ißt es mit Behagen sein Abendbrot, wozu es sich wie schon in den letzten Tagen im Bette aufgesetzt hat. Kurz, nachdem es sich danach wieder umgelegt hatte, tritt, ohne irgendwelche Vorboten ganz plötzlich der Exitus ein.

Die 14 Stunden post exitum vorgenommene Autopsie ergab folgendes: Wundhöhle sehr verflacht, granulierend; Defekt im Knochen bindegewebig ersetzt; der Sinus sigmoideus hat bei intakter zerebellarer Wand eine neue äußere, zart bindegewebige Wand erhalten. Es ist wieder ein Lumen von fast normaler Weite vorhanden. Im Sinus transversus steckt ein weiß-gelbliches, der Wand ziemlich fest anhaftendes Gerinnsel.

Ein pheripherer Stumpf der Jugularis ist nicht mehr auffindbar; das zentrale Stück der Jugularis ist frei von Gerinnseln. — Das Antrum ist groß, enthält noch Eiter.

Über dem Unterlappen der linken Lunge eine plastisch fibrinöse Pleuritis. Von der vierten bis zur neunten Rippe feste Verklebung. Nach deren Lösung findet sich in diesem Bereich sehr reichlich dickflüssiger, übelriechender Eiter. Der Unterlappen dieser Seite ist luftleer. — In beiden Oberlappen käsig Herde.

Beide Fälle zeigen wieder, daß der ungünstigste Ausgang, wie so häufig bei Sinusthrombose, lediglich dem Umstande zuzuschreiben ist, daß der Herd, von dem die Pyämie ihren Ausgang nahm, zu spät, erst zu einer Zeit, zu der bereits die Metastasenbildung eingeleitet war, angegriffen wurde. Trotzdem der Sinusprozeß in beiden Fällen ausgedehnt und an sich relativ maligne war, gestaltet sich hier doch unter dem Einfluß der Therapie der Verlauf so, daß man bei der Autopsie am Blutleitersystem fast vollständige Heilung konstatieren, jedenfalls die Abwesenheit einer etwa weiter fortgeschrittenen Phlebitis feststellen kann. Die Metastasen waren wahrscheinlich in beiden Fällen älter, als der Dauer der klinischen Beobachtung entsprach.

In dem zweiten Falle zeigte sich an Sinus sigmoideus anatomisch ein Bild, welches von den Heilungsvorgängen, wie man sie gewöhnlich an operativangegriffenen Blutleitern findet, etwas abweicht. Die Halbrinne hatte sich nicht durch Granulationswucherung ausgeglichen. An Stelle der resezierten lateralen Sinuswand hatte sich vielmehr eine bindegewebige Membran, anscheinend auch durch Granulationsbildung von den Knochenrändern her, so gebildet, daß ein neues Gefäßlumen von der Weite fast des normalen resultierte. Prinzipiell wäre denkbar, daß in solchen Fällen in anderem Sinne, als sie sich sonst bei thrombotisch verschlossenen Gefäßbezirken im Verlaufe der Organisation vollzieht, eine vollkommene „Rekanalisation“ eintritt, ein solcher neugebildeter „Sinus“ also auch wieder Blut führen könnte.

Eine bemerkenswerte Konsequenz der Jugularisunterbindung war in diesem Falle auch die Fortleitung der Thrombophlebitis in die Gesichtsvene und ihre Verästelungen bis über die Mittellinie hinaus. Der Thrombosierung der Vena facialis folgte allmählich, nach ihrem Wurzelgebiet ansteigend, die der kleineren Gesichtsvenen, die wie mit Eiter injiziert erschienen. Unter unserem reichen Material an Sinusthrombosen wurde eine solche Progredienz einer Thrombusphlebitis von der Jugularis aus in alle Äste der Gesichtsvene nie, auch nach Jugularisunterbindung nie, beobachtet.

Das Kind erlag in diesem Falle der Allgemeininfektion in einem Augenblick, als sein Allgemeinzustand schon eine prognostisch günstige Beurteilung des Falls nahe legte. Nachdem das Kind die schweren Erscheinungen, die im Anfang bestanden hatten, später die multiple Abszeßbildung im Gesicht überwunden hatte und auch mit dem Lungenprozeß bereits fertig zu werden schien, trat plötzlich aus gutem Allgemeinbefinden heraus der Tod ein. Die Autopsie ergab zwar das Vorhandensein der erwarteten Lungenmetastase, sonst aber keine Anhaltspunkte für die Aufklärung des plötzlichen Todes, der auf den sicher schon längere Zeit vorhandenen Lungenprozeß nicht bezogen werden konnte. Man wird in diesem Falle an die plötzlichen Todesfälle erinnert, wie sie bei manchen Infektionskrankheiten, insbesondere bei der Diphtherie z. B. trotz vorgerückter Rekonvaleszenz, im Anschluß an geringfügige körperliche Anstrengungen eintreten. Auch bei otogenen Eiterungen des Schädelinnern kommen solche plötzlichen Todesfälle, die man sich wie bei der Diphtherie, durch

Intoxikation hervorgerufen vorstellen muß, vor. Aus unserer Abtheilung ist ein Fall von Hirnabsceß durch Brieger erwähnt worden, in welchem trotz ausgiebiger Eröffnung des Abscesses, trotz Abwesenheit jeder Eiteransammlung in der Abszeßhöhle, aus voller fortschreitender Genesung heraus, plötzlich, offenbar auch toxisch bedingt, der Tod eintrat. Vielleicht ist in den Fällen otogener Allgemeininfektion durch Anaerobier mit der Bildung reichlicher Toxinbildung besonders zu rechnen, und deswegen in solchen Fällen, auch bei gut vorwärtsgelender Rekonvaleszenz, die größte Vorsicht in der Beurteilung, wie in der allgemeinen Behandlung des Falls zu üben.

Die bakteriologische Untersuchung der beiden Fälle ergab die nachstehend geschilderten Befunde. Im ersten Falle (G) wurde die erste Untersuchungsprobe dem perisinuösen Eiter entnommen, von dem, ausser frischen Ausstrichpräparaten, zunächst nur aerobe Kulturen in Bouillon, auf Agar-, Drigalski- und Löffler-serumplatten angelegt wurden. Während auf den festen Nährböden überhaupt kein Wachstum stattfand, zeigte die Bouillon nach 1 Tage geringe Trübung, keinen Foetor, wenig Bazillen, nach 2 Tagen starke Trübung, enorme Foetor, im hängenden Tropfen reichlich bewegliche Bazillen. Von jener Bouillon wurde nun in starken Verdünnungen auf feste Nährböden ausgesät, und die so angelegten Kulturen unter aerobe Wachstumsbedingungen gebracht, während von dem perisinuösen Eiter direkt auf den festen Nährböden anaerobe Kulturen angelegt wurden. Die anaeroben Kulturen wurden hier in einfacher Weise so hergestellt, daß in besonders tiefen Petrischalen eine dünne Nährbodenschicht ausgegossen und nach Beschickung des Nährbodens flüssiges Paraffin hoch überschichtet wurde. Während nun auf den aerob gehaltenen Nährböden nur Staphylokokken in mäßiger Menge aufgingen, zeigten die anaeroben Kulturen-Glyzerinagar und Löffler-serum in besonders reichlicher Menge neben Staphylokokken Gramnegative Bazillen, ähnlich denen, die auch schon im frischen Stammausstrichpräparat gesehen worden waren. Die aus den anaeroben Kulturen nach Abgießen des überschichteten Paraffins leicht isolierbaren Bazillen ließen sich nunmehr auf Löffler-serum und Blutagar, nicht auf gewöhnlichem Glyzerinagar auch aerob weiter züchten. Jedoch wuchsen sie aerob äußerst spärlich, ohne das Löffler-serum makroskopisch zu verändern, während die anaeroben Löffler-serumkulturen stets mit einer äußerst charakteri-

stischen Schwarzgrünverfärbung des Nährbodens und Verbreitung eines widerlich stinkenden Käsegeruchs einhergingen. Bei tiefem Stich in Traubenzucker-, Rohrzucker- und Milchzuckeragar war niemals deutliche Gasbildung festzustellen.

Wenn man den isolierten Bazillus auf Löfflerserum aerob züchtete, so wuchs er, wie schon erwähnt, nur äußerst spärlich; überschichtete man aber eine derartige zunächst aerob gehaltene Kultur nach 1 oder 2 Tagen in der angegebenen Weise mit flüssigem Paraffin, so war spätestens nach 24 Stunden die Kultur in üppiger Menge aufgegangen.

Morphologisch scharf charakterisiert war das Wachstum sowohl der anaerob wie aerob gewachsenen Bouillon im Gelatine-stich. Im oberen Teile des Impfstrichs bildete sich eine schalenförmige Verflüssigungszone, während man vom Impfstich rings herum äußerst feine zierliche Ästchen abgehen sah, die erst nach etwa 1 Woche zum Teil unter einander konfluieren.

Außerordentlich markant gestaltet sich auch das Wachstum auf Blutagarmischplatten, sowohl bei aerober, wie bei anaerober Züchtung.

Auf der anaeroben Blutagarplatte sehen wir entlang dem Impfstrich Kolonienentwicklung, die sich am Ende des Impfstrichs fingerförmig verzweigt. Um die Kolonien herum ist eine erhebliche Haemolyse des Nährbodens eingetreten, welche am Übergange der Kolonien zum unbewachsenen Teil des Nährbodens einen zwischen hellbraun und hellgrün liegenden Farbenton hervorruft. Bei Betrachtung mit Zeiß AA zeigt sich die Kultur hellbraun, der Hof ganz hellgrün.

Die anaeroben Blutagarplatten zeigten weder Foetor noch Verflüssigung. Stellenweise sieht man einzelne, makroskopisch großstecknadelkopfgröße bis kleinlinsengroße Kolonien; meistens aber konfluieren die einzelnen Kolonien unter einander. Der deutlich um die Kolonien herum entwickelte haemolytische Hof ist violett, stellenweise carmoisinrot. Auch auf denjenigen Platten, von denen nur 1 Quadrant beimpft ist, läßt sich die Haemolyse fast in der ganzen Ausdehnung des Nährbodens beobachten. Längs des Impfstrichs, besonders an dessen Ende, ist das Wurzelgebiet der finger- bzw. astförmigen Ausläufer eingeschnürt; an einigen Stellen hat es den Anschein, als schnürten sich diese Auswüchse vollständig ab. Hier und da liegen jedenfalls, räumlich von dem ursprünglichen Impfstrich getrennt, einzelne Kolonien, die in ihrem Aussehen jenen fingerförmigen

Fortsätzen gleichen. Auf den aeroben Blutagarplatten ist von diesen Eigentümlichkeiten nichts zu beobachten.

Chemisch zeigten diese Bazillen folgendes Verhalten: In Lakmusmolke rief der Bacillus einen deutlichen roten Farbumschlag nach 2 Tagen hervor; in 4 Tage alter Bouillon war Indol nur in geringen Mengen nachzuweisen, die Schwefelwasserstoffreaktion fiel sehr deutlich aus.

Mikroskopisch war der Bacillus, wenn man ihn mehrere Tage frisch umgeimpft hatte, durch lebhafte Eigenbeweglichkeit ausgezeichnet. Die Darstellung von Geißeln mißlang, trotz Anwendung verschiedener Methoden.

Im fuchsingefärbten Präparat, das man von aeroben Löffler-serumkulturen gewann, zeigten sich die einzelnen Exemplare schlank und ganz wenig gekrümmt, während die den anaeroben Löffler-serumkulturen entnommenen Proben einen dicken, plumpen, stärker gekrümmten Bacillus zeigten, der in vielen Einzelindividuen eine oder mehrere ungefärbte Lücken aufwies, die bald endständig, bald auch in der Mitte der einzelnen Bazillen zu sehen waren. Sporenfärbung negativ.

Die zahlreich angestellten Tierversuche fielen bis auf einen negativ aus. Zur Impfung wurden sowohl Ösen mit aerober wie anaerober Löffler-serumkultur verwendet, die teilweise subkutan, teilweise intraperitoneal eingebracht wurden.

Eine der subkutan geimpften weißen Mäuse ging 4 Tage nach der Impfung zu Grunde. Es zeigte sich bei der Sektion der Maus das Abdomen kolossal aufgetrieben. Das Peritoneum war trübe, verfärbt, der Magen enorm dilatiert. Die Milz nur wenig vergrößert. — Ausstrich von Milzsaft und Blut nach Gramfärbung steril befunden. Aerob auf festen Nährböden angelegte Kulturen vom Mausblut bleiben steril, während anaerob deutliches Wachstum stattfindet. Es handelt sich kulturell und morphologisch wieder um dieselben Bazillen, die wir aus dem perisinuösen Eiter züchten konnten und denen wir auch noch bei Besprechung des Befundes begegnen werden, den die bakteriologische Untersuchung des bei der Autopsie von diesem Fall gewonnenen Materials ergab.

Wir haben also bis jetzt so viel festgestellt: Die aus dem perisinuösen Eiter gewonnen Kulturen sind nur schwach tierpathogen; nur 1 Versuchstier (weiße Maus) erliegt bei subkutaner Impfung mit einer Öse Kultur. Das Blut ist scheinbar steril, soweit uns aerobe Kulturen darüber einen Aufschluß geben.

Erst die anaerobe Kultivierung läßt dieselben Bazillen wiederfinden, mit denen wir das Versuchstier geimpft hatten.

Daß nun jene Bazillen, die wir ursprünglich aus dem perisinuösen Eiter nur durch anärobe Kultivierung feststellen konnten und die auch aus dem Blute des Versuchstieres nur durch anärobe Züchtung nachzuweisen waren, in der Tat pathogen waren, d. h. für die Erkrankung, für die Entstehung des Sinusherdes wie für die Entwicklung der Metastasen eine ausschlaggebende ätiologische Rolle spielten, wird nun vollends durch die bakteriologische Autopsie bestätigt.

Wir gewannen bei der etwa 15 Stunden nach dem Tode vorgenommenen Autopsie aus folgenden Organen bzw. Krankheitsherden Material für die bakteriologische Untersuchung: Pyothorax, Milzabsceß, Herzblut. Von Rippenfelleiter, Milzabszeß und Herzblut wurden auf festen Nährboden ärobe wie anärobe Kulturen angelegt. Außerdem wurde Herzblut mit Agar vermischt und so Blutagarmischplatten hergestellt.

Auf den mit Rippenfelleiter und Herzblut beschickten Agarplatten wächst ärob nichts, während anärob wieder dieselben und zwar jetzt noch stärker beweglichen Stäbchen aufgingen. Auf den aeroben Blutagarmischplatten wachsen wenig kleine, kaum nadelkopfgroße Kolonien mit beginnender Haemolyse, die sich mikroskopisch als Kokken erweisen. Auch hier gelingt es wiederum, bei reichlicher Aussaat die erst anaerob an künstliche Nährböden gewöhnten Bazillen nun auch aerob weiterzuzüchten. Auch hier kehrt das charakteristische Wachstum auf Schrägar wieder, wie es den ursprünglich aus dem perisinuösen Eiter gewonnen Kulturen eigentümlich war: homogenes saftiges Wachstum längs des Impfstrichs, dessen Ende sich in zahlreiche fast parallele handschuhfingerartige Ausläufer auflöst. —

Um nun noch einmal kurz zu rekapitulieren, so haben wir es in diesem Falle mit einem Bacillus zu tun, der im Ausstrich des perisinuösen Eiters das Bild beherrschte, der aber in den aeroben Kulturen durch andere Mikroorganismen verdeckt und erst durch anaerobe Kultivierung wieder in seiner dominierenden Stellung zu erkennen war. Auch im Tierversuche konnte man jenen Bacillus erst durch anaerobe Züchtung aus dem Blute wiedergewinnen. In den bei der Autopsie gefundenen metastatischen Herden wurde derselbe Bacillus durch anaerobe Züchtung festgestellt. Erst einmal auf künstlichen Nährböden anaerob kultiviert, wuchs dieser Bazillus, wenn auch lange nicht

so üppig wie bei anaerober Kultivierung, nunmehr unter aeroben Bedingungen weiter. Es handelt sich demnach nicht um einen strengen, sondern um einen fakultativen Anaerobier, oder, wie man nach dem ganzen biologischen Verhalten diesen und ähnliche Bazillen bezeichnen könnte, um einen anaerobe Wachstumsbedingungen bevorzugenden „anaerobophilen“ Bacillus.

Nicht allein also, daß die anaerobe Züchtung uns überhaupt erst über den bakteriologischen Zusammenhang zwischen Primärherd und Metastasen Aufschluß gegeben, uns die Einheitlichkeit des bakteriologischen Befundes in den verschiedenen Herden klar gestellt hat, lernten wir weiterhin durch die künstliche anaerobe Züchtung erkennen, daß die Bakterien unter bestimmten Bedingungen wohl auch aerob zu gedeihen oder wenigstens sich zu erhalten vermögen, daß aber erst unter anaeroben Bedingungen ein üppiges Wachstum und eine lebhaft Vermehrung stattfindet. Dieses Verhalten stimmt durchaus zu der oben erwähnten Vorstellung Briegers, die von klinischen Erfahrungen ausging. Eine chronische Mittelohreiterung bleibt so lange inoffensiv, so lange die in den Mittelohrräumen vorhandenen Mikroorganismen unter Bedingungen stehen, die ihnen nur weiter zu existieren, nicht aber erhebliche pathogene Wirkungen zu entfalten gestatten. Kommen diese Bakterien aus diesem Herd in ein Medium, in dem sie nunmehr Sauerstoffabschluß und damit ihnen zusagende Entwicklungsbedingungen vorfinden, dann gewinnen sie die Fähigkeit, ernste Komplikationen auszulösen.

Daran, daß der geschilderte Bacillus der Träger der Allgemeininfektion war, kann schwerlich gezweifelt werden. Es ist zuzugeben, daß nicht alle Postulate vollkommen erfüllt waren. Der Bacillus wurde, wie mehrfache Versuche übereinstimmend ergaben, durch das Serum des Kranken nicht agglutiniert. Er hat auch baktericide Stoffe im Serum des Kranken nicht erzeugt (keine baktericide Reaktion). Mit Rücksicht auf die Übereinstimmung im bakteriologischen Verhalten des Primärherds und der Metastasen, ferner auf den Nachweis des Bacillus im Blut des Kranken, wie in dem Blut des der Infektion erlegenen Versuchstiers ist indessen der Bacillus doch wohl mit Bestimmtheit als Erreger der Pyämie in vorliegenden Falle anzusprechen.

In der Erörterung des bakteriologischen Befundes im zweiten Falle können wir uns kürzer fassen, weil das Ergebnis mit dem im ersten Falle gewonnenen übereinstimmt und auch die kulturellen Eigentümlichkeiten mit geringen Unterschieden dem dort erhobenen

Befunde gleichen. Es handelte sich auch im zweiten Falle um einen aus dem Primärherde, insbesondere dem peribulbären Eiter vornehmlich durch anärobe Züchtung isolierbaren *Bacillus*, der kulturell wie der *Bacillus* des ersten Falls keine der Zuckerarten vergährte. Die Bazillen sind zumeist lebhaft beweglich, teils kürzer, teils schlanker; besonders an den schlanken Exemplaren sieht man bei Fuchsinfärbung deutliche endständige ungefärbte Lücken, und zwar stets nur endständig, nicht, wie bei dem *Bacillus* des ersten Falls, auch bei einzelnen Exemplaren in der Mitte des Bazillenleibes. Ähnlich wie im ersten Fall auf Schrägagar, wächst der *Bacillus* im zweiten Fall auf Blutagarplatten, unter starker Hämolyse, mit lauter fingerförmigen Verzweigungen, die aber nicht parallel zu einander liegen, sondern gegen einander divergieren.

Während nun aus dem peribulbären Eiter der *Bacillus* auch bei aerober Züchtung, wenn auch längst nicht in der Reichlichkeit wie bei anaerober Züchtung aufging, so wuchsen aerobe Kulturen, die aus dem Eiter des Gesichtabszesses angelegt wurden, gar nicht, während bei anaerober Züchtung sehr üppiges Wachstum eintrat; mikroskopisch erwiesen sich die Kulturen als in langen Knäueln angeordnete Bazillen. Gegenüber den verschiedenen Zuckerarten, gegenüber Lakmusmolke, Gelatine etc. verhielten sich die aus dem peribulbären Eiter und dem Gesichtabszeß gezüchteten Bazillen gleich. In der Milch setzte sich oben eine ziemlich hohe Serumschicht ab; vom *Bacillus* des ersten Falls wurde die Milch nicht verändert.

Auch bei dem im zweiten Fall gefundenen *Bacillus* haben wir es also offenbar mit einem unter anaeroben Bedingungen besser als unter aeroben gedeihenden Bacterium zu tun.

Die „anaerobophilen“ Bazillen, die uns hier beegnet sind, haben, nach Berücksichtigung aller kultureller und klinischer Gesichtspunkte in dem Krankheitsbilde unserer otitischen Komplikationen zweifellos eine dominierende Rolle gespielt. Bisher ist uns der Nachweis, daß scheinbar saprophytisch im Ohreiter lebende, anaerob besser gedeihende Bakterien für die Entwicklung einer Sinusthrombose eine wichtige Rolle spielen können, einwandsfrei nur für die beiden mitgeteilten Fälle gelungen. Vergewärtigen wir uns aber die im allgemeinen bei Sinusthrombose gemachten Erfahrungen, dann fällt uns auf, daß wir mehrfach bei Sinusthrombosen nach chronischen Eiterungen ein klinisch völlig gleichartiges Verhalten gefunden haben. Wir meinen daher, mit der Möglichkeit rechnen zu sollen, daß solche Bakterien, die

bei der unter den gewöhnlichen Bedingungen erfolgenden bakteriologischen Untersuchung leicht entgehen können, häufiger ätiologisch in Betracht kommen, daß also der Vorgang, den wir hier beobachten konnten, die Entwicklung pathogener Wirkung bei Übergang in anaerobe Lebensbedingungen, bei der Entstehung endokranieller Komplikationen nach chronischen Eiterungen allgemein eine wichtige Rolle spielt.

Besonders bedenklich sind in dieser Richtung Mittelohreiterungen mit fötidem Sekret. Der Fötor ist eine der nächsten Wirkungen anaerob wachsender Bakterien.

Rist¹⁾ stellt als das Resultat zahlreicher Untersuchungen hin, daß er nie eine fötide Eiterung untersucht habe, ohne im Sekrete Anaerobier gefunden zu haben; in manchen derartigen Fällen gab es überhaupt keine Aerobier. Experimentell erwiesen sich die meisten Anaerobier als gangränerregend, pathogen. Im künstlichen Nährboden bedingen sie Fötidität und Gasbildung.

Wir werden danach zu der therapeutisch wichtigen Frage Stellung nehmen müssen, ob wir es vielleicht verhindern können, daß jenen strengen Anaerobiern, wie sie Rist u. a. für die Pathogenese otitischer Komplikationen beschrieben hat, oder den anaerobophilen Bazillen, wie wir sie zu beobachten Gelegenheit hatten, die ihnen günstigen Wachstumsbedingungen geboten werden. Bei diesen Eiterungen wird also therapeutisch besonders darauf zu achten sein, daß den im Mittelohrsekret vorhandenen Erregern kein Weg, in das Schädelinnere, unter ihnen günstige Wachstumsbedingungen zu gelangen, geboten wird, beziehungsweise daß, wenn ein solcher geschaffen ist, durch vollkommene Aufdeckung des Herds dieser Vorgang wieder unwirksam gemacht wird.

Daraus ergeben sich gewisse Direktiven für unsere Therapie. Richtiger gesagt: diese Befunde und Erfahrungen lehren uns den Nutzen der Therapie verstehen, die wir in solchen Fällen, ohne Kenntnis ihres Werts gerade für die Abwehr solcher Infektionen bereits zu üben gewohnt sind. Freien Luftzutritt zu den Mittelohrräumen zu schaffen, ist eine wesentliche Aufgabe einer rationell durchgeführten Totalaufmeißelung bei chronischer Eiterung. Fötor, den wir als Konsequenz der Anwesenheit solcher Bakterien kennen gelernt haben, spielt unter den Indikationen für die Totalaufmeißelung eine wichtige Rolle, die ihm unter gewissen,

1) Zentr. f. Bact. Bd. 30.

hier nicht näher zu erörternden Voraussetzungen auch unstreitig zukommt. Auch in der Nachbehandlung nach Totalaufmeißelungen muß dem Grundsatz, daß unbehinderter Luftzutritt einen gewissen Wert nicht nur für die Abwehr endokranieller Komplikationen, sondern auch für den Heilungsverlauf in den Mittelohrräumen besitzt, Rechnung getragen werden. Erfolgt in Fällen chronischer fötider Mittelohreiterung bewußt oder zufällig die Eröffnung eines blutvollen, normalen Blutleiters oder auch nur dessen Freilegung, dann darf man nicht durch feste Tamponade auf diesen Blutleiter, wie durch feste Ausstopfung der Mittelohrräume günstige Bedingungen für die Entwicklung von Mikroorganismen schaffen, welche sehr wohl geeignet sind, einer an sich harmlosen Sinusläsion eine infektiöse Sinusphlebitis folgen zu lassen. Vielleicht ist der in manchen Fällen unbestreitbare Nutzen „tamponloser Nachbehandlung“ durch eine solche Einwirkung ungehinderten Luftzutritts auf solche Mikroorganismen zu erklären. Deswegen soll natürlich nicht etwa unterschiedslos diese Methodik der Nachbehandlung, deren Anwendung auch wieder an bestimmte hier nicht näher zu erörternde Voraussetzungen gebunden ist, empfohlen werden. Wirksam gegenüber solchen Bakterien mag die Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds sein. Allerdings ist die Sauerstoffentwicklung dabei so kurz dauernd, daß bei chronischen Eiterungen eine wesentliche Einwirkung nach unseren Erfahrungen einwandfrei nur selten erkennbar wird. Unsicher ist auch der Effekt der Einleitung von Sauerstoff in die Mittelohrräume. Wir haben in dieser Richtung Versuche angestellt, indem wir nach Totalaufmeißelungen täglich längere Zeit Sauerstoff in die Mittelohrräume einleiteten. In dem ersten so behandelten Falle von Cholesteatom trat nach kaum drei Wochen vollkommene Heilung mit fester Überhäutung ein. Unsere Hoffnung, diesen Erfolg regelmäßig weiter konstatieren zu können, war indessen eitel. In anderen Fällen war nicht die mindeste Einwirkung nachweisbar — wieder ein Beweis dafür, wie vorsichtig man in der Deutung therapeutischer Resultate auf unserem Gebiet sein muß. In den anscheinend günstig beeinflussten Fällen war im übrigen ein Unterschied zwischen Einleitung von Sauerstoff und von Luft (Preßluft, wie wir sie zur Luftentreibung verwenden) nicht erkennbar. Immerhin werden diese Versuche bei uns weiter fortgesetzt und im einzelnen mitgeteilt werden, sobald sich einigermaßen konstante Ergebnisse bei einer der verschiedenen, bei uns angewandten Versuchsanordnungen ergeben haben.

Freilich bedarf auch die Prämisse für diese Versuche, die Feststellung, daß im Sekret chronischer Mittelohreiterungen häufig anaerobe oder „anaerobophile“ Bakterien vorkommen, welche für die Entwicklung einer endokraniellen Komplikation besondere Bedeutung beanspruchen können, noch weiterer Prüfung.

Ob sie insbesondere wirklich eine so bedeutungsvolle Rolle bei der Entstehung von Komplikationen spielen, wie es nach den bisherigen Untersuchungen nicht nur den Anschein hat, sondern auch eine befriedigende Erklärung für manches bisher von uns falsch beurteilte, vielleicht hie und da in seiner ätiologischen Bedeutung unterschätzte Phänomen zu geben scheint, muß noch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Die Entscheidung der Frage, ob zumeist obligate Anaerobier als Erreger anzuschuldigen sind, oder ob, wie in unseren Fällen, fakultative Anaerobier, „anaerobophile“ Bakterien eine kausale Rolle spielen, hat eigentlich nur ein rein bakteriologisches Interesse. Für die pathologische und klinisch-therapeutische Beurteilung ist vorläufig der Faktor ausschlaggebend, daß in der Pathogenese und Therapie der chronischen Otitis wie deren Folgezustände der Sauerstoff, versorgung des Krankheitsherdes größere Beachtung geschenkt werden muß.