

## XII.

### Zur Frage der Entstehung der Riesenzellen aus Endothelien.

Von Dr. Anton Brosch,

Prosecutor des militär-anatomischen Institutes in Wien.

(Hierzu Taf. X.)

Die meisten Forscher (Stilling, Brodowski, Zielonko, Cornil, Malassez und Monod, George Thin) konnten sich theils direct von der Entstehung der Riesenzellen aus Endothelien überzeugen, theils nehmen sie den Ursprung derselben aus Endothelien an, während andere Forscher (Lang, Rustizky, Ziegler) wenigstens die Möglichkeit ihrer Entstehung aus Endothelien zugeben.

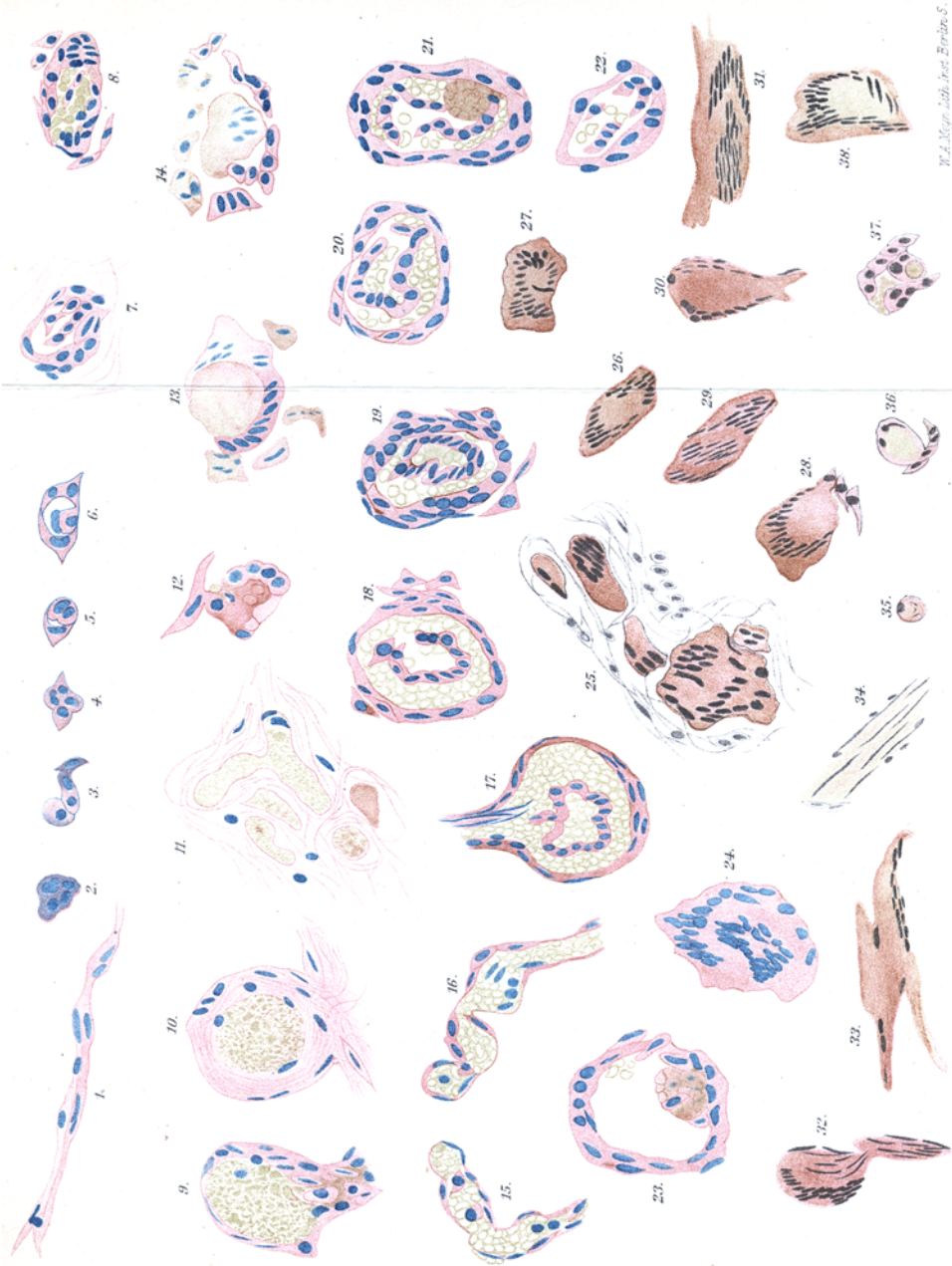
Heidenhain<sup>1)</sup> und Bizzozero<sup>2)</sup> leiten die Entwicklung der Riesenzellen von den weissen Blutkörperchen ab. Ziegler<sup>3)</sup> behauptet dies für alle von ihm untersuchten Fälle, und er kommt auch zu demselben Schlusse auf Grund seiner experimentellen Untersuchungsergebnisse. Im Gegensatz zu Ziegler konnte Giovanni Weiss<sup>4)</sup> sich niemals von der Entstehung und dem Aufbau der Riesenzellen aus weissen Blutkörperchen überzeugen. Weiss fand, dass die Riesenzellen immer, auch unter den besten Lebensbedingungen der fettigen Metamorphose verfallen. Sie können also weder Resorptionsorgane sein, wie Kölliker und

<sup>1)</sup> B. Heidenhain, Ueber die Verfettung fremder Körper in der Bauchhöhle lebender Thiere. Inaug.-Diss. Breslau 1872.

<sup>2)</sup> G. Bizzozero, Beiträge zur Kenntniss der sogenannten endogenen Zellenbildung. Wiener med. Jahrbücher. 1872.

<sup>3)</sup> Ernst Ziegler, Experimentelle Erzeugung von Riesenzellen aus farblosen Blutkörperchen. Centralbl. für die medicin. Wissensch. No. 51. 1874.

<sup>4)</sup> Giovanni Weiss, Ueber die Bildung und Bedeutung der Riesenzellen und über epithelartige Zellen, welche um Fremdkörper herum im Organismus sich bilden. Dieses Archiv. Bd. 68.



Langhans behaupten, noch weniger aber sich in Blutgefässe umwandeln, wie Ziegler annimmt.

Eine Zeit lang wurden die Riesenzellen als spezifisch für den Tuberkel angesehen. Bald aber stellte sich heraus, dass Riesenzellen bei den verschiedenartigsten Prozessen vorkommen. So fand sie Weigert bei Variola, Vincenti und Fuchs im Chalazion, Zielonko im Corneaepithel, Heidenhain in der Umgebung von Blutcoagulis, Stilling in Thromben nach Gefässligatur, Morrison in Lacunen von nekrotischen Knochen, Rustizky hob ihr häufiges Vorkommen an der Grenze von Neubildungen hervor, Baumgarten fand sie bei Lebersyphilis, Gummen der Dura und bei Syphilis der Hirnarterien, Krauss in Epitheliomen und Talgdrüsenadenomen.

Wenn man diese zahlreichen und ausserordentlich verschiedenartigen Fundorte der Riesenzellen in Betracht zieht, so findet man es nur zu begreiflich, dass dadurch viele Forscher zur Annahme verleitet wurden, dass die Riesenzellen aus den verschiedenartigsten Geweben hervorgehen könnten. Andere erklären dieses weit verbreitete Vorkommen dadurch, dass sie die Riesenzellen aus Elementen hervorgehen lassen, die sich überall vorfinden, nemlich aus weissen Blutkörperchen.

Wenn wir die Behauptung Brodowski's<sup>1)</sup>, dass die Riesenzellen degenerirte Angioblasten seien, beachten und dabei der Angabe Rustizky's<sup>2)</sup> gedenken, dass die Riesenzellen besonders häufig sich an den Grenzen von Neubildungen vorfinden, und weiter ihre mannichfachen Fundorte in Erwägung ziehen, so werden wir dazu gedrängt, schon a priori nach einem Momente zu suchen, welches allen diesen verschiedenen Prozessen gemeinsam ist. Die folgenden Ausführungen sollen hiezu einen Beitrag liefern, indem für den untersuchten Fall sich ein derartiges Moment nachweisen lässt, das möglicherweise für eine grosse Anzahl hiehergehöriger Fälle Geltung hat.

<sup>1)</sup> Brodowski, Beitrag zur Aufklärung der Entstehung der sogenannten Riesenzellen in pathologischen Produkten und ein Wort über die Tuberkel.

<sup>2)</sup> Rustizky, Untersuchungen über Knochenresorption und Riesenzellen. Dieses Archiv. Bd. 59.

Durch günstige Umstände bin ich in den Besitz eines Objectes gekommen, dass sich zu Untersuchungen in der erwähnten Hinsicht ganz besonders eignet, und reichhaltiges Material für die Nachprüfung der bereits von verschiedenen Forschern beschriebenen Verhältnisse liefert. Es ist dies ein Endotheliom der Pleura mit den bekannten, flach halbkugligen multiplen Efflorescenzen auf beiden Pleurablättern. Die Pleura ist jedoch stellenweise von solchen Efflorescenzen frei und nur schwartig verdickt. Unter diesen schwartig verdickten Partien finden sich reichliche, zum Theil verkalkte, käsige Heerde. Diese subpleurale Lungenpartie ist der ergiebigste Fundort für alle nur denkbaren Formen von Riesenzellen. Die Pleuraschwarte hingegen liefert ihrerseits ein ausserordentlich reiches Material zum Studium der einzelnen Entwicklungsphasen der Blutgefässneubildung, und zwischen Pleuraschwarte und dem subpleuralen Lungengewebe findet sich eine Zone, in welcher man die mannichfachsten, zwischen Gefässsprossung und Riesenzellen die Mitte haltenden Gebilde sehen kann.

Da die Formen der Gefässsprossen von verschiedenen Forschern schon häufig und genau beschrieben worden sind, will ich mich darauf beschränken, ihre Anwesenheit zu constatiren. Das subpleurale Lungengewebe ist von Endothelzellnestern und reichlichen, zum Theil schon makroskopisch sichtbaren Knötchen durchsetzt. Die meisten derselben zeigen centrale Nekrose und fast alle Tuberkel enthalten Riesenzellen, welche die mannichfachsten Formen aufweisen. Die meisten haben kranzartig angeordnete Kerne. Es finden sich jedoch auch solche mit centraler Kernlagerung, oder es sind die Kerne in einen randständigen Haufen zusammengedrängt. Ausserdem kommen Riesenzellen mit eigenartiger Kernlagerung vor, auf die ich später zurückkommen will. Die Zwischenzone zwischen der Pleuraschwarte und dem Lungengewebe ist sehr gefässreich und bietet in Bezug auf die Anordnung der Gefässe manche auffallenden Eigenheiten, auf die ebenfalls erst in den folgenden Ausführungen näher eingegangen werden soll.

Schon wenn man bei schwacher Vergrösserung die Lage der Riesenzellen zu den Tuberkelbildungen betrachtet und mit der jener Gefässe vergleicht, um welche herum sich schon

Zellanhäufungen aber noch ohne Nekrose vorfinden, so kann man sich der Wahrnehmung nicht verschliessen, dass die Riesenzellen und die besagten Gefässe in dem Verhältniss zu ihrer Umgebung eine unverkennbare Aehnlichkeit aufweisen. Bei einer ausgedehnten Knötchenbildung fällt diese Aehnlichkeit um so mehr in das Auge, als zumeist in den spärlichen, von Tuberkelbildung und Riesenzellbildung frei gebliebenen Intervallen sich neugebildete Gefässe vorfinden. Die Regelmässigkeit der Anordnung der Tuberkel und Riesenzellen ist, wenn man ein grösseres Gebiet in das Auge fasst, oft so deutlich, dass man unwillkürlich auf die Vermuthung gebracht wird, dass aus diesen zwischen den Tuberkelmassen noch intacten, aber theils schon von Zellwucherung eingehüllten kleinen Gefässen die künftigen Riesenzellen werden. Diese Anschauung haben bereits Brodowski<sup>1)</sup>, Cornil<sup>2)</sup>, Malassez-Monod<sup>3)</sup> und George Thin<sup>4)</sup> zum Ausdruck gebracht.

Aber noch viel mehr gewinnt die Anschauung an Wahrscheinlichkeit, wenn man das Verhalten der Riesenzellen gegen Tinctionsmittel in Betracht zieht. Brodowski<sup>5)</sup> giebt an, dass sich in den Tuberkeln neben den Riesenzellen gewisse Zellformen vorfinden, die sich sowohl dem anatomischen Baue nach, als auch in ihrem Verhalten gegen Färbungen mit Carmin und Hämatoxylin ganz identisch verhalten, wie Riesenzellen, nur mit dem Unterschiede, dass sie kleiner sind. Brodowski nennt diese Gebilde kleine Riesenzellen und sagt, dass man von diesen kleinen Riesenzellen alle Uebergänge zu den grossen Riesenzellen nachweisen kann.

Diese Angaben Brodowski's konnte ich bei der Untersuchung sowohl des vorliegenden, als auch anderer Objecte voll-

<sup>1)</sup> Brodowski, a. a. O.

<sup>2)</sup> V. Cornil, Sur les tubercules des séreuses et ce qu'on appelle les cellules géantes. Gaz. méd. de Paris. No. 14. 1878.

<sup>3)</sup> L. Malassez et Ch. Monod, Sur les tumeurs à myeloplques (Sarcomes angioplastiques). Arch. de phys. norm. et path. No. 4. 1878.

<sup>4)</sup> George Thin, On the pathology of lupus with special reference to the appearances described as „giant cells“. The Brit. med. Journ. June 7. 1870.

<sup>5)</sup> Brodowski, Ueber den Ursprung der sogenannten Riesenzellen und über Tuberkeln im Allgemeinen. Dieses Archiv. Bd. 63.

auf bestätigen. Das geschilderte Verhalten der Riesenzellen und der erwähnten gewissen Zellformen giebt sich am deutlichsten kund, wenn man Doppelfärbungen anwendet. Die instructivsten Bilder in dieser Hinsicht liefert die Hämatoxylin-Pikrin-Säurefuchsinfärbung (van Gieson). Vor Allem fällt bei dieser Färbung auf, dass sich die nekrotischen Massen ebenso und mit der gleichen Intensität färben, wie der Leib der Riesenzellen. Dieses Verhalten weist darauf hin, dass wir einer regressiven Metamorphose [Lang<sup>1)</sup>, Giovanni Weiss<sup>2)</sup>] gegenüber stehen. Ganz besonders in das Gewicht fällt noch der Umstand, dass wir bei manchen Riesenzellen, die sonst alle beschriebenen Charaktere derselben aufweisen, überhaupt keine deutlichen Zellgrenzen sehen, sondern nur scharf abgegrenzte Schollenmassen, deren schollige Natur noch dadurch erwiesen ist, dass man häufig neben einer Riesenzelle scharf abgesprengte, mit ihren Contouren dem gegenüber liegenden Riesenzellenrande entsprechende Schollen findet, welche hie und da noch mehr oder weniger gut färbbare Kerne enthalten.

Weiter sieht man nicht selten Riesenzellen, deren Kernkranz an einer Seite aus einander gewichen ist, wobei an dieser Unterbrechungsstelle des Kernkranzes die Zellsubstanz ohne deutliche histologische oder tinctorielle Grenze in die benachbarten nekrotischen Massen übergeht. Es erweckt fast den Anschein, als ob der vom Kernkranz umschlossene Zellinhalt an Volumen zugenommen, den Kernkranz gesprengt hätte und mit den nekrotischen Massen der Umgebung confluirte wäre. Diese Bilder lassen vermuthen, dass die Elemente des Kernkranzes (Endothelzellen?) von früher her eine festere Verbindung unter einander (intercellulare Kittsubstanz) besitzen. Quellung und Volumenzunahme finden wir ja bei den meisten degenerativen Prozessen. Dazu kommt noch die Thatsache, dass man nicht selten neugebildete Gefässe findet, deren Endothelsaum straff gespannt ist durch eine das ganze Gefäss-

<sup>1)</sup> Lang, Ueber die Bedeutung der sogenannten Riesenzellen beim Lupus. Sitzungsbericht des Innsbrucker naturwissenschaftl.-med. Vereins. 1. Juli 1874.

<sup>2)</sup> Weiss, a. a. O.

lumen prall ausfüllende, sich intensiv färbende, mehr oder weniger homogene Masse.

Für die Darstellung der Riesenzellen zum Studium der Kernanordnung eignet sich besonders die erwähnte Hämatoxylin-Pikrin-Säurefuchsinmethode, indem hier durch die Wirkung der Pikrinsäure die Substanz der Riesenzellen transparenter wird, die Kerngrenzen sich scharf abheben und noch andere Strukturdetails zum Vorschein kommen, die man bei anderen Färbungen vermisst. Die Endothelzellen behalten hiebei noch eine blassrothe Farbe, während die Alveolarepithelien bereits gelbe Färbung zeigen.

Erwähnen will ich noch ein ganz eigenthümliches Verhalten der rothen Blutkörperchen bei Färbung mit Säurefuchsin, dem einige Tropfen concentrirter Essigsäure zugesetzt sind, und nach folgender Differencirung mit verdünnter Salpetersäure. Die Blutkörperchen in den grösseren Gefässen, die jedenfalls noch physiologisch integer waren, färben sich intensiv roth. Desgleichen die Blutkörperchen in den jungen und jüngsten Gefässsprossen. Doch findet man hie und da von den Blutkörperchen in den Gefässsprossen nur einzelne intensiv roth gefärbt, die anderen blassröthlich oder gar nicht gefärbt. Da sich die Riesenzellen bei dieser Behandlung gleichfalls fast gar nicht färben, ebenso wie auch die nekrotischen Massen nahezu ungefärbt erscheinen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass diesem Farbenunterschiede ein Degenerationsvorgang der rothen Blutkörperchen zu Grunde liegt, da man bei anderen Färbungen ähnliche bei den nekrotischen Massen, der Substanz der Riesenzellen und den rothen Blutkörperchen gewisser Gefässsprossen und neugebildeter Gefässe in gleicher Intensität und Farbennüancirung auftretende auffällige Tinctionsunterschiede wahrnehmen kann.

Nun will ich noch auf jene histologischen Bilder näher eingehen, welche ganz besonders auffallende Eigenthümlichkeiten darbieten. Wie ich schon früher anführte, zeigen die Riesenzellen in den Tuberkeln und die Querschnitte der neugebildeten Gefässe eine so regelmässige Anordnung, dass man verleitet wird, daraus auf ihre gemeinsame Herkunft zu schliessen. Ueberdies findet man neugebildete Gefässe theils in grösserer Aus-

dehnung, theils in kleineren — der Riesenzellengrösse entsprechenden — Abschnitten im Zustande einer regressiven Metamorphose. Der Endothelkranz ist zwar erhalten, aber die Blutkörperchen sind zum grössten Theile zerfallen, nur hie und da sieht man noch rundliche, eckige oder sichelförmige Formen (Taf. X. Fig. 9, 10). Viele rothe Blutkörperchen sind in körnigen Detritus und dieser wieder theilweise in homogene Masse verwandelt. Der ganze Gefässinhalt zeigt in diesem Stadium nach der angegebenen Färbemethode behandelt eine braun- bis rothgelbe Färbung.

Oft kommt es vor, dass von nekrotischen Heerden umgebene Gefässbezirke in grosser Ausdehnung diese Metamorphose mit dem gleichen Verhalten gegen Färbungen zeigen (Fig. 11). Man kann alle Uebergänge von Gefässen mit zerfallendem Inhalte bis zu Riesenzellen verfolgen, welche in ihrer Anordnung an den geschlängelten Verlauf eines Gefässes erinnern (Fig. 25). Diese Riesenzellen haben auch zum grössten Theil eine lichtere rothgelbe Färbung, welche an die zerfallenden Blutkörperchenmassen erinnert.

Setzt man die Bildung von Riesenzellen nicht nur aus jüngsten Gefässsprossen, sondern auch aus etwas grösseren neugebildeten Gefässen voraus, so müsste man Riesenzellen nachweisen können, welche sowohl in ihrer Form, als auch in der Anordnung ihrer Kerne ähnliche Bilder geben, wie solche Gefässe. In der That gelingt dieser Nachweis nicht nur für Querschnitts- (Fig. 24, 25), sondern auch für Schräg- und Längsschnittbilder von Gefässen (Fig. 31, 33). Man sieht in der bedeutend aufgequollenen Zellsubstanz längliche Kerne, welche sämmtlich in der Richtung der Längsaxe der Riesenzelle eingestellt sind und die Anordnung eines Schwarmes von Fischen bieten, wie wir es ja auch an Schräg- und Längsschnitten neugebildeter Gefässe finden. In solchen Riesenzellen sieht man manchmal plumpe, unregelmässige, wie abgehackte Fortsätze, welche den zu Grunde gegangenen Verbindungsstellen mit der übrigen Gefässbahn entsprechen (Fig. 30, 31, 32, 33). Ausserdem zeigen diese Riesenzellformen nicht selten sehr lange schlanke, strichartige Kerne (Fig. 32), von welchen man unmöglich annehmen kann, dass sie durch Kerntheilung in



einer Zelle entstanden sind, sondern diese Kerne deuten zweifellos auf ein früher bestandenes Blutgefäss, dessen Kerne durch die eingetretene regressive Metamorphose gleichsam in ihrer ursprünglichen Lage fixirt wurden (Fig. 17). Für diese Annahme spricht nicht nur ihr Aussehen, sondern auch die Thatsache, dass man neugebildete, mit solchen Kernen versehene Gefässe findet, in welchen die rothen Blutkörperchen nur mehr durch die bei abgeblendetem Lichte sichtbar werdenden Contouren (Schatten) erkennbar sind (Fig. 34).

Wie kommt es aber, dass nur ein Stück oder einzelne Theile von neugebildeten Gefässen regressive Metamorphosen eingehen? Die histologischen Bilder geben darüber Aufschluss. Die neugebildeten Gefässe zeigen häufig besonders zwischen Tuberkelzellmassen eine scheinbar durch diese hervorgerufene auffallende Formveränderung. Sie sind nach allen Richtungen stark geschlängelt, oft geknickt und zeigen an Partien, die von zwei Knickungsstellen begrenzt sind, Ektasien, ja sogar förmliche Varicositäten (Fig. 15, 16). Die Durchmesserunterschiede des Gefässlumens in seinen verschiedenen Theilen sind hierbei so bedeutend, dass die Annahme von wahren Ektasien ausser allem Zweifel steht. Man kann sich am mikroskopischen Präparate durch Auf- und Abwärtsgehen mit der Mikrometerschraube davon überzeugen, dass das längsgetroffene Gefässlumen bei keiner anderen Einstellung sich weiter, wohl aber enger zeigt, indem auch an den engen Gefässstheilen thatsächlich die grössten Durchmesser getroffen sind. Die rothen Blutkörperchen in diesen ektatischen Gefässabschnitten bieten die mannichfachsten Druckdeformitäten dar, und es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser erhöhte Druck mitunter Anlass zur regressiven Metamorphose der rothen Blutkörperchen giebt. Als nächste Stufe findet man, wie schon erwähnt, abgeschlossene Gefässstheile mit zerfallenden rothen Blutkörperchen (Fig. 9, 10).

Wenn aus all' dem die Entstehung der Riesenzellen aus neugebildeten Gefässen sehr wahrscheinlich wird, so wird sie vollends bewiesen durch die folgenden Befunde. Die etwas grösseren neugebildeten Gefässe bieten in gewissen Stadien ein charakteristisches Bild. Man findet nemlich mitten in der

Blutmasse einen zusammenhängenden freien Zellenring. Diese Zellen haben genau dasselbe tinctorielle Verhalten, wie die Endothelzellen der Gefässwand. Ist dieser Zellenring in seiner ganzen Continuität erhalten, so ist er stets gefaltet, so dass er in Bezug auf seine Länge genau dem inneren Umfang der Gefässwand anliegen würde (Fig. 17, 19, 20). In anderen Gefässen ist dieser Ring zerrissen und die isolirten oder endständigen Zellen entpuppen sich als spindelförmige Elemente (Fig. 18, 21, 22). Sie sind also Endothelzellen. Zahlreiche Uebergangsbilder geben uns die Genese dieses Ringes. Es ist nothwendig, hiebei auf die Entwicklung der Gefässsprossen zurückzugreifen. In bestimmten Entwicklungsstadien sieht man an einander gelagerte, spindelförmige Zellen (Fig. 1). Auf dem Querschnittsbilde erscheinen dieselben zu einer mehrkernigen Zelle zusammengefloßen, nur am Rande sieht man noch die ursprünglichen Zellgrenzen angedeutet (Fig. 2, 3, 4). Weiterhin sieht man zwischen diesen Zellen die Anfänge einer Lumenbildung (Fig. 5). Indem sich die Leiber dieser Zellen dehnen, wahrscheinlich von Kernvermehrung begleitet, umspannen sie ein bedeutendes Lumen. Kaum ist das Lumen gestaltet, so beginnt schon die Bildung einer zweiten Endothellage (Fig. 6, 7), die schliesslich die ganze Innenfläche auskleidet, aber schon nach kurzem Bestehen sich ablösen kann (Fig. 7). Dieser Ring entsteht also zweifellos aus Endothelzellen und bildet so eine Art primärer Intima. Diese kann durch irgend eine Veranlassung abgelöst werden, wodurch die zu beschreibenden charakteristischen Bilder entstehen.

Nach der ganzen Art und Weise dieses Vorganges ist es wahrscheinlich, dass hiebei eine Erkrankung der Wandung der neugebildeten Gefässe eine grosse Rolle spielt. Es kommt zu einer Wucherung der Gefässendothelien, die bis zur Obliteration des Gefässlumens gehen kann (Fig. 9). Die Gefässwand wird sehr kernreich (Fig. 19, 21) und die Endothelien bilden mehrere Schichten. Durch einen Vorgang, der noch nicht aufgeklärt ist, kann es zur Abstossung der ganzen inneren Lage in continuo kommen (Fig. 17, 18, 19, 20), zur förmlichen Bildung eines Aneurysma dissecans, und es ist nicht unmöglich, dass dieser Vorgang Anlass

zur Blutgerinnung und zur regressiven Metamorphose der rothen Blutkörperchen giebt. Aber nicht nur die innerste Epithellage kann sich ablösen, sondern auch die Zellen der äusseren Schichten können abgestossen werden (Fig. 18, 19) und man findet manchmal solche Gefässe von einem ganzen Ring abgelöster Endothelzellen umgeben. Möglicherweise liegt hier eine directe tuberculöse Infection der Wandungen der neugebildeten Gefässe vor.

Wenn nun aus derart beschaffenen neugebildeten Gefässen mit abgelöster Intima Riesenzellen hervorgehen, und diese Möglichkeit muss man a priori ebenso wie für die anderen neugebildeten Gefässe zugeben, so müssen dies erstens grosse Riesenzellen sein, und zweitens müssen die Kerne, die ja nichts anderes, als die persistirenden Kerne der Gefässendothelien sind, dieselbe Anordnung zeigen. Wir haben ja früher gesehen, dass die rothen Blutkörperchen körnig zerfallen und im Uebrigen die Zellelemente an Ort und Stelle verbleiben und einer regressiven Metamorphose anheimfallen. Die widerstandsfähigsten Gebilde gegenüber dieser noch nicht näher gekannten Metamorphose sind die Zellkerne.

In der That findet man gar nicht selten grosse Riesenzellen, deren Kernanordnung genau jener der beschriebenen Gefässe entspricht. Diese Riesenzellen haben einen doppelten Kernkranz (Fig. 24, 25). Statt des inneren Kernkranzes kann sich jedoch ein solider Kernhaufen vorfinden (Fig. 29, 31). Dies ist in grossen Riesenzellen darauf zurückzuführen, dass im ursprünglichen Gefässe der abgelöste Ring der primären Intima sich zu einem Convolut zusammenballte, in kleinen Riesenzellen hingegen gehören die centralen Kerne jenen Zellen an, aus welchen die Bildung der primären Intima erfolgen sollte (Fig. 6, 7).

Es giebt aber auch Riesenzellen mit einfachem Kernkranz oder Kernhaufen, welche dadurch entstehen, dass die Zellkerne der primären Intima (innere Endothellage) als Riesenzellkerne persistiren, während die äussere Endothellage zersprengt wird und ihre Zellen zum Theil als noch erhaltene Zellen, zum Theil als formlose Schollen um die Riesenzellen herumliegen (Fig. 13, 14). Diese Erklärung

findet überdies noch eine Bestätigung darin, dass man häufig Bildungen sieht, welche genau die gleiche Farbenreaction, wie die Riesenzellen zeigen, wobei man aber im Gebiete des Kernkranzes noch Zellgrenzen und in dem centralen Theile noch Schatten und Fragmente von rothen Blutkörperchen nachweisen kann (Fig. 12).

Es giebt Riesenzellen mit sehr wenig Kernen (Fig. 33, Fig. 25 die oberen Zellen), ja wenn man sich Mühe giebt, zu suchen, findet man auch Riesenzellen ohne Kerne. Wir haben ja gesehen, dass ganze Gefässbezirke zu Grunde gehen, in welchen es zu keiner Endothelwucherung gekommen ist und die gleiche Farbenreaction geben, wie die Riesenzellen, aber fast gar keine Endothelkerne mehr besitzen (Fig. 11 das unterste Gebilde). Auf diese Art wird das Entstehen kernarmer und kernloser Riesenzellen verständlich.

Wenn man das Gesagte zusammenfasst und die Bedeutung der beschriebenen Bilder überlegt, so wird man zu folgenden Annahmen gedrängt:

1. Riesenzellen können nicht nur aus degenerirten Angioblasten, Endothelien, weissen Blutkörperchen u. s. w., sondern in gewissen Fällen durch Vermittelung einer eigenartigen (vielleicht tuberculösen) Erkrankung der Gefässwand und einer sich daran schliessenden, noch nicht näher gekannten regressiven Metamorphose auch aus neugebildeten Gefässen grösseren Calibers hervorgehen. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme kann man die Existenz grosser Riesenzellen mit doppeltem Kernkranz betrachten.

2. Möglicherweise spielt auch die Obliteration der Gefässbahn durch Wucherung erkrankter Intimazellen (Endothelzellen) und die Bildung von Ektasien durch eine derartige Obliteration oder durch Compression und Knickung von aussen (durch zellige Infiltration und Knötchenbildung in der unmittelbaren Umgebung) als begünstigendes Moment für die Riesenzellenbildung aus neugebildeten Gefässen grösseren Calibers eine wichtige ätiologische Rolle.

3. Da Bindegewebe überall im ganzen Organismus vor-

kommt und, wie zuerst Bizzozero und Bozzolo<sup>1)</sup> nachgewiesen haben, das Bindegewebe endothelartigen Charakter annehmen kann, so erscheint es nicht ausgeschlossen, dass vielleicht alle Riesenzellen Abkömmlinge des Endothels oder endothelartiger Bindegewebszellen sind<sup>2)</sup>. Diese Annahme würde mit dem weit verbreiteten, in den verschiedensten Organgeweben und bei den verschiedenartigsten physiologischen und pathologischen Prozessen beobachteten Vorkommen der Riesenzellen in vollstem Einklange stehen, doch fehlen für diese letztere Annahme vorläufig noch zwingende Beweise.

<sup>1)</sup> Bizzozero und Bozzolo, Studi sui tumori primitivi della dura madre. Rivista clinica di Bologna. 1874 Agosto e Settembre.

<sup>2)</sup> In einer neueren Arbeit über Fremdkörper-Riesenzellen in polypösen Wucherungen des mittleren und äusseren Ohres hat Manasse der Ansicht Ausdruck gegeben, dass in den von ihm beschriebenen Fällen die Riesenzellen wahrscheinlich aus Lymphendothelien entstanden sind. Paul Manasse, Ueber Granulationsgeschwülste mit Fremdkörper-Riesenzellen. Dieses Archiv. Bd. 136.

---