

### XIII.

## Untersuchungen über die Aetiologie der Endocarditis.

Aus dem allgemeinen Krankenhause zu Hamburg.

Von Dr. Eugen Fraenkel, Prosector  
und  
Dr. Alfred Saenger, Assistenzarzt.

Durch den Aufschwung, den die bakteriologische Forschung, in dem letzten Decennium genommen hat, befestigt sich die Ansicht Cohnheims<sup>1)</sup> immer mehr, „dass der einzelnen wohlcharakterisirten Infectiouskrankheit auch eine bestimmte ebenso wohlcharakterisirte Schizomycetenform entspricht, oder anders ausgedrückt, dass die einzelne Infectiouskrankheit ihre charakteristische Eigenthümlichkeit und ihren typischen Verlauf in letzter Instanz den Lebenseigenschaften und der Lebensgeschichte der betreffenden Spaltpilze verdankt“.

Auf Grund dieser Thatsache ist es denn auch durch die vielfachen Bemühungen und Studien der verschiedensten Forscher gelungen, oft die heterogensten klinischen Bilder und Formen, welche früher zur Annahme von selbständigen Krankheiten geführt hatten, auf eine bestimmte Grundursache zurückzuführen; unter einem Gesichtspunkt zu betrachten und demgemäss zu benennen.

Am prägnantesten tritt dieser Umschwung der medicinischen Anschauungen in der gegenwärtigen Auffassung der Tuberculose hervor, da wir jetzt als die Ursache der verschiedenartigsten Organerkrankungen bei dieser Krankheit den Koch'schen Bacillus ansehen.

Wirkt somit die bakteriologische Forschung vereinfachend auf unsere Ansichten, so zeigt sie uns in anderen Fällen, dass das ursächliche Moment einer klinisch wohlcharakterisirten

<sup>1)</sup> Cohnheim, Allgemeine Pathologie Bd. I. S. 300. II. Aufl.

Krankheit ein sehr complicirtes sein kann, indem verschiedene pathogene Arten von Mikroorganismen im Stande sind, ähnliche Krankheitserscheinungen hervorzurufen.

Sehr klar tritt dieses Verhältniss bei der Endocarditis hervor, von der man schon lange annimmt, dass sie in ätiologischer Hinsicht keine einheitliche Krankheitsform darstellt. Während man sich nun früher mit der Annahme des genetischen Zusammenhangs der Endocarditis, sei es mit dem Gelenkrheumatismus, sei es mit einer Pyämie, sei es mit einer anderen Infectiouskrankheit mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit begnügen musste, sind wir jetzt in der Lage dank der uns von Koch gelehrtten Methoden, diesen Fragen näherzutreten und uns mit den causalen Verhältnissen der Endocarditis in concreter Weise zu befassen.

In einer der jüngsten Arbeiten<sup>1)</sup> über diesen Gegenstand äussert sich Weichselbaum am Schlusse seiner Besprechung, dass jetzt der parasitäre Charakter der Endocarditis ulcerosa sowohl durch das Experiment, als durch Culturversuche unanfechtbar bewiesen sei, und dass nur noch eine grössere Zahl von Untersuchungen nöthig wären, um die noch bestrittene Frage, ob die Endocarditis verrucosa acuta immer eine mykotische Krankheit sei, zu entscheiden.

Während Klebs und Köster schon früher den parasitären Charakter der verrucösen Endocarditis nachzuweisen gesucht und behauptet haben<sup>2)</sup>, sagt neuerdings Orth<sup>3)</sup>, auf Grund der Untersuchungen von Wyssokowitsch, in seinem Lehrbuch und in diesem Archiv, dass es ihm nicht gelungen sei, in Fällen von ächter verrucöser und von chronischer fibröser Endocarditis Organismen an den Klappen nachzuweisen.

Die bedeutende Tragweite der Aeusserung eines so hervorragenden Forschers, mit welcher die Angaben von Klebs,

<sup>1)</sup> A. Weichselbaum, Zur Aetiologie der acuten Endocarditis. Wien. med. Wochenschr. No. 41. 1885. Cf. auch Bramwell, On ulcerative Endocarditis. Americ. journ. of the med. sc. 1886, Jule. p. 16.

<sup>2)</sup> v. Recklinghausen gab in der diesjährigen Naturforscherversammlung in Berlin an, dass er bei der ulcerösen regelmässig, aber nicht bei allen Fällen der verrucösen, Mikroorganismen gefunden habe. Tageblatt S. 420. Cf. auch Osler (Philadelphia), Brit. med. journal. 7., 14. 21. März 1885.

<sup>3)</sup> Dieses Archiv Bd. 103. 1886. S. 333.

Köster und Weichselbaum in directem Widerspruch stehen, veranlasste uns, mit diesem strittigen Gegenstand uns zu beschäftigen, da wir sehr häufig Gelegenheit haben, Endocarditis auf dem Sectionstische zu beobachten.

Seit Februar vorigen Jahres haben wir 13 Fälle von Endocarditis in bakteriologischer Hinsicht untersucht und verfolgt, zugleich mit genauer Berücksichtigung des anatomischen Befundes, welchen wir im Folgenden kurz und nur soweit er sich auf die Veränderungen am Herzen bezieht, etwas ausführlicher mittheilen werden.

Fall I. Den 2. Februar 1886. Marie Gundlach, 16 Jahre. Typhus abdominalis. Tuberculosis pulmonum; Endocarditis mitralis verrucosa.

Herz klein. Herzfleisch blassroth, schlaff. Frische, warzige, blutreiche Excrescenzen an der Mitralis. Ein erbsengrosser endocarditischer Heerd an der linken Vorhofswand dicht über der Mitralklappenansatzstelle.

Fall II. Den 10. März. Max Witt, 13 Jahre. Osteomyelitis acuta tibiae dextrae. Endocarditis ulcerosa.

Im Herzbeutel grüngelbliche, trübe Flüssigkeit. Das Peri- und Epicard verdickt, trübe, mit fibrinösen Auflagerungen reichlich bedeckt. Der Aortenzipfel der Mitralis zeigt ein 10 Pfennigstückgrosses Geschwür mit rauhem Grunde. Im vorderen und hinteren Kranzarterienast rahmig eitrigem Inhalt, in dem mikroskopisch zahlreiche, in Häufchen zusammenliegende Kokken nachgewiesen wurden. Im Myocard der vorderen Wand dicht unter dem Sulcus circularis ein central eitrig zerfallener, keilförmiger Heerd. Hämorrhagischer Infarct im Septum ventriculorum. In beiden Lungen theils frische Infarcte, theils metastatische Abscesse. Multiple stecknadelkopfgrosse Abscesse in der Nierenrinde.

Fall III. Den 16. März. Carl Bauer. Gangrän der Zehen; Sepsis; Lungenabscess. Endocarditis verruc.

Im linken Vorhof eine  $1\frac{1}{2}$  cm grosse Fläche von unregelmässig zottiger Beschaffenheit, ähnlich verrucösen Auflagerungen, welche zum grössten Theil aus Mikrokokkenhaufen bestehen. Diese Massen greifen auf die Mitralklappe über, deren Rand verdickt ist. Sehnenfäden verkürzt und verdickt. Gelbliche Flecken in den Papillarmuskeln.

Fall IV. Den 22. März. Petersen. Phthisis pulmonum. Endocarditis verrucosa.

Hypertrophie des linken Ventrikels. Blassrothe Färbung der Musculatur. Papillarmuskeln abgeplattet; Sehnenfäden verdickt und verkürzt. In der Nähe des freien Klappenrandes der Mitralis verrucöse Excrescenzen, die sich bis in den linken Vorhof erstrecken.

## Fall V. Krohse. Endocarditis verrucosa.

Warzige Excrescenzen, die theilweise in längere Fäden sich ausdehnen, am Schliessungsrande der Mitralis. Vom vorderen Zipfel der Tricuspidalis erstrecken sich verrucöse Auflagerungen bis in den rechten Vorhof. In der Nierenrinde kleine gelbliche Heerde.

Fall VI. Den 10. Juni. Frau J. Hojer, 37 Jahre. Vor 4 Wochen einen Abort. Kam mit einem Abscess am Bein in's Krankenhaus. Thrombophlebitis venae saphenae et femoralis dextrae. Aderfistel an der Innenfläche der rechten Wade in die phlebitische V. saphena hineinführend. Auf der Vorhofsfläche zeigt die Mitralis dicht über dem Schliessungsrand nur kurze Strecken freilassende, festsitzende, elastisch weiche Auflagerungen, nach deren Abschabung das Klappengewebe glanzlos und rauh erscheint. Die zugehörigen Sehnenfäden derb und stark verkürzt. Schwielenbildung in beiden Papillarmuskeln links. Uebrigter Klappenapparat intact.

## Fall VII. Den 16. Juni. Nobbe. Endocarditis verrucosa.

Schwielige Verdickung des Schliessungsrandes beider, sowohl unter einander als mit der Spitze der Papillarmuskeln verwachsenen Zipfel der Mitralis an der Vorhofsfläche. Auf dem hinteren Mitralzipfel entsprechend der Verwachsungsstelle befindet sich ein hanfkorngrosses, mit warzigen Auflagerungen versehenes Ulcus. Die linke und rechte Semilunarklappe der Aorta sind verwachsen. Ein kleinerer, gleichfalls mit verrucösen Auflagerungen versehener Substanzverlust befindet sich an dieser Verwachsungsstelle.

## Fall VIII. Den 16. Juni. J. W. H. Penshorn, 42 Jahre. Endocarditis verrucosa recurrens.

Herz im Längsdurchmesser beträchtlich vergrössert. Halbmondförmige Sehnenflecke auf der Vorderfläche des rechten Ventrikels. Klappenapparat des rechten Ventrikels intact. Das Septum ventriculorum nach rechts etwas vorgebaucht. Das linke Atrioventricularostium normal weit. Das hintere Mitralsegel beträchtlich verschmälert. Die zugehörigen Sehnenfäden ebenso wie die des Aortensegels verdickt und verkürzt. Zwischen den Insertionsstellen der Sehnenfäden sind warzige Auflagerungen in beträchtlicher Menge vorhanden, so dass der freie Rand besonders des Aortenzipfels ein gefranztes Aussehen darbietet. Etwa auf der Mitte der Vorhofsfläche dieses Segels befindet sich eine pyramidenartige, aneurysmatische Ausbuchtung, welche nach der Ventrikelseite zu offen ist. Die Semilunarklappen der Aorta, am stärksten die rechte, am Schliessungsrand verdickt und im Bereich der Noduli, sowie an den Uebergangsstellen der Klappen in einander gleichfalls mit warzigen Auflagerungen versehen. Im Uebrigen ist der linke Ventrikel dilatirt und der mediale Papillarmuskel beträchtlich abgeplattet. Herzfleisch grauroth.

## Fall IX. Den 17. Juni. J. H. W. Ehlers, 32 Jahre. Endocarditis verrucosa acuta post Polyarthritis rheumatica.

Herz im Breitendurchmesser vergrössert; an der Basis 13 cm messend. Auf dem Epicard, am reichlichsten im Sulcus circularis über der Hinterfläche

des linken Ventrikels, hell- und dunkelrothe, wie gespritzte Ecchymosen. Linker Ventrikel mässig dilatirt. Geringe Wandverdickung. Ausgesprochene Hypertrophie der Papillarmuskeln. Das linke Atrioventricularostium normal weit. Die Sehnenfäden beider Mitralsegel verkürzt und verdickt. Die Mitte des Schliessungsrandes des Aortenzipfels von narbiger Beschaffenheit. Auf der Vorhofsfläche desselben warzige Auflagerungen, nach deren Entfernung das Endocard an dieser Stelle einen flachen Substanzverlust zeigt. Sämmtliche Semilunarklappen der Aorta an ihren Schliessungsändern uneben durch verschiedenartig gestaltete, blassgelbliche, bald mehr röthliche Excrescenzen, in deren Umgebung sich vielfach mehr oder weniger tiefe Substanzverluste mit rauh granulirtem Grunde sich befinden. Die grössten Unebenheiten zeigt die durch Verschmelzung der rechten und hinteren Klappe entstandene, stellenweise hämorrhagisch infiltrirte Tasche. Das Endocard an der Innenwand des linken Ventrikels im Bereich der dünnsten Stelle des Septum durch zarte, körnige grauliche Auflagerungen getrübt. Am Ostium arteriosum dextrum ist die rechte mit der linken und diese mit der vorderen Semilunarklappe partiell verschmolzen. Die leicht verdickten Schliessungsänder zeigen gleichfalls körnige Auflagerungen. Herzfleisch und Kranzgefässe ohne Veränderungen.

Fall X. Den 25. Juni. Frau B. Walsleben, 30 Jahre. Endocarditis verrucosa recurrens post Rheumatism. articulorum.

Rechter Ventrikel excentrisch dilatirt. Papillarmuskeln verbreitert und abgeplattet. An vielen Stellen unregelmässig gestaltete, gelbliche Flecken. Die Tricuspidalklappe ist an den Insertionsstellen etwas verdickt. Die Pulmonalklappen zart und intact. Linker Ventrikel concentrisch hypertrophisch. Papillarmuskel gedreht und verdickt. Ebenso die verkürzten Sehnenfäden. Mitralklappe schwierig infiltrirt. Die rechte Aortenklappe zu einer starrwandigen Tasche verwachsen, die am freien Rand unregelmässige Auflagerungen trägt. Zwischen den beiden anderen Klappen befindet sich ein derb schwieliges Gewebe.

Fall XI. Den 28. Juni. Frau M. S. C. Scheer, 51 Jahre. Vereiter-tes Sarcom des linken Ovarium. Endocarditis verrucosa.

Kleines atrophisches Herz. Wand des linken Ventrikels etwas verdickt. Lumen verengt. Papillarmuskeln gedrunen und weissfleckig. Sehnenfäden verdickt und verkürzt. Die beiden Mitralsegel sind mit einander verwachsen. Auf der Vorhofsfläche der Mitrals in der Nähe des Schliessungsrandes warzige Auflagerungen, nach deren Entfernung die Oberfläche ein unebenes vertieftes Aussehen darbietet. Linker Vorhof erweitert; dessen Wand sehnig weiss und verdickt. Im rechten Herzen nichts Wesentliches zu bemerken.

Fall XII. Den 21. Juli. Albrecht, 17jähriges Mädchen. Endocarditis verrucosa acuta recurr. post Rheumatism. articulorum.

Herz im Längs- und Breitendurchmesser vergrössert. Auf dem Epicard des rechten Ventrikels 2 Sehnenflecke. Pulmonalis intact; Intima zart. Die Zipfel der Tri- sowohl als der Bicuspidalis sind verkürzt. Die Schliessungs-

ränder namentlich an der letzteren nicht unerheblich verdickt. Die zugehörigen Sehnenfäden geschrumpft und gleichfalls verdickt. Der Schliessungsrand sämtlicher Zipfel beider Klappen von dicht stehenden, theils weichen, theils derben, fein warzenähnlichen Auflagerungen zum grössten Theil bedeckt. Der linke Ventrikel beträchtlich erweitert. Seine Papillarmuskeln ausgesprochen hypertrophisch. Das Myocard heerdweise verfettet, sowohl im linken als im rechten Ventrikel.

Die Aortenklappen mit festonartigen, am üppigsten beiderseits von den Nodulis befindlichen Granulationen von meist derbem Gefüge besetzt. Das Endocard des beträchtlich erweiterten linken Vorhofs namentlich in dessen lateralem Theil verdickt und leistenartige Vorsprünge zeigend.

Frische Lungeninfarcte. Klarer, viscider, seröser Erguss im linken Hüft- und Kniegelenk. In beiden Schenkelvenen nicht adhärente Thromben.

Fall XIII. Den 2. August. Langbehn, 38jähriger Broträger. Phthisis pulmonum. Endocarditis verrucosa acuta.

An der Oberfläche der einander zugekehrten Abschnitte des hinteren und linken Klappensegels der Aorta befinden sich verrucöse Excrescenzen. Die Segel sind übrigens durchaus zart und nicht geschrumpft.

Bevor wir nun die bei vorstehenden Fällen erhobenen bakteriologischen Befunde in extenso mittheilen, dürfte es wohl am Platze sein, unseren Untersuchungsmodus zu beschreiben; denn „Experimentelle Untersuchungen lassen eine genaue Mittheilung der Methoden und Versuchsprotocolle wünschenswerth erscheinen, da ohne solche eine Controle und Vergleichung mit anderen Versuchsreihen unmöglich wird“<sup>1)</sup>.

Ehe wir an die Untersuchung der durch die Endocarditis veränderten oder neugebildeten Gewebsmassen herantraten, begossen wir dieselben mit einer 1‰ Sublimatlösung, um etwa darauf gefallene Pilze zu vernichten. Damit jedoch dieses Antisepticum nicht zu tief und zu lange einwirke, spülten wir nach einiger Zeit die betreffenden Herzabschnitte mit sterilisirtem destillirtem Wasser bzw. Alcohol absolut. sorgfältig ab. Hierauf schnitten wir mit einem ausgeglühten Messer möglichst tief ein und entnahmen mittelst einer ausgeglühten Platinnadel einzelne Bröckel, sei es der vorhandenen verrucösen Auflagerungen, sei es des ulcerirten Klappengewebes. Bevor wir von diesem Materiale Platten anlegten, untersuchten wir die auf solche Weise entnommene Probe jedesmal in Ausstrichpräparaten. Je nach der Menge der hierin sichtbaren Mikroorganismen bestimm-

<sup>1)</sup> Vorrede zum 1. Heft der Zeitschrift für Hygiene von Koch und Flügge.

ten wir die Anzahl der Platten zur Verdünnung behufs Isolirung der Keime. Hierbei möchten wir nicht unerwähnt lassen, dass es unbedingt nothwendig ist, die entnommenen endocarditischen Producte auf's Genaueste und Feinste im Reagensglase zu verreiben und mit der Nährlösung innigst zu vermischen, da bei Ausserachtlassung dieses Postulates die Entwicklung der namentlich bei den verrucösen Formen meist in geringer Anzahl vorhandenen Mikroorganismen in Frage gestellt werden kann. Wir hatten in 10 der 13 untersuchten Fälle ein positives Resultat und zwar auch da, wo wir Mikroorganismen in den verrucösen Excrescenzen mit Hülfe des Mikroskops nicht nachweisen konnten. Wir erkennen demnach einen auf letztere Weise erbrachten negativen Befund nur dann als beweiskräftig und absolut sicher an, wenn auch durch das Culturverfahren nach Koch's Principien das Ausbleiben einer Entwicklung von Mikroorganismen festgesetzt ist.

Was nun den weiteren Gang unserer Untersuchung betrifft, so impften wir gewöhnlich erst von der dritten Platte auf Gelatine im Stich, auf Agar und Blutserum im Ausstrich weiter. Die Kartoffeln beschickten wir in der Regel von der Agarausstrichcultur. Unsere Thierversuche machten wir meistens mit einer Aufschwemmung von der Kartoffelcultur an weissen Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen. Wuchsen die zu prüfenden Mikroorganismen nicht auf Kartoffeln, so waren wir immer in der Lage hiezu die Agarausstrichcultur zu verwenden. Die Injectionen machten wir mit der sicher sterilisirbaren von Hansmann modificirten Pravaz'schen Spritze; die Sterilisirung erfolgte stets im Trockenschrank bei mindestens 150° C.

Die Section der gestorbenen, nicht getödteten Thiere machten wir unter den bekannten antiseptischen Cautelen möglichst bald nach dem Tode. In keinem Fall betrug die Zeit zwischen dem Tod und der Section mehr als 12 Stunden.

Es wurden jedesmal von Milz, Leber, Niere, Lunge, Blut und bei etwa vorhandenen Trans- und Exsudaten von diesen Ausstrichpräparate angefertigt. Traten Veränderungen am Herzen oder anderswo besonders hervor, so wurden Schnittpräparate gemacht, wie dies aus der folgenden Mittheilung der bakteriologischen Befunde zu entnehmen ist.

Fall I siehe S. 288.

Das Ausstrichpräparat ergab in Haufen angeordnete Kokken. Auf den Platten waren 2 verschiedene Colonien in ziemlicher Menge gewachsen. Beide waren rundlich; in der Tiefe schwach begrenzt und feinkörnig: Die eine war gelb, die andere weiss. Die Ausstrichpräparate hievon ergaben in beiden Fällen Kokken, welche in der gelben Colonie durchgehends grösser waren als in der weissen: In dem Gelatinegläschen wuchs die gelbe Colonie ziemlich rasch bei Zimmertemperatur zuerst als weissgrauer, feinkörniger Stich mit geringem, tropfenähnlichem Oberflächenwachsthum. Nach kurzer Zeit färbte sich die ganze Sticheultur citronengelb. Im Agarausstrich entwickelte sich unter denselben Verhältnissen ein citronengelber, langgestreckter, schmaler Rasen mit sanft abfallenden, welligen Rändern. Von dieser Cultur auf Kartoffeln weitergeimpft, zeigte sich bei den öfter wiederholten Versuchen nur ein sehr kümmerliches Wachsthum auf diesem Nährboden. Die Culturen waren auf den verschiedenen Nährsubstraten vollständig geruchlos; weder Gasproduction, noch eine Verflüssigung der Gelatine war zu beobachten.

Thierversuche wurden mit der Culturaufschwemmung aus dem Agar-röhrchen gemacht.

Den 23. Juni. Injectionen: je  $\frac{1}{2}$  Spritze (5 Theilstriche)

- 1) eine weisse Maus subcutan in den Rücken,
- 2) ein schwarzgelecktes Kaninchen subcutan,
- 3) eine weisse Maus in die Bauchhöhle.

Die Injectionsstelle blieb vollkommen reactionslos. Das Verhalten der Thiere war am folgenden Tage etwas verändert. Sie zeigten wenig Fresslust und träge Bewegungen. Jedoch erholten sie sich bald. Am 1. Juli wurden von einer frischen Agarausstricheulturaufschwemmung 2 weisse Mäuse in die Bauchhöhle geimpft (je 5 Theilstriche). Das Verhalten der Thiere blieb unverändert.

Der auf der Platte in weissen Colonien wachsende Coccus entwickelte sich bei gewöhnlicher Temperatur im Gelatinegläschen als feiner weisser Stich; auf Agar im Ausstrich als weisser Streif. Auf Kartoffeln wächst er nicht; ruft keine stinkende Fäulniss hervor und verflüssigt nicht die Gelatine.

Am 11. März. Impfung mit der Culturaufschwemmung aus dem Agar-röhrchen:

- 1) einer weissen Maus unter die Schwanzwurzel eine Oese,
- 2) die linke Cornea eines Kaninchens angeritzt und geimpft,
- 3) einer weissen Maus in die Bauchhöhle,
- 4) einem Kaninchen ebendasselbst je 5 Theilstriche.

Die Impfstellen blieben reactionslos. Im Befinden der Thiere trat keine Veränderung ein.

Fall II siehe S. 288.

Das direct entnommene Ausstrichpräparat ergab zahlreiche, in Häufchen liegende Kokken. Denselben Befund bot das Ausstrichpräparat vom Inhalt der Kranzarterien.



Es wurden sowohl 2 Platten von dem Klappengeschwür als auch von dem eitrigen Inhalt der Kranzarterien angesetzt. Nach 2 Tagen zeigten sich auf denselben in der Tiefe der Gelatine gelbe und weisse Punkte, die am dritten Tag zu verschieden grossen, runden, an der Oberfläche prominirenden Colonien angewachsen waren. Von beiden wurden Stichculturen in Gelatine und Ausstrichculturen auf Agar gemacht.

Schon nach einem Tage (24 Stunden) zeigte das von der gelben Colonie beschickte Gelatinegläschen einen zarten, trübgrauen Stich mit ungefähr linsengrossen Oberflächenwachsthum. Die ganze Cultur färbte sich allmählich von einem schwachen Graugelb bis zu einem dunkeln, gesättigten Orange gelb. Mit dieser Farbenveränderung trat an der Oberfläche der Gelatine eine napfartige Verflüssigung ein, die immer mehr längs dem Impfstich in die Tiefe griff. Zugleich sank die Cultur in der verflüssigten Gelatine abwärts, so dass in kurzer Zeit der Stich oben verdickt, gleichsam spiralig gedreht erschien und nach unten zu in unregelmässigen, kurzen Windungen sich verjüngt. Auf dem Agar trat nach 24 Stunden schon eine opake Gelbfärbung des Ausstrichs hervor, welcher sich allmählich verbreiterte, eine ausgesprochene Gelbfärbung annahm und einen wellenförmigen Rand darbot. Auf der Kartoffelscheibe entwickelte sich langsam ein grauweisser Belag, welcher sich nach längerer Zeit orange gelb färbte und einen sauren Geruch darbot.

Alle diese Culturen wuchsen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, ohne stinkende Fäulniss oder Gas zu produciren.

Die weisse Colonie zeigte auf demselben Nährboden weiterverimpft ganz dasselbe Wachsthum wie die gelbe, nur mit dem Unterschiede, dass sich der weisse Farbenton nicht veränderte.

Es besteht demnach kein Zweifel, dass wir es hier mit dem gelben und weissen Rosenbach'schen Eitercoccus zu thun haben.

Fall III siehe S. 288.

Im directen Ausstrichpräparat reichliche, in Haufen angeordnete Kokken.

Es wurden 4 Platten angesetzt, in welchen sich nach 2 Tagen reichliche Colonien entwickelt hatten, welche in 2 verschiedene Arten leicht zu trennen waren.

Die eine Art waren runde, gelbliche Colonien, über welchen die Gelatine sich dellenartig einzog, wenn sie nahe der Oberfläche gelegen waren. Die Weiterimpfung auf Gelatine im Stich und auf Agar im Ausstrich, ferner auf die Kartoffelscheibe ergab das charakteristische Wachsthum des *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach.

Die zweite Art stellten verschieden grosse, weisse, rundliche, in der Tiefe der Gelatine nach der Oberfläche zu wachsende Colonien dar, die im Gelatinegläschen äusserst langsam als feiner, aus zarten Körnchen bestehender Stich wuchsen. An der Oberfläche der Gelatine verbreiterte sich der Stich nagelartig. Auf Agar im Ausstrich wächst dieser Coccus — die von den Platten und von den Stichculturen entnommenen Ausstrichpräparate zeigten

übereinstimmend Kokken in Haufen — als ein im Maximum 5 mm breiter, weisser Streif mit annähernd parallelen Rändern.

Dieser sehr langsam wachsende Coccus entwickelte sich auf Kartoffeln als uncharakteristischer schwacher Belag; verflüssigte nicht die Gelatine, producirte kein Gas; war in den Culturen vollständig geruchlos und erwies sich als nicht pathogen.

Den 14. Juli wurden mit der Agarculturaufschwemmung

- 2 Mäusen in die Bauchhöhle,
- 1 Kaninchen in die Ohrvene,
- 1 Kaninchen in die Brusthöhle,
- 1 Meerschweinchen in die Bauchhöhle

je 1 Spritze injicirt.

Eine Maus starb. Deren Section war resultatlos, da weder im Blut, noch in der Milz, Leber, Lunge und Niere Mikroorganismen nachweisbar waren. Die übrigen Thiere blieben gesund.

Fall IV. siehe S. 288.

Das directe Ausstrichpräparat ergab keine Mikroorganismen.

Es wurden 3 Platten angesetzt, die ganz steril blieben.

Fall V siehe S. 289.

Ausstrichpräparat von den verrucösen Auflagerungen zeigte keine Mikroorganismen; dagegen waren solche nachweisbar in dem Inhalt der an der Nierenoberfläche vorhandenen Heerde.

Es wurden 2 Platten von den endocarditischen Excrescenzen und 2 von dem Inhalt der Nierenheerde angesetzt. Im Verlauf von 2 Tagen entwickelten sich bei gewöhnlicher Zimmertemperatur auf allen Platten ziemlich reichliche gelbe, weisse und weissgraue, verschieden grosse Colonien von rundlicher Gestalt.

Die gelben Colonien bestanden in den beiden verschiedenen Platten aus kleinen, in Haufen angeordneten Kokken.

Die grauweisse Colonie, welche auf der Herzplatte in grösserer Anzahl als auf der Nierenplatte zu constatiren war, enthielt einen kurzen, plumpen Bacillus mit abgerundeten Enden, welcher bei der Untersuchung im hohlgeschliffenen Objectträger sich als unbeweglich erwies.

Die rein weisse Colonie, welche in grösserer Anzahl auf der Nieren- als auf der Herzplatte vorkam, bestand aus ziemlich grossen, meist in Haufen, aber auch manchmal in kurzen Ketten angeordneten Kokken.

Die Weiterzüchtung des Coccus von der gelben Colonie erwies dessen Identität mit dem *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach.

Der Bacillus wuchs im Gelatinegläschen als feiner, grauweisser Stich, der ringsum von zarten Körnchen besetzt erschien, welche mit der Zeit etwas an Volumen zunahmen. Auf der Oberfläche der Gelatine verbreiterte sich der Stich steartropfenähnlich. Dasselbst entwickelte sich mit der Zeit der Austrocknung der Gelatine eine milchige Trübung derselben. Im Agar-

ausstrich wuchs ein von oben nach unten zu sich verbreiternder dünner, weissglänzender Streifen mit sanft abfallendem Rande, der hie und da rundlich hervorspringende Contouren besass. Auf Kartoffeln wächst er als grau-weißer Belag. Mit der Aufschwemmung dieser Cultur, welche ebenso stark fötiden Geruch darbot wie die Gelatine- und Agarausstrichcultur wurden 2 Mäusen je eine Injection von 5 Theilstrichen in die Bauchhöhle gemacht. Diese Thiere starben innerhalb 24 Stunden. In allen Organen, auch im Blute fand sich derselbe kurze Bacillus, und zwar am meisten in der Lunge.

Am 27. Juni wurden von einer frisch bereiteten Culturaufschwemmung 2 Meerschweinchen in die Bauchhöhle und einem Kaninchen in die Ohrvene je  $\frac{1}{2}$  Pravaz'sche Spritze injicirt.

Alle Thiere starben innerhalb 24 Stunden. Die Section der Meerschweinchen ergab ziemlich übereinstimmend: Trübes Serum in der Bauchhöhle; vereinzelte Fibrinniederschläge auf der Darmserosa. Im Serum colossal viel Bacillen.

Die Milz theilweise dunkelschwarzblau gefärbt.

In allen Organen, am meisten in den Nieren, dieselben Bacillen. Auch im Blut waren sie nachweisbar.

Bei der Section des Kaninchens ergab sich ein rothfleckig gesprenkeltes Aussehen des Herzfleisches namentlich im rechten Ventrikel. Ferner waren auf den Papillarmuskeln fleckige Ecchymosen sichtbar. Auf der Schleimhaut des Wurmfortsatzes befanden sich eine Anzahl mit weissem Centrum versehener Hämorrhagien.

Im Blut, in der Milz, Niere, Leber (hier am reichlichsten) und Lunge fanden sich stets dieselben kurzen Bacillen.

Die mikroskopische Untersuchung des Herzfleisches im Schnittpräparat (Färbung in alkalischer Methylenblaulösung, Entfärbung in mit Essigsäure angesäuertem Wasser, Alkohol, Cedernöl) ergab massenhafte Embolien von Bacillen in den Capillaren der Herzmusculatur, des Myocard in der Umgebung der Embolien parenchymatös degenerirt.

Am 2. August wurde einem Kaninchen, bei welchem am Tage vorher eine Sonde in die Carotis eingeführt worden war, 7 Theilstriche einer frisch bereiteten Kartoffelculturaufschwemmung in die Ohrvene injicirt.

20 Stunden nach der Injection ging das Thier zu Grunde.

Die sofort nach dem Tode vorgenommene Section ergab einen grossen, succulenten Milztumor. Ecchymosen in der Schleimhaut des Process. vermiformis und im Parenchym der frisch geschwellenen Mesenterialdrüsen.

Der Schliessungsrand der rechten und hinteren Aortenklappe zu beiden Seiten der Noduli Arantii erscheint rauh durch zarteste, aber für das unbewaffnete Auge kenntliche, feinkörnige Auflagerungen. Analog verhält sich die Aussenfläche des hinteren Klappensegels im Bereich der Insertion.

In Abstrichpräparaten von den zarten Auflagerungen der rechten Aortenklappe waren in jedem Gesichtsfeld Bacillen theils frei, theils vereinzelt in Endothelzellen constatirbar. Es lagen nirgends Eiterkörperchen im Gesichts-

feld, vielmehr waren ausser den platten Endothelzellen nur zarte, theils feinkörnige, theils fädige Massen mikroskopisch nachweisbar.

Wie in diesem, so wurde auch bei allen übrigen Fällen vor Entnahme der krank befundenen Theile das Endocard zum Zweck mikroskopischer Untersuchung aus dem Herzinnern alles Blut durch Ausspülen sorgfältig entfernt.

Am 7. August wurde bei einem Kaninchen die Sonde in die Carotis eingeführt. Am folgenden Tag wurden dem Thier 7 Theilstriche der frisch bereiteten Kartoffelculturaufschwemmung in die Ohrvene injicirt. 20 Stunden nach der Injection starb das Kaninchen. Die Section wurde kurze Zeit nach dem Tode gemacht und ergab eine umschriebene Thrombenbildung unterhalb der centralen Unterbindungsstelle in der Carotis. Ferner 2 rundliche grau belegte Geschwüre in einem Abstand von 4 mm hiervon. Centralwärts von diesen ein länglicher Substanzverlust mit unebenem, feinerzklüftetem Grunde und hämorrhagisch infiltrirten Rändern. Oberhalb des Sinus Valsalvae der hinteren Aortenklappe ist das Endothel fetzig eingerissen. Im Sinus Valsalvae selbst befindet sich unweit von der Insertionsstelle der hinteren Aortentasche ein mohnkorngrosser flacher Substanzverlust.

Ausstrichpräparate von dem Geschwür in der Carotis, sowie von dem Geschwürsgrund der Aortenklappe enthielten die charakteristischen Bacillen. In allen Organen, auch im Blut war dieser Bacillus nachweisbar und zwar am reichlichsten in der Milz.

Am 8. August Sondeneinführung in die Carotis eines grossen weissen Kaninchens, dem am folgenden Tag von der Culturaufschwemmung 5 Theilstriche in die Ohrvene injicirt wurden.

Das Thier starb in der Nacht vom 9. zum 10. August. Die Section ergab: Ecchymosen auf der Thymus; ferner auf dem lateralen Papillarmuskel des linken Ventrikels. Die hintere Aortenklappe zeigt im Bereich des Nodus eine mohnkorngrosse Verdickung, welche ganz mit dem Messer abgeschabt werden kann, und grosse Endothelzellen mit Bacillen theils um dieselben, theils in denselben liegend enthielt. Leucocyten waren nicht vorhanden.

Der Coccus der weissen Colonie entwickelte sich im Gelatinegläschen als zarter aus feinen Stäubchen bestehender grauweisser Stich, welcher an der Oberfläche der Gelatine sich zu einem tropfenähnlichen, mattgrauweissglänzenden, rundlichen Belag verbreiterte mit hie und da eingekerbtem Rande. Im Agarausstrich entwickelt sich ein grauweisser Streif mit leicht welligen Contouren und sanft abfallendem Rande.

Auf Kartoffeln wuchs nach einiger Zeit eine deutlich weissgraue Cultur, von deren Aufschwemmung wir

- 2 Mäusen in die Bauchhöhle,
- 1 Kaninchen in die Lunge,
- 1 Kaninchen in die Ohrvene,
- 1 Meerschweinchen in die Bauchhöhle

je  $\frac{1}{2}$  Spritze injicirten.

Die beiden Mäuse starben. Die Section ergab in allen Organen Kokken,

die meist in Haufen, oft aber auch als Diplokokken angeordnet waren. Die übrigen Thiere blieben gesund.

Am 13. Juli erhielten 2 weisse Mäuse 5 Theilstriche von der Kartoffelcultur aufschwemmung in die Bauchhöhle; 2 Meerschweinchen 5 Theilstriche in die Abdominalhöhle; dasselbe Quantum erhielt ein Kaninchen in die Ohrvene, ein anderes subcutan in den Rücken; endlich ein drittes in die Brust injicirt.

14. Juli. Die beiden weissen Mäuse waren innerhalb 24 Stunden gestorben. Die Section ergab in allen Organen in ziemlich beträchtlicher Anzahl dieselben Kokken. Die Milz war stark geschwollen und dunkel gefärbt. Die übrigen Thiere blieben gesund.

Da das Aussehen der Culturen auf Gelatine, Agar und Kartoffeln genau mit dem des von Passet beschriebenen *Staphylococcus cereus albus* übereinstimmt, so sind wir trotz der bei unserem Mikroorganismus hervorgetretenen pathogenen Wirkung auf Mäuse doch geneigt, denselben mit den Passet'schen für identisch zu halten. Die Differenz dürfte sich dadurch erklären, dass Passet bei seinen Thierversuchen ausschliesslich mit Gelatineculturen arbeitete, während wir stets Kartoffelcultur aufschwemmungen benutzt haben.

Fall VI. Siehe S. 289.

Ausstrichpräparate von den endocarditischen Auflagerungen sowohl als auch von dem zerfallenen, gelbgrauen, schmierigen Inhalt der V. saphena enthielten, von ersterem Orte in bedeutend grösserer Zahl, in Haufen und Ketten angeordnete Kokken.

Es wurden 3 Platten von den endocarditischen Producten, 3 Platten von den thrombophlebitischen Massen angesetzt; ferner wurde eine Ausstrichcultur sowohl auf Agar, wie auf Blutserum von den verrucösen Auflagerungen gemacht.

In beiden Gläsern entwickelten sich innerhalb 24 Stunden bei einer constanten Temperatur von 34° Cels. viele distincte, runde, weissliche Colonien. Einige an der Oberfläche gelegene hatten einen Stich in's Gelbliche. Mehrere von beiden Culturen angefertigte Ausstrichpräparate zeigten übereinstimmend Kokken von etwas verschiedener mittlerer Grösse, theils Häufchen, theils zierliche Ketten bildend.

Am folgenden Tag haben sich in beiden Ausstrichculturen deutliche gelbe Colonien entwickelt, zwischen denen reinweisse Colonien in geringerer Anzahl sich befanden. Von der gelben wurden auf Gelatine im Stich, von der weissen auf Agar im Ausstrich weitergeimpft.

Auf den Platten von den endocarditischen Excrescenzen waren reichliche gelbe und weisse rundliche Colonien in geringerer Anzahl gewachsen. Die nun angelegten Stich- und Ausstrichculturen auf Gelatine und Agar ergaben ihre Identität mit den direct im Ausstrich angelegten Culturen. Durch ihr Wachsthum auf Kartoffeln und die Uebereinstimmung in den übrigen, namentlich in den pathogenen Eigenschaften, erwiesen sich die beiden Kokken-

arten als der gelbe Rosenbach'sche Eitercoccus und als ein mit dem im vorigen Fall identischer Coccus; also mit dem *Staphylococcus cereus albus* Passet.

Mit dem letzteren machten wir wiederum mit der Kartoffelculturaufschwemmung (nicht wie schon oben erwähnt, wie Passet mit der Gelatine-cultur) Thierversuche.

Wir injicirten 2 Mäusen je 4 Theilstriche in die Bauchhöhle, einem Meerschweinchen 5 Theilstriche in die Bauchhöhle, einem Kaninchen 9 Theilstriche in die Ohrvene.

Innerhalb 24 Stunden waren beide Mäuse gestorben. Die Section ergab makroskopisch nichts Besonderes, mikroskopisch in allen Organen Kokken von unregelmässiger Grösse, auffallend häufig zu zweit, dicht aneinanderliegend namentlich im Nierenausstrichpräparat. Die übrigen Thiere blieben gesund.

Es wurden noch einmal von einer frisch bereiteten Kartoffelculturaufschwemmung am folgenden Tage 2 Mäusen je 5 Theilstriche in die Bauchhöhle und einem Kaninchen 10 Theilstriche in die Jugularis injicirt.

Die beiden Mäuse starben innerhalb 24 Stunden; die eine einige Stunden früher als die andere. Bei beiden fanden sich Kokken von unregelmässiger Grösse in allen Organen. Das Kaninchen blieb gesund.

Fall VII. Siehe S. 289.

Ausstrichpräparate ergaben nichts.

Es wurden 3 Platten angesetzt; ferner eine Agarausstrichculture gemacht; in derselben entwickelten sich in 24 Stunden bei einer Temperatur von 34 bis 36° viele weisse, flache, tropfenartige Colonien im Bereiche des Ausstrichs. Das Ausstrichpräparat ergiebt eine Reinculture von kurzen Bacillen.

Auf den Platten waren nach 3 Tagen colossal viele, rundliche, weisse Colonien sichtbar, welche denselben kurzen Bacillus enthielten. Der Bacillus war unbeweglich und verhielt sich in seinem Wachsthum auf den verschiedenen Nährböden und in seinen Eigenschaften genau so, wie der Bacillus in Fall V, so dass wir uns für berechtigt halten, ihn als identisch mit demselben zu bezeichnen.

Fall VIII. Siehe S. 289.

Das directe Ausstrichpräparat ergab nichts.

Es wurde auch diesmal eine directe Ausstrichculture auf Agar gemacht, auf welcher sich nach 24 Stunden bei einer Temperatur von 35° weisse, rundliche, in der Mitte etwas erhabene Colonien längs des Ausstrichs entwickelten. Wie gewöhnlich waren ferner 3 Platten angesetzt worden. Bei Zimmertemperatur waren nach 3 Tagen eine grosse Anzahl von Colonien gewachsen, die bei genauer Durchmusterung aller Platten nur 2 verschiedenen Keimen entsprachen. Der eine Keim entwickelte sich in weiss bis weissgelblichen mehr ovalen Colonien, welche in Haufen angeordneten Kokken von ziemlich grossem Kaliber enthielten.

Der zweite Keim wuchs in der Tiefe der Gelatine sowohl wie an der Oberfläche in Form von runden, scharf begrenzten weissen Colonien, welche einen kurzen an den Enden abgerundeten Bacillus enthielten. Bei der Untersuchung im hohlgeschliffenen Objectträger liess dieser deutliche Eigenbewegung erkennen. Im Gelatinegläschen entwickelte sich längs des Impfstichs ein zarter aus feinen Körnchen bestehender Strich, welcher sich an der Oberfläche der Gelatine nagelkopfartig als grauweisser, mattglänzender Belag mit etwas unregelmässigem Rande ausbreitete: Im Agarausstrich erschien binnen kurzer Zeit ein grauweisslicher, feuchtglänzender, mässig dicker und ziemlich breiter Streif mit welligen, etwas aufgeworfenen, runden Rändern. Besonders auffällig war die mit der Zeit eintretende, die Transparenz nicht beeinträchtigende Braunfärbung des vorher ganz hell bernsteingelben Agar. Auf der Kartoffel wächst dieser Bacillus als grauer, feuchtglänzender, sämiger Belag. Im Uebrigen zeichnet sich dieser Mikroorganismus durch einen auf allen Nährböden wahrnehmbaren intensiven fötiden Geruch aus. Gasproduction wurde nicht beobachtet. Nach alledem dürfte er wohl mit dem *Bacillus pyogenes foetidus* Passet identisch sein.

Die Thierversuche wurden mit der Kartoffelcultur aufschwemmung gemacht, welche für jede Versuchsreihe frisch bereitet wurde.

5. Juli. Es wurden 2 weissen Mäusen 5 Theilstriche in die Bauchhöhle, einem Meerschweinchen 7 Theilstriche in die Bauchhöhle, einem Kaninchen 6 Theilstriche in die Lunge injicirt.

6. Juli. Die beiden Mäuse sind in der vergangenen Nacht gestorben. Milz stark geschwollen. In allen Organen, auch im Blut wurden bei beiden übereinstimmend dieselben kurzen, an den Enden abgerundeten Stäbchen gefunden; und zwar am reichlichsten in der Milz.

Das Meerschweinchen ist auch gestorben. Die Section ergab: in der Bauchhöhle röthliches Exsudat in beträchtlicher Menge. In Milz, Niere, Leber, Lunge sehr viel Bacillen; am meisten in der Milz; sehr spärlich im Blut; dagegen in colossaler Menge im Exsudat der Bauchhöhle.

Am selbigen Tage wurde nach den Angaben von Wyssokowitsch bei einem Kaninchen von der Carotis aus eine künstliche Lädung der Aortenklappe zu machen versucht. Nach 3 Stunden Injection von 10 Theilstrichen der Culturaufschwemmung in die Ohrvene. Dieses Kaninchen starb nach 24 Stunden. Am hinteren Zipfel der Mitralis waren kleine, körnige Auflagerungen sichtbar. In allen Organen, desgleichen im Blut fand sich der kurze Bacillus in spärlicher Anzahl.

Den 7. Juli Injection von 4 Theilstrichen in die Ohrvene eines Kaninchens. Dasselbe starb nach 48 Stunden. Section: Hämorrhagische Peritonitis, Pleuritis und Pericarditis von serofibrinösem Charakter. In allen Organen, auch in den Exsudaten, befanden sich die gleichen Bacillen; im Blut keine

Am 7. Juli Injection von 10 Theilstrichen der Kartoffelcultur aufschwemmung in die Jugularis interna eines Kaninchens nach vorheriger Sondeneinführung in die Carotis derselben Seite. Dieses Thier starb in der Nacht vom 8. auf den 9. Juli. Section: Auf der Innenfläche der hinteren Semilunar-

klappe der Aorta befindet sich eine grauweisse, ziemlich breitbasige, ca.  $3\frac{1}{2}$  mm hohe, gut 2 mm breite Auflagerung<sup>1)</sup>, mit deren Spitze ein frisches Gerinnsel in Verbindung steht (Fig. 1). Milztumor. In allen Organen findet sich der Bacillus in mässiger Menge.

Fig. 1.

K Klappe, von ihrer Insertion abpräparirt.  
A Auflagerung im Sinus Valsalvae.



Am 15. Juli wurde eine neue Kartoffelcultur angelegt.

Am 17. wurde die Sondeneinführung in die Carotis eines Kaninchens gemacht.

Am 18. wurde in die Ohrvene desselben 10 Theilstriche der Aufschwemmung von obiger Cultur injicirt.

9 Tage war das Thier krank: es lag träge in seinem Stall, zeigte keine Fresslust und magerte zusehends ab.

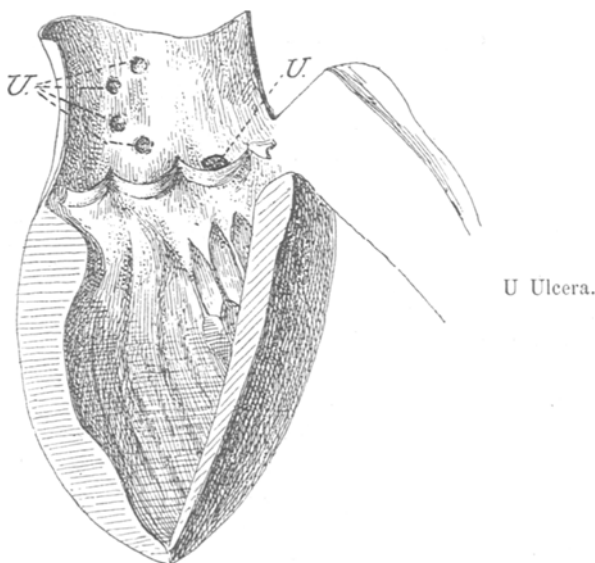
In der Nacht vom 26.—27. Juli starb es.

Sectionsbericht. Höchst abgemagertes Thier. Operationswunde reactionslos verheilt. Die venösen Halsgefässe auf der operirten Seite frei von Thromben. Von der centralen Unterbindungsstelle in der Carotis ab ist das Lumen in  $1\frac{1}{2}$  cm Länge durch einen adhärenenten, gut gefärbten, schwarzrothen Thrombus erfüllt. Der Rest des Gefässes ist frei. — Im Sinus Valsalvae der hinteren Aortaklappe ein mit seinem grössten Durchmesser querstehendes, kraterartig vertieftes, mit scharfen Rändern versehenes Geschwür von etwas über Stecknadelkopfgrösse (Fig. 2). Von dessen Grund lässt sich eine zarte graue Masse abstreifen, welche gemäss der sofort vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung aus feinkörnigem Detritus und zerstreut liegenden kurzen Bacillen besteht.

<sup>1)</sup> Im Interesse der Conservirung des Präparates wurde von der mikroskopischen Untersuchung der Klappenvegetation Abstand genommen.



Fig. 2.



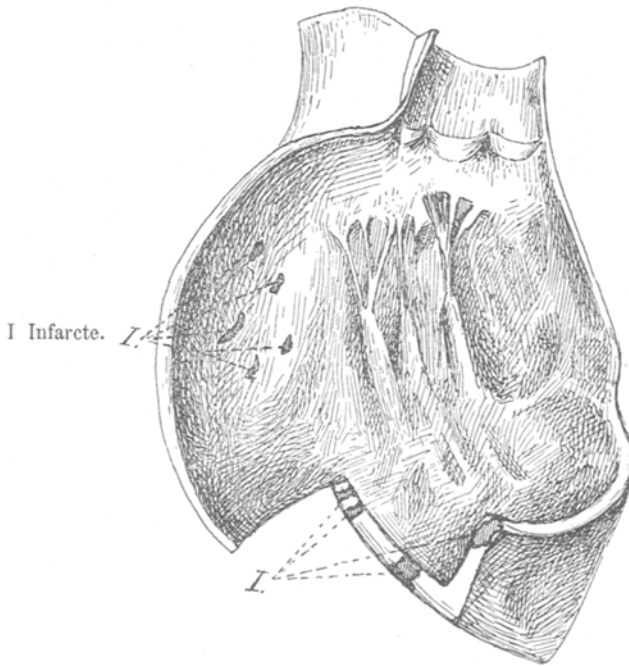
Auf der Intima der Aorta ascendens befinden sich, wie auch aus der Zeichnung ersichtlich ist, 4 kleine, lenticuläre Substanzverluste in bogenförmiger Anordnung. Mitralis und rechtsseitiger Klappenapparat intact. Im Herzfleisch des rechten Ventrikels befinden sich eine beträchtliche Anzahl zum Theil durch das Epicard durchscheinender, verschieden grosser, gelbgrauer Heerde, die dem Myocard ein gesprenkeltes Aussehen verleihen (Fig. 3). Kranzarterien makroskopisch frei.

In der Spitze des Mittellappens der rechten Lunge ein halberbsengrosser, graugelber Infarct. Milz weich, beträchtlich vergrössert, dunkelblauroth; heerdfrei.

In der linken Niere ein die ganze Dicke der Rinde durchsetzender Infarct. In der rechten Niere eine grössere Anzahl theils streifiger, theils exquisit keilförmiger, mit der Basis nach der Oberfläche gerichteter Heerde mit gelblichem Centrum und grau opaker Peripherie.

Das Abstrichpräparat der Niereninfarcte enthielt zahlreiche Bacillen. — Im Blut Bacillen nicht nachweisbar.

Der andere Keim, welcher auf der Platte in weissgelblichen, ovalen Colonien wuchs, entwickelte sich im Gelatinegläschen als gelber, mit feinen Körnchen besetzter Stich, der sich auf der Oberfläche verbreiterte. Im Agarausstrich wuchs ein 5—7 mm breiter citronengelber Rasen mit annähernd parallelen, etwas welligen Rändern; auf Kartoffeln erscheint nach einigen Tagen ein mehr orangegebor, dicker, feucht glänzender Belag. Alle Culturen

Fig. 3 <sup>1)</sup>.

waren geruchlos, auch war weder Gasproduction noch eine Verflüssigung der Gelatine zu constatiren.

Am 3. Juli wurden von der Kartoffelculturaufschwemmung 2 weissen Mäusen je 5 Theilstriche in die Bauchhöhle, einem Kaninchen in die Brust und einem Meerschweinchen je 5 Theilstriche in die Bauchhöhle injicirt.

9. Juli. Eine Maus ist gestorben, in deren Milz, Leber, Niere, Lunge, Blut reichlich Kokken in Häufchen und Ketten vorhanden waren.

Es wurden von der frisch bereiteten Kartoffelculturaufschwemmung wiederum einer weissen Maus 5 Theilstriche in die Bauchhöhle und dem gestern inficirten Meerschweinchen noch einmal 5 Theilstriche in das Abdomen, ferner einem Kaninchen  $\frac{1}{2}$  Spritze subcutan in den Rücken und einem anderen dieselbe Menge in die Ohrvene injicirt.

Die Maus war krank; erholte sich aber langsam. Die übrigen Thiere blieben gesund.

20. Juli. Von der frisch bereiteten Kartoffelculturaufschwemmung erhielten 2 weisse Mäuse in die Bauchhöhle je 5, eine weisse Maus subcutan

<sup>1)</sup> Sämmtliche Figuren in etwa doppelter Vergrößerung gezeichnet.

und ein Kaninchen in die Ohrvene je 10 Theilstriche injicirt. Die beiden ersten Mäuse starben innerhalb 24 Stunden. In der Milz und Niere sehr viel, in Leber und Lunge und im Blut weniger Kokken.

Den 23. Juli wurden einer weissen Maus in die Bauchhöhle, einem Meerschweinchen unter die Rückenhaut und einem Kaninchen in die Ohrvene je 10 Theilstriche injicirt.

Die Maus ist in der darauffolgenden Nacht gestorben. Alle Organe enthielten in ziemlich reichlicher Anzahl dieselben Kokken. Auch das Meerschweinchen war gestorben. An der Infektionsstelle ausser kleinen hämorrhagischen Infiltraten nichts Besonderes. Ferner fand sich eine Pleuritis, Pericarditis und Peritonitis. In allen Organen dieselben Kokken; am reichlichsten in der Leber.

Trotz des letzteren Befundes können wir auf Grund unserer vorstehenden Versuche diesen Coccus als sicher pathogen nur für Mäuse ansehen.

Fall IX. Siehe S. 289.

Das directe Ausstrichpräparat ergab nichts.

Es wurden 3 Platten angesetzt. Dieselben blieben steril.

Fall X. Siehe S. 290.

In Ausstrichpräparaten keine Mikroorganismen. Die Platten blieben steril.

Fall XI. Siehe S. 290.

In directen Ausstrichpräparaten keine Mikroorganismen.

In den Platten entwickelten sich spärliche, im auffallenden Licht schwachgelbliche Colonien von runder Gestalt. Die Weiterzüchtung auf Agar, Kartoffeln und Gelatine im Stich ergab die Identität dieses Coccus mit dem *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach.

Fall XII. Siehe S. 290.

Es wurden 2 Ausstrichpräparate angefertigt; in einem derselben waren einzelne Kokken zu sehen.

Von den Auflagerungen auf der Aorta, der Bicuspidalis und der Tricuspidalis wurden je eine Platte angesetzt. Am dritten Tag waren auf allen Platten spärliche, die Gelatine leicht verflüssigende, graugelbliche, unter dem Mikroskop gelbbraune, feingekörnte, runde Colonien gewachsen. Die Ausstrichpräparate von den verschiedenen Platten ergaben übereinstimmend mittelgrosse Kokken, die meist in Häufchen angeordnet lagen.

Es wurden Weiterimpfungen auf Gelatine im Stich und Agar im Ausstrich gemacht. Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur entwickelten sich 2 Culturen, die nur in der Farbe verschieden waren. Beide Culturen verflüssigten die Gelatine und waren identisch mit dem gelben und weissen Rosenbachschen Eitercoccus.

Fall XIII. Siehe S. 291.

Im directen Ausstrichpräparat sieht man zwischen einer aus Spindeln und Fibrin bestehenden Masse eine spärliche Anzahl von Kokken, welche theils isolirt, theils in Diploform liegen.

In den bei Zimmertemperatur aufbewahrten Gelatineplatten sind am 3. und 4. Tag eine bequem zählbare Zahl (30) Colonien gewachsen, die theils weisslich, theils gelblich die Gelatine schwach verflüssigen und sich bei der Weiterzüchtung auf Gelatine im Stich, auf Agar und auf Kartoffeln im Ausstrich als der *Staphylococcus pyogenes flavus et albus* Rosenbach herausstellen.

Bevor wir nun zur Besprechung unserer Befunde übergehen, dürfte es im Interesse eines klaren Ueberblicks am Platze sein, die von uns bei den verschiedenen Fällen nachgewiesenen Mikroorganismen kurz aufzuzählen. Wir fanden an

pathogenen Schizomyceten:

- 1) *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach. 7mal,
- 2) *Staphylococcus pyogenes albus* Rosenbach. 3 -
- 3) *Staphylococcus cereus albus* Passet . . . 2 -
- 4) einen *Staphylococcus flavus non pyogenes*. 1 -
- 5) *Bacillus pyogenes foetidus* Passet . . . 1 -
- 6) einen unbeweglichen, fötiden *Bacillus* . . 2 -

nicht pathogenen:

- 7) einen gelben nicht verflüssigenden *Coccus*. 1mal,
- 8) einen weissen nicht verflüssigenden *Coccus* 2 -

Nach den Fällen geordnet fanden wir in

Fall I S. 288 und 293:

Typhus abdominalis; Tuberculosis pulmonum; Endocarditis verrucosa mitralis;

- 1) einen weissen nicht pathogenen *Coccus*,
- 2) einen gelben nicht pathogenen *Coccus*.

Fall II S. 288 und 293:

Osteomyelitis acuta tibiae dextrae; Endocarditis ulcerosa;

- 1) *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach,
- 2) *Staphylococcus pyogenes albus* Rosenbach.

Fall III S. 288 und 294:

Gangrän der Zehen, Lungenabscess; Endocarditis verrucosa;

- 1) *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach,
- 2) einen weissen nicht pathogenen *Coccus*, identisch mit I, 1.

Fall IV S. 288 und 295:

Phthisis pulmonum; Endocarditis verrucosa;  
keine Mikroorganismen.

Fall V S. 289 und 295:

Endocarditis verrucosa;

- 1) *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach,
- 2) einen unbeweglichen, fötiden *Bacillus*,
- 3) *Staphylococcus cereus albus* Passet.

Fall VI S. 289 und 298:

Thrombophlebitis v. saphen. et femoralis; Endocarditis mitralis;

- 1) Staphylococcus pyogenes flavus Rosenbach,
- 2) Staphylococcus cereus albus Passet.

Fall VII S. 289 und 299:

Endocarditis verrucosa;

- 1) einen unbeweglichen, fötiden Bacillus, identisch mit V 2.

Fall VIII S. 289 und 299:

Endocarditis recurrens;

- 1) Bacillus pyogenes foetidus Passet,
- 2) einen Staphylococcus flavus non pyogenes.

Fall IX S. 289 und 304:

Endocarditis verrucosa acuta post Polyarthrit. rheum.;  
keine Mikroorganismen.

Fall X S. 290 und 304:

Endocarditis verrucosa acuta post Rheum. artic.;  
keine Mikroorganismen.

Fall XI S. 290 und 304:

Vereitertes Sarcom des linken Ovarium; Endocarditis verrucosa;

- 1) Staphylococcus pyogenes flavus Rosenbach.

Fall XII S. 290 und 304:

Endocarditis verrucosa acuta post Rheumat. artic.;

- 1) Staphylococcus pyogenes flavus Rosenbach,
- 2) Staphylococcus pyogenes albus Rosenbach.

Fall XIII S. 291 und 304:

Phthisis pulmonum; Endocarditis verrucosa;

- 1) Staphylococcus pyogenes flavus Rosenbach,
- 2) Staphylococcus pyogenes albus Rosenbach.

Aus vorliegenden Tabellen ergibt sich unmittelbar, dass es uns nicht gelungen ist, etwa einen für die Endocarditis specifischen Mikroorganismus aufzufinden. Im Gegentheil haben wir ausser den auch von anderen gefundenen Parasiten 4 pathogene: nemlich 2 verschiedene Bacillen und 2 Staphylococcen und 2 nicht pathogene Mikroorganismen angetroffen. Dieselben kamen theils allein, theils mit einander combinirt in den Producten der Endocarditis vor und zwar fanden sich in 3 Fällen (II., VII., XI.) nur ein bestimmter Mikroorganismus, in 6 Fällen (I., III., VI., VII., XII., XIII.) 2 und endlich in einem Fall (V.) 3 Spaltpilzarten. Erwähnenswerth ist hierbei die auffallende Thatsache, dass wir bei weitem am häufigsten dem Staphylococcus pyogenes flavus Rosenbach begegnet sind, ein Befund, der an und für sich nicht neu ist, da Weichselbaum denselben Coccus bei

der verrucösen, und vor ihm Wyssokowitsch bei der ulcerösen Endocarditis constatirt haben; dagegen scheint dieses Ergebniss dadurch an Bedeutsamkeit zu gewinnen, dass ausser diesen beiden Forschern auch Ribbert den unanfechtbaren Beweis durch zahlreiche Thierexperimente geliefert hat, dass es gelingt, mit diesem Organismus eine künstliche Endocarditis zu erzeugen. Wir hielten es daher für irrelevant in jedem Falle, bei dem wir durch die Cultivirung auf den verschiedenen Nährböden den *Staphylococcus pyog. flavus* Rosenbach als solchen erkannt hatten, die Versuche der genannten Autoren zu wiederholen. Hingegen suchten wir unter Befolgung der Versuchsanordnungen von Wyssokowitsch und auch von Ribbert mit den übrigen von uns bei der Endocarditis gefundenen pathogenen Mikroorganismen eine künstliche Endocarditis zu produciren. Wie aus den oben mitgetheilten bakteriologischen Befunden ersichtlich ist, gelang uns dieser Nachweis vollkommen mit dem in Fall V beschriebenen kurzen, unbeweglichen, für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen äusserst pathogenen Bacillus. Bei dem Kaninchen, welchem wir am 27. Juni (siehe S. 296) 5 Theilstriche einer nach Ribbert's Angaben bereiteten ziemlich concentrirten Kartoffelculturaufschwemmung in die Ohrvene injicirt hatten, fand sich zwar keine Endocarditis, wohl aber eine Myocarditis, die durch massenhafte bacilläre Embolien in den Capillaren der Herzmusculatur bedingt war.

Die folgenden 3 Versuche <sup>1)</sup> an Kaninchen, denen wir vor der Injection in die Blutbahn von der Carotis aus die Sonde eingeführt hatten, ergaben übereinstimmend meist auf den Aortenklappen für das blosse Auge erkennbare feinkörnige Auflagerungen, die bei mikroskopischer Untersuchung aus geschwollenen Endothelzellen bestanden, zwischen und in denen Bacillen deutlich nachweisbar waren. Bei dem zweiten am 8. Aug. infectirten Thier fanden sich in der Carotis 3 Geschwüre, deren graubelegter, unebener Grund gleichfalls Bacillen enthielt.

In Rücksicht darauf, dass die Kaninchen schon nach 24 Stunden starben, ist es erklärlich, dass die endocarditischen Veränderungen noch keine grössere Ex- und Intensität angenommen hatten.

<sup>1)</sup> Siehe S. 296, 297.

Dass die Zeit unzweifelhaft hiebei eine Rolle spielt, ergibt sich ausser aus allgemeinen Ueberlegungen, aus den mit dem *Bacillus pyog. foetid.* Passet (Fall VIII.) angestellten Experimenten. Nachdem es uns schon an 2 Kaninchen gelungen war nach vorhergegangener Sondeneinführung, in dem einen Fall eine Endocarditis mitralis, in dem anderen eine E. aortica zu erzeugen (s. S. 300 u. 301), die jedoch auch nur einen Tag alt waren, beobachteten wir (s. S. 301) bei einem dritten Kaninchen nach einer 9tägigen Krankheitsdauer eine ausgesprochene Endocarditis bezw. Endarteriitis ulcerosa mit bacillenhaltigen Infarcten im Herzen, in der rechten Lunge und den Nieren.

Da es uns mit den übrigen Mikroorganismen nicht gelungen ist, eine Endocarditis auf experimentellem Wege zu erzeugen, obwohl möglichst concentrirte Kartoffelaufschwemmungen zur Verwendung gekommen waren, so sind nunmehr 5 pathogene Parasiten bekannt, nemlich der

*Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach,  
*Staphylococcus pyogenes albus* Rosenbach,  
 der *Streptococcus pyogenes*,  
 der *Bacillus pyogenes foetidus* Passet  
 und ein unbeweglicher, kurzer *Bacillus*,

mit denen man bei geeigneter Versuchsanordnung eine künstliche Endocarditis produciren kann.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass von Netter und Martha<sup>1)</sup> in einem Fall von Endocarditis, bei welchem gleichzeitig Eiterheerde in der Leber (nach Cholelithiasis) beobachtet wurden, sowohl in den pathologischen Klappenproducten als auch in dem Inhalt der Leberabscesse ein *Bacillus* constatirt worden ist. Jedoch sind wir nicht in der Lage zu entscheiden, ob derselbe mit einem der von uns gefundenen Bacillen identisch ist, da die Verfasser eine Charakterisirung der Microben auf dem Wege des modernen Culturverfahrens nicht gegeben haben. Endlich theilt Netter in seiner Arbeit de l'endocardite végétante - ulcéreuse d'origine pneumonique<sup>2)</sup> mit, dass er

<sup>1)</sup> Netter et Martha, De l'endocardite végétante ulcéreuse dans les affections des voies biliaires. Arch. de physiolog. norm. et pathol. 3. série. VIII. 1886. p. 1—25.

<sup>2)</sup> Archives de physiolog. No. 6. 15. Août 1886. p. 112.

7 mal in den Vegetationen der Endocarditis, welche er als Folge einer Pneumonie angiebt (de l'endocardite consécutive à la pneumonie) Pneumoniekokken<sup>1)</sup> gefunden habe, mit denen es ihm gelungen sei, artificiell bei Kaninchen Endocarditis zu erzeugen.

Immerhin dürfte auch den anderen von uns bei der menschlichen Endocarditis gefundenen theils pathogenen, theils nicht pathogenen Mikroorganismen eine gewisse Bedeutung zuzuschreiben sein, indem durch ihr combinirtes Vorkommen mit den vorher genannten Parasiten die Lebensbedingungen derselben ohne Zweifel beeinflusst werden. Im Hinblick hierauf ist zu erwarten, dass uns das wechselvolle klinische und anatomische Bild der Endocarditis verständlicher wird, wenn erst über die Lebenswirkungen unserer Mikroorganismen, je nachdem sie allein oder in verschiedener Art und Menge mit einander combinirt vorkommen, umfassende und genaue Studien angestellt worden sind.

Aus unserer Untersuchungsreihe ergiebt sich jetzt schon als sehr beachtenswerthe Thatsache die lange Lebensfähigkeit der Mikroorganismen, da wir dieselben manchmal in anatomisch sehr alten endocarditischen Producten gefunden haben. Es erklärt sich hienach das so häufig beobachtete Auftreten einer recurrirenden Endocarditis durch die Annahme eines Wiederaufkeimens der noch vorhandenen lebensfähigen Mikroparasiten: So dürfte die nach einmaligem Ueberstehen einer Endocarditis erfahrungsgemäss gesetzte Disposition zu erneuten Erkrankungen an diesem Leiden wenigstens nach einer Richtung hin eine auf bakteriologischen Thatsachen fussende Deutung zulassen.

Jedoch scheint die Vitalität unserer Mikroorganismen je nach den Verhältnissen und je nach den Fällen eine verschieden begrenzte zu sein, und möchten wir den negativen Befund in den drei Fällen (IV, IX und X) auf ein Abgestorbensein der früher vorhandenen Parasiten beziehen. Wir schliessen uns in dieser Richtung vollkommen der Weichselbaum'schen<sup>2)</sup> Anschauung an, dass aus einem negativen bakteriellen Befund noch kein absolut bindender Schluss gegen die parasitäre Natur gewisser Endocarditisfälle gezogen werden darf. Auf Grund un-

<sup>1)</sup> Identisch mit den von A. Fränkel beschriebenen.

<sup>2)</sup> Weichselbaum, Zur Aetiologie der acuten Endocarditis. Wien. med. Wochenschr. No. 41. 1885.



serer Untersuchungen halten wir uns vielmehr berechtigt, die verrucöse Endocarditis sowohl wie die ulcerirende als eine rein mykotische Erkrankung anzusehen.

Es erscheint uns daher auch unzweckmässig, diese beiden Formen ätiologisch von einander zu sondern, um so mehr als bei beiden sowohl von Weichselbaum als auch von uns derjenige Mikroorganismus gefunden worden ist, den gleichfalls Weichselbaum, vor ihm Wyssokowitsch und jetzt wir bei der Endocarditis ulcerosa constatirt haben, nemlich den *Staphylococcus pyogenes flavus* Rosenbach.

Die evident hervortretende Verschiedenheit im anatomischen Bilde der Endocarditisformen dürfte nicht ohne Gründe mit der Massenhaftigkeit der vorhandenen Mikroorganismen in directem Zusammenhang stehen, und möchten wir in dieser Beziehung ganz besonders auf den von uns nachgewiesenen geringen Gehalt der endocarditischen Producte an Mikroorganismen bei den zur Untersuchung gelangten Fällen der verrucösen Form aufmerksam machen. Ueber eine der unseren ganz ähnliche Beobachtung berichtet übrigens auch Wyssokowitsch anlässlich der Beschreibung seines Falles 7 (l. c. S. 304, 305)<sup>1)</sup>. Es handelte sich um eine Endocardit. verrucos. mitral. bei einem an Pneumothorax tuberculos. zu Grunde gegangenen Individuum und die 2 mit Bröckeln dieser Excrescenzen beschickten Gelatineplatten liessen nach 3—4tägigem Aufenthalt in der feuchten Kammer 5—8 Colonien dreier verschiedener Kokkenarten zur Entwicklung gelangen, von denen „die eine die Gelatine verflüssigte“. Ob es sich speciell bei dieser Art nicht um eine der bekannten Eiterkokken gehandelt hat, muss unentschieden bleiben, da es Wyssokowitsch unterlassen zu haben scheint, die betreffenden Kokken durch Verimpfung auf verschiedene Nährböden weiter zu charakterisiren und so ihre Natur genau festzustellen. Unter diesen Umständen muss die von Wyssokowitsch gezogene Schlussfolgerung, wonach „die auf beiden Platten gleich geringe Zahl von Colonien es völlig un-

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. 103. Wyssokowitsch, Beitr. zur Lehre von der Endocarditis.

wahrscheinlich macht, dass es sich bei diesem Befund um pathogene Organismen handelt“ durchaus befremdend und keinesfalls durch Beweise gestützt erscheinen.

Zudem wissen wir, dass manche ihrer Aetiologie nach als parasitär festgestellte Krankheitsproducte sich durch einen ausserordentlich spärlichen Gehalt an Mikroorganismen auszeichnen, es kann also dieses letztere Moment keineswegs als ein gegen die pathogene Natur gewisser Mikroorganismen in's Gewicht fallendes verwerthet werden.

Weiter aber ist bekannt, dass beispielsweise im Verlauf der Phthise und zwar sowohl der menschlichen, spontan entstehenden, wie der thierischen experimentell erzeugten, die Art der sich entwickelnden Organveränderungen sehr wesentlich beeinflusst wird durch die in grösserer oder geringerer Massenhaftigkeit erfolgte Invasion des diese Krankheit bedingenden Bacillus, und es will uns daher auch der Analogieschluss gerechtfertigt erscheinen, dass bei dem Zustandekommen der verschiedenen anatomischen Bilder der Endocarditis die Menge der in den Organismus eingedrungenen Spaltpilzarten eine wichtige Rolle spielt. Im Anschluss hieran möchten wir nicht unerwähnt lassen, dass wir nur eine Form der Endocarditis, nemlich die atheromatöse, als eine sicher nicht mykotische Erkrankung ansehen. Für die sog. fibrös indurative, sklerosirende chronische Endocarditis möchten wir die Entscheidung noch dahin gestellt sein lassen, obwohl es uns nicht unwahrscheinlich dünkt, dass diese Form häufig nur das Endstadium einer verrucösen Endocarditis darstellt, und somit auch parasitären Ursprungs ist.

Wie sehr auch die Mikroorganismen, welche auf irgend eine Art in den Organismus eingedrungen sind, auf denselben alterirend einwirken, so muss man andererseits doch in Betracht ziehen, ob und in welcher Weise der Organismus auf die Invasion der Mikroben reagirt. Wir haben ja einen Kampf zwischen thierischer und pflanzlicher Zelle vor uns, bei dem nicht nur die Wirkung der einen, sondern auch die Gegenwirkung der anderen in Betracht gezogen werden muss. So schwer es nun ist bei der noch geringen Kenntniss von den physiologischen Eigenschaften der Spaltpilze, Veränderungen in ihren Lebens Eigenschaften präcis zu erkennen, so dürfte in dieser Beziehung die auch aus un-

seren Untersuchungen sich ergebende, auffallende Thatsache herangezogen werden, dass es bei der Endocarditis äusserst selten auf den Klappen zu richtigen Eiterungen<sup>1)</sup> kommt, obwohl in der Mehrzahl der Fälle die Anwesenheit des pyogenen gelben und weissen Staphylococcus (Rosenbach) constatirt worden ist.

Es ist nun die Frage, ob die Art der Injection oder die Art der Localisation dieses pathogenen Mikroorganismus seine entzündliche Wirkung modificirt. Allgemein bekannt ist, dass derselbe bei subcutaner Impfung Thieren eine eitrige Entzündung hervorruft. Dagegen bewirkt er nach den Untersuchungen von Passet und Krause bei der Injection in's Blut z. B. in den Nieren nekrotische Infarcte. Es hat sich somit der eitrige Charakter der Entzündung in einen nekrotisirenden verwandelt.

Bei der Wichtigkeit, die der Nährboden auf die auf ihm sich entwickelnden Mikroorganismen hat, ist es andererseits auch wohl denkbar, dass auf einem so gefässarmen Nährboden wie ihn der Klappenapparat des menschlichen Herzens speciell die Semilunarklappen nach den neusten Untersuchungen (Orth S. 177. Edm. Coën, A. f. mikr. Anat. Bd. 27) darstellt, ein pyogener Coccus statt einer Eiterung eine Coagulationsnekrose hervorruft. Hierfür dürfte der nicht selten erhobene pathologisch-anatomische Befund sprechen, dass man bei einer ulcerösen Endocarditis auf den Klappen eine „diphtheroide Entzündung“ beobachtet, zugleich mit Abscessbildung im gefässreichen Herzfleisch. Als neues drittes Moment für die Modification der Wirkung des Staphylococcus flavus könnte auch die Anwesenheit von anderen Mikroorganismen in Betracht zu ziehen sein, denn bei dem Vorkommen von Bakteriengemengen im Organismus ist es sehr wahrscheinlich, dass im Kampf ums Dasein die verschiedenen Arten sich gegenseitig beeinflussen und allenfalls abschwächen. Es wäre also auch von diesem Gesichtspunkt aus eine Modification der bekannten specifisch eiterbildenden Wirkung des genannten Parasiten nicht unerklärlich.

<sup>1)</sup> Wir wollen hierbei nachdrücklich hervorheben, dass Virchow bereits im Jahre 1872 in seinem Vortrage „über die Chlorose und die damit zusammenhängenden Anomalien im Gefässapparate insbesondere über Endocarditis puerperalis“ sich in eingehender Weise (S. 28) über diesen Punkt geäussert hat.

Ueber die Art des Eindringens der Mikroorganismen in das Endocard theilen wir im Wesentlichen die Ansicht Orth's, dass sie sich aus dem Blutstrom direct im Gewebe ansetzen und dasselbst weiterentwickeln, wofür ja die auch von uns so vielfach vorgenommene experimentelle Erzeugung der Endocarditis unzweideutig spricht. Andererseits können wir für manche Fälle die Ribbert'sche Ansicht, von der Entstehung der Endocarditis auf embolischem Wege nicht von der Hand weisen. Es sind nicht nur dessen erfolgreiche in diesem Sinne ausgeführten Experimente, sondern auch unser Fall II (Endocard. ulcerosa bei Osteomyelitis acuta tibiae dextrae) als beweiskräftig anzusehen; zumal da wir bei letzterem in dem die Mitralis mit Gefässen versorgenden Zweig der Kranzarterie massenhaft in Häufchen angeordnete Kokken gefunden haben.

Ueber die sehr interessante und praktisch wichtige Frage, wie und wo die von uns bei der Endocarditis gefundenen Mikroorganismen in den menschlichen Körper gelangen und sich dann auf dem Endocard festsetzen, giebt uns das Experiment keinen directen Aufschluss, da nur die Injection in die Blutbahn von positivem Erfolge begleitet war. Näher kommen wir dem Kernpunkt dieser Frage, wenn wir die klinischen Verhältnisse bei unseren Endocarditisfällen mehr in Betracht ziehen.

Wie aus der auf S. 305 und 306 gegebenen Uebersicht hervorgeht, beobachteten wir die Endocarditis 3mal bei fortgeschrittener, ulceröser Phthisis pulmonum; 3mal nach Polyarthrits rheumatica, 1mal bei acuter Osteomyelitis, 1mal bei Sepsis und Lungenabscess; 1mal bei Thrombophlebitis suppurativa; 1mal bei einem vereiterten Ovarialtumor und endlich in 3 Fällen als gewissermaassen selbständige Erkrankung, da durch die Anamnese, klinische Untersuchung, sowie durch die Section andere Krankheiten nicht zu eruiiren waren.

So wichtig und nothwendig es wäre, für den causalen Zusammenhang zwischen Endocarditis und Gelenkrheumatismus auch nur eine etwas gesicherte, auf thatsächlichen Beweisen fussende Erklärung zu geben, so müssen wir uns in dieser Beziehung eider bescheiden und können nur die Thatsache anführen, dass wir in einem Fall (XII) von Endocarditis nach Rheumatismus articulorum den gelben und weissen Rosenbach'schen Eitercoccus

in den verrucösen Auflagerungen constatirt haben; ein Befund, der gewiss an und für sich nicht ohne Interesse, jedoch in Bezug auf die vorher erwähnte Frage belanglos sein dürfte, da uns die Aetiologie des Gelenkrheumatismus speciell mit Rücksicht auf etwaige demselben zu Grunde liegende specifische Mikroorganismen noch unbekannt ist.

Bei den übrigen obenerwähnten Krankheiten, bei welchen wir Endocarditis beobachtet haben, ist ein allen gemeinsames Moment sehr bemerkenswerth. In 7 Fällen (bei Phthisis pulmonum, Osteomyelitis acuta, Sepsis, Abscessus pulmonum, Thrombophlebitis suppurativa, Sarcoma ovarii sin. suppurat.) sind nemlich ausgedehnte Eiterungen im Organismus vorhanden. Auf den genetischen Zusammenhang zwischen Endocarditis und Eiterungsprozessen im Körper weist ausser Netter und Martha in der bereits oben citirten Arbeit auch Lancereaux<sup>1)</sup> hin.

Da wir nun in der Mehrzahl unserer Fälle die specifischen Eiterkokken in den endocarditischen Producten nachgewiesen haben, so glauben wir uns zu dem Schlusse berechtigt, dass dieselben durch den Blutstrom in die Circulation gerathen und so Gelegenheit haben, sich auf dem namentlich früher bereits erkrankt gewesenen Endocard festzusetzen und weiterzuentwickeln.

Es steht daher die Frage nach der Eingangspforte der die Endocarditis erzeugenden Mikroorganismen in engster Beziehung mit der Art und Weise, wie überhaupt Parasiten in den menschlichen Organismus gelangen. Durch den Umstand, dass es 2 Invasionswege nach dem Endocard, nemlich vom Herzinnern und von den Kranzarterien aus, giebt, haben Parasiten desto günstigere Gelegenheit, da sie doppelt geboten wird, sich anzusiedeln, einerlei ob sie durch die Respiration, oder vom Darm oder von einer Hautwunde oder einem anderen Krankheitsheerd aus in die Lymphbahn und somit indirect oder gleich direct in die Blutbahn gerathen sind.

So theoretisch die soeben angestellten Betrachtungen erscheinen mögen, so liesse sich dennoch aus denselben eine für

<sup>1)</sup> Lancereaux, Deux cas d'endocardite végétante, ulcéreuse ayant pour origine des foyers de suppuration des organes génito-urinaires. Gaz. des hôpitaux. 1886. Feb. 13.

die Praxis nicht unwichtige Schlussfolgerung ziehen. Jeder Arzt müsste bei Individuen, welche Endocarditis durchgemacht haben, jeder auch geringfügigen Eiterung oder auch jedem zur Eiterbildung neigenden Prozesse wenn möglich prophylactisch entgegenzuwirken oder denselben frühzeitig zu beseitigen suchen, da ja unsere Untersuchungen ergeben haben, dass gerade die im Eiter vorkommenden Mikroorganismen die besondere Tendenz haben, sich auf dem speciell nicht mehr ganz intacten Endocard festzusetzen und zu entwickeln.

Zum Schluss dürfte es am Platze sein, der Frage näher zu treten, ob durch den nunmehr erbrachten Beweis, dass wir es in der Mehrzahl der Endocarditisfälle mit Bakterienansiedelungen zu thun haben, das bevorzugte Befallensein des linksseitigen Klappenapparates bei der extrauterinen menschlichen Endocarditis erklärt werden kann.

Im Anschluss an die Virchow'sche Erklärung dieses Factums durch die grössere Arbeitsleistung des linken Ventrikels und den damit zusammenhängenden stärkeren Druck, ist es wohl möglich, dass im Blut vorhandene Mikroorganismen hier eher zwischen die Endothelzellen hineingepresst werden als im rechten Ventrikel. Andererseits müssen wir vom rein bakteriologischen Standpunkt aus untersuchen, ob und in wie fern die linke Seite bessere Vegetationsverhältnisse für die Parasiten darbiete, da ja bei der Gleichheit der histologischen Structur der beiden Herzabschnitte das rechtsseitige Endocard an und für sich denselben Nährboden darbietet wie das linksseitige.

Nach den neuesten Forschungen von P. Liborius über das Sauerstoffbedürfniss der Bakterien sind nun alle untersuchten pathogenen Bakterien zu den facultativen Anaëroben zu rechnen. „Diese Bakterien sind für gewöhnlich auf Zufuhr von Sauerstoff angewiesen; alle ihre Lebensäusserungen gehen am kräftigsten von statten, wenn sie mit reichlichen Sauerstoffmengen in Berührung sind, und eine Beschränkung der letzteren führt ersichtlich zu einer Verlangsamung des Wachstums. Sie sind aber andererseits nicht so empfindlich gegen Sauerstoffmangel, dass sie ihre Lebensäusserungen dann etwa völlig einstellen, sondern sie pflegen je nach der Vollständigkeit der Sauerstoffentziehung immerhin noch eine beträchtliche Con-

sumption des Nährmaterials und eine bedeutende Vermehrung zu leisten<sup>1)</sup>.“

Im Hinblick auf diese Thatsachen wäre nunmehr die Beantwortung der vorliegenden Frage sehr erleichtert, indem unsere Mikroorganismen, die zum grössten Theil pathogener Natur sind, im linken Herzen sich besser entwickeln, weil ihnen daselbst reichlichere Sauerstoffmengen zugeführt werden, als im kohlen-säurereichen Blut des rechten Herzens. Immerhin ist auch durch die oben von Liborius aufgestellten Behauptungen das allerdings seltene Vorkommen einer rechtsseitigen extrauterinen Endocarditis unserem Verständniss nähergebracht. Was die intrauterine (fötale) vorzugsweise im rechten Herzen beobachtete Endocarditis betrifft, so kann auch auf diese unsere vorhergegebene Erklärung, welche sich mit der Virchow'schen<sup>2)</sup> Auffassung auf's Beste in Verbindung bringen lässt, in vollstem Maasse bezogen werden, da im fötalen Kreislauf die rechte Herzseite von der Vena umbilicalis mit arteriellem Blut versorgt wird, während der Inhalt der linken Herzhälfte gemischt venös ist.

<sup>1)</sup> Paul Liborius, Beiträge zur Kenntniss des Sauerstoffbedürfnisses der Bakterien. Zeitschr. für Hygiene. I. Bd. 1. Heft. 1886. S. 172.

<sup>2)</sup> Virchow, Gesammte Abhandlungen. S. 508.

---