

V.

Ein Fall von Melanom der Cornea.

Von Dr. Th. Langhans,
Privatdocent in Marburg.

(Hierzu Taf. III. Fig. 1—2 und Taf. IV. Fig. 6.)

Die vorstehenden Untersuchungen über die Art der Pigmentbildung nach Extravasation des Blutes haben die morphologischen Veränderungen, denen die zu Grunde gehenden rothen Blutkörperchen unter vorübergehender Bildung des körnigen und diffusen Pigments unterliegen, genauer als bisher kennen gelehrt und uns damit die Beurtheilung der anderen Fälle von Pigmentbildung erleichtert.

Was ich oben als Regel für die Pigmentbildung in grösseren Extravasaten nachgewiesen habe, können wir wohl unbedingt auf alle diejenigen Pigmentbildungen übertragen, die in Folge von Entzündung, Stagnation des Blutes etc. auftreten, da ja bei diesen Prozessen, wie schon längst bekannt, ein Austritt farbiger Blutkörperchen aus den Gefässen in grösseren oder kleineren Mengen stattfindet. Neben diesen bleibt aber noch eine grosse Reihe von pathologischen Pigmentbildungen übrig, bei denen man bisher kein grösseres Extravasat als früheres regelmässiges Stadium nachweisen konnte, in denen man also zu der noch jetzt allgemein verbreiteten Ansicht von der Transsudation Blutfarbstoffhaltigen Plasmas in die später pigmentirten Theile hinein die Zuflucht nahm. Hierzu gehört die Pigmentbildung in den sogenannten melanotischen Tumoren. Doch sind gerade in diesem Gebiete die Ansichten noch sehr schwankend und sehr unsicher begründet. Wenn auch die grösste Anzahl der Schriftsteller unbedingt den Farbstoff dieser Tumoren als umgewandeltes Hämatin betrachtet, so muss man doch zugestehen, dass diese Theorie bis jetzt auf sehr schwachen Füssen steht; die Möglichkeit der Pigmentbildung durch eigene metabolische Thätigkeit der Zellen selbst lässt sich durchaus nicht leugnen, wie dies auch Virchow (Geschwülste II: 273) zu gesteht. Doch fehlen;

um das Vorkommen dieser Möglichkeit direct zu beweisen, bis jetzt jede Anhaltspunkte, und es scheint mir bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse allein möglich, durch Ausschliessung jenes Gebiet, wo die Pigmentbildung an Ort und Stelle durch metabolische Thätigkeit der Zellen zugelassen werden könnte, allmählich zu verkleinern.

Dass ein strenger Beweis für die Existenz der einen oder anderen Art der Pigmentbildung an einem exstirpierten Tumor eben-sowenig, wie an Leichentheilen gegeben werden kann, ist klar. Denn wenn wir auch durch Untersuchung in ganz frischem Zustand die Fäulnisserscheinungen, namentlich die Imbibition ausschliessen können, so ist doch die zeitliche Aneinanderreihung der an Ort und Stelle neben einander gefundenen einzelnen Stadien ganz in unser Belieben gestellt. Wir sind also in unserem Falle darauf beschränkt, die am Tumor gemachten Beobachtungen an den durch das Experiment festgestellten Thatsachen zu prüfen und sie womöglich mit ihnen in Einklang zu bringen.

Im Anschluss an diese Bemerkungen muss ich von vornherein erwähnen, dass der fragliche Tumor, den ich besprechen werde, mir erst übergeben wurde, als er schon mehrere Monate im Spiritus gelegen hatte. Es fällt also sofort die Möglichkeit eines Nachweises von Blutkörperchen haltenden Zellen oder von Diffusion des Blutfarbstoffs weg. Wenn ich trotzdem die folgenden Zeilen veröffentliche, so geschieht dies in der Absicht, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf einige Punkte zu lenken, die auch an diesem Tumor noch deutlich hervortraten und mir für die Deutung des ganzen Befundes von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Den Hauptbestandtheil der Geschwulst bilden Zellen (Taf. III. Fig. 1), die hinsichtlich ihres Aussehens und ihrer Anordnung, d. h. ihrer Lagerung, ohne jede eingelagerte Zwischensubstanz einen epithelialen Character tragen. Sie liegen sehr locker, so dass sie auch noch am Spirituspräparat leicht im isolirten Zustande zu gewinnen sind. Ihre Gestalt ist meist eckig oder etwas abgerundet, ähnlich den Zellen der tieferen Schichten der Epidermis, oft platt; sie besitzen eine feinkörnige, blasse Zellsubstanz und einen grossen runden oder ovalen Kern mit scharfem, deutlichem Contour und mit einem hellen Inhalt, in dem einige feine Körnchen und ein Kernkörperchen sich finden. Nicht alle Zellen enthalten Pigment;

selbst in den Schichten, die am stärksten gefärbt sind, sind sehr viele Zellen ganz frei von Farbstoff¹⁾). An den verschiedenen Formen des Pigments lassen sich aber einige Eigenthümlichkeiten erkennen, welche entschieden dafür sprechen, dass es durch directe Umwandlung der rothen Blutkörper im Innern von Zellen entsteht. Ich will die Formen gleich in der Reihenfolge anführen, welche ich auf Grund der obigen Untersuchungen an den Extravasaten als die wirkliche Entwickelungsreihe derselben betrachten muss. Zunächst findet sich alles Pigment in den Zellen. Dies Eingeschlossensein des Pigments in Zellen ist eine Thatsache, deren Vorkommen bei den melanotischen Tumoren allgemein bekannt ist. Wo sich freies Pigment findet, sind auch zugleich Rückbildungsprozesse der Zellen, fettige Metamorphose, vorhanden, durch die dasselbe erst frei geworden ist. In vorliegendem Tumor konnte ich derartige Prozesse nicht nachweisen. Dafür aber, dass dies Pigment durch Umbildung von rothen Blutkörpern, die in den Zellen eingeschlossen waren, entsteht, spricht die Form der zahlreichen grösseren Körner. Sie haben behmlich zum Theil ganz die Gestalt und Grösse der normalen rothen menschlichen Blutkörper; sie sind scheibenförmig, von der Fläche gesehen rund, von der Kante stäbchenförmig; selbst die centrale Depression lässt sich an der Biscuitform mancher auf die Kante gestellter Körner erkennen. Ein anderer Theil ist kuglig und etwas kleiner, als die vorhergehenden. Entsprechen jene den normalen scheibenförmigen Blutkörperchen, so erkennen wir in diesen die kuglig gewordenen Blutkörper wieder, die sich im extravasirten Blut bilden oder erst innerhalb der Zellen aus den scheibenförmigen durch geringe Formveränderung entstehen. Dass solche Scheiben und Kugeln, von regelmässigen Contouren begrenzt, erst secundär durch Aneinanderlagerung vieler feiner, eckiger Körnchen entstehen sollen, ist höchst unwahrscheinlich; sie gleichen ganz entschieden veränderten rothen Blutkörperchen, die von den Zellen in toto aufgenommen worden waren. Ihre Farbe ist dunkelbraun, selbst schwarzbraun. Solche Körner finden sich einzeln in einer Zelle oder auch zu vielen; in letzterem Falle liegen sie entweder getrennt von einander, in der Peripherie der Zelle einen Ring um den freibleibenden hellen Kern bildend, oder

1) Entstände das Pigment durch „metabolische Kraft der Zellen“, so müsste diese sehr ungleich verteilt sein.

sie sind zu grösseren unregelmässig gestalteten Massen zusammengebaut, an deren äusseren halbkreisförmigen Contouren aber noch zu erkennen ist, dass sie nicht aus eckigen, sondern aus runden Körnern zusammengesetzt sind. — Neben diesen scheibenförmigen und kugligen Pigmentkörnern kommen aber noch alle anderen Formen des Pigments vor, wie ich sie auch an den Extravasaten nachwies, aber alle haben dieselbe Farbe, wie jene, nur in wechselnder Intensität. Es finden sich zunächst eckige, ganz unregelmässig gestaltete Pigmentkörner, die, wenn auch von sehr verschiedener Grösse, doch immer kleiner sind, als die scheibenförmigen und kugligen Körner und offenbar dem Zerfall derselben ihren Ursprung verdanken, sie sind demgemäss zu kleinen Haufen gruppirt. Die Feinheit der Körner erlaubt schliesslich kaum noch eine Messung. Auch diffus gefärbte Zellen fehlen nicht; ihre Farbe ist etwas heller, als die der Körner, mehr in's Gelbe spielend¹⁾.

Wir haben also 2 Thatsachen gefunden, die für die Entstehung des Pigments von Bedeutung sind: 1) Alles Pigment findet sich in Zellen und 2) verschiedene Formen der Pigmentkörner lassen sich direct auf umgewandelte rothe Blutkörper beziehen. Es schliessen sich sonach diese Befunde ganz an die bei den Extravasaten gewonnenen Erfahrungen an, und insofern ist es zu bedauern, dass das erste Stadium der Pigmentbildung: „Blutkörperchenhaltige Zellen“ nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Indess kann ich wenigstens aus der Literatur nachweisen, dass dergleichen Gebilde schon mehrfach in ähnlichen Tumoren beobachtet wurden. So beobachtete Henle (in A. Kussmaul, Ein Fall von spontanen anhaltenden Hämorrhagien in den Bauchfellsack mit Bildung von Geschwüsten. Zeitschr. f. rationelle Medicin. VI. 100. 1847.) in hämorrhagischen Tumoren des Peritonäums Blutkörperchenhaltige Zellen, d. h. nach der damaligen Anschauung „Blutkörperchen, welche zu einzelnen, mitunter wahrhaft kolossalnen, meist runden oder ovalen Kugeln, den Entzündungskugeln ähnlich, zusammengetreten sind“, die gröss-

¹⁾ Der Umstand, dass hier wie in allen anderen melanotischen Tumoren auch die späteren Stadien des Pigments, die seiner Resorption vorhergehen, sich finden, spricht für seine geringe Dauerhaftigkeit und sein rasches Verschwinden. Dass trotzdem die Tumoren nicht ganz farblos werden, liegt in dem Fortbestehen der unten zu erörternden besonderen Bedingungen, die immer neues Material für die Pigmentbildung liefern.

ten $\frac{1}{2}$ Linie gross; an anderen gelben Stellen fand er gelbe Entzündungskugeln, die er als Umbildungsstufen der ersteren ansieht. So fand Ecker (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. II. 276) in einem melanotischen Krebs aus der Achselhöhle eines 50jährigen Mannes neben zahlreichen kleinen Apoplexien Zellen, die den anderen Krebszellen vollständig glichen und rothe Blutkörperchen (bis zu 3 und mehr) enthielten. Letztere sollen sich zu Pigment umbilden und zwar soll alles Pigment dieses Tumors auf diese Weise entstehen. Aehnliches hat Köster (Entwickelungsgeschichte der Carcinome. 1869. S. 66) gesehen. Auch Virchow hat ganz dieselben Gebilde gesehen und ihre Wichtigkeit für die Pigmentbildung erkannt (Archiv f. pathol. Anatomie. IV. 531). Er fand in melanotischen Geschwülsten des Auges, die er frisch nach der Exstirpation zur Untersuchung erhielt, neben den gefärbten und ungefärbten Partien auch kleine Extravasate; von letzteren bildeten sich dann Uebergänge zu den braunrothen, rostfarbenen, grünlichen und sepiafarbenen Einlagerungen. Manchmal fanden sich in diesen gefärbten Punkten nur Auhäufungen von Pigmentmassen, ohne eine Spur von wirklichen Zellen. Anderemale aber sah er „neben zahlreichen rothen Blutkörperchen und Geschwulstzellen auch Blutkörperchen haltende Zellen, welche eine Combination jener beiden Elemente zu sein schienen. Von diesen Blutkörperchen haltenden Zellen fanden sich dann verschiedene Uebergänge, welche mit grosser Wehrscheinlichkeit das allmähliche Entstehen von Pigment aus den eingeschlossenen Blutkörperchen anzudeuten schienen. Nirgends bestand eine Bildung, welche diese Blutkörperchen als neu entstandene hätte andeuten mögen; vielmehr konnte ich jedesmal Blut führende Gefässe in die Masse verfolgen und die Extravasationen ohne Zwang auf sie beziehen. Die Eigenthümlichkeit dieser Geschwülste würde dann also in ihrer Neigung zu inneren Blutungen, in ihrer hämorrhagischen Diathese beruhen.“ So findet sich also schon bei Ecker und Virchow dieselbe Theorie der Pigmentbildung klar ausgesprochen, welche aus den vorstehenden experimentellen Untersuchungen als die einzige sicher bewiesene hervorgeht¹⁾.

¹⁾ Vergl. auch Knapp: Die intraocularen Geschwülste 1868. S. 125 und 126. Knapp fand in einem melanotischen Sarkom des Choroidea Zellen mit braunen Kugeln, welche nach v. Recklinghausen durch Umwandlung Blutkörperchenhaltiger Zellen entstanden sind.

Das Vorkommen Blutkörperchen haltender Zellen in melanotischen Tumoren ist also schon in mehreren Fällen beobachtet, und es dürfte sich bei genauerem Nachsuchen und namentlich bei Anwendung passender indifferenter Flüssigkeiten noch häufiger herausstellen.

Die Hauptschwierigkeit aber, die von Ecker und Virchow zuerst ausgesprochene Theorie zur Geltung zu bringen, lag bisher darin, dass man bei den meisten Melanosen keine Hämorrhagien fand. So konnte jene Ansicht wieder in den Hintergrund gedrängt werden, ja fast vollständig in Vergessenheit gerathen. So musste man immer wieder auf das fragliche hämatinhaltige Plasma zurückkommen, welches aus den Gefässen austreten und die Tumormasse durchtränken sollte. Auf die Frage aber, wie dies besondere Plasma innerhalb der Gefässse sich bilde, welche besondere Bedingungen für den Austritt des Farbstoffs aus den Blutkörperchen in denselben gegeben seien, müsste man die Antwort schuldig bleiben, da noch Niemand am lebenden Blut innerhalb der Gefässse diesen Austritt gesehen hatte. Ueber diese Schwierigkeit sind wir nun allerdings jetzt durch die Entdeckungen von Stricker und Cohnheim hinweggehoben. Wir kennen den Durchtritt körperlicher Elemente, speciell der rothen Blutkörperchen durch die unverletzten Gefässwandungen; wir können die Hypothese, dass eine solche Haemorrhagia per diapedesin in unseren Fällen in ausgedehnter Verbreitung stattfinde, als eine berechtigte, möglicherweise den Thatsachen entsprechende zulassen; ich muss mich aber auf den Nachweis beschränken, dass in vorliegendem melanotischem Tumor die Bedingungen für diesen Austritt gegeben sind. Diese liegen nun in dem grossen Reichthum desselben an sehr weiten und sehr dünnwandigen Gefässen, eine Eigenschaft, die sich bei allen melanotischen Tumoren zu wiederholen scheint und sie den telangiectatischen Formen des Carcinoms und Sarkoms sehr nahe rückt. Die Weite der Gefässse bedingt bedeutende Verlangsamung des Blutstroms, die Dünzwandigkeit erleichtert das Durch gepresstwerden von Elementen, die eigener Contraction und Locomotion entbehren. Die sehr zahlreichen Gefässse tragen wesentlich zu dem lockeren Bau desselben bei; ausschliesslich finden sie sich in den stark gefärbten Theilen. Manche von ihnen sind schon makroskopisch als kleine Lücken zu erkennen, die meisten sind kleiner; aber trotz dieser

Verschiedenheit in der Weite zeigt sich in dem Bau der Wand kein Unterschied. Sie ist nur selten von der Umgebung deutlich gesondert, leicht streifig und wird entweder auf der Kante von spindelförmigen Zellen mit grossem, nach dem Lumen zu vorspringendem hellem Kern gebildet oder von einer ganz schmalen, homogenen, nur an den doppelten Contouren erkennbaren Platte, an deren Aussenwand sofort die Zellen der Geschwulst sitzen.

Soweit der Befund an diesem Melanom, insofern er zur Pigmentbildung directen Bezug hat. Die Seltenheit des Falles macht auch die übrigen Verhältnisse desselben interessant, auf die ich jetzt näher eingehen will.

Der Tumor¹⁾, dessen eine Hälfte in Taf. III. Fig. 2 bei doppelter Vergrösserung dargestellt ist, sass pilzförmig der einen Hälfte der Cornea auf, mit einer von der Hauptmasse der Geschwulst nach allen Seiten überragten schmalen Basis, welche die Grenze der Cornea nicht überschritt und auf die Conjunctiva scleroticae nicht überging. Seine Oberfläche war glatt, leicht grau gefärbt; stärker tritt die Färbung auf der Schnittfläche hervor, auf der man erkannte, dass die oberflächlichen Schichten und Randpartien pigmentfrei, die tieferen, durch weite Gefässe wie porös erscheinenden stark schwarzbraun gefärbt sind. Er sitzt nicht im Gewebe der Cornea selbst, sondern in einer fasrigen, pannusartigen Masse, welche von der Conjunctiva scleroticae her auf die Vorderfläche der Cornea sich erstreckte und die eigentliche Substanz der letzteren unberührt liess. Von dem Tumor dagegen breitete sich eine braune Färbung in die oberen Schichten der Cornea hinein aus, aber mehr in die Fläche als in die Tiefe, so dass nach der freien Hälfte der Cornea hin die Basis der Geschwulst von dem Pigment in der Cornea selbst überragt wurde.

Was nun die mikroskopische Anordnung der Elemente anbelangt, so ist zunächst hervorzuheben, dass die oben beschriebenen Bestandtheile, die Zellen mit und ohne Pigment, sowie die weiten Gefässe sich nur in den gefärbten Stellen finden. Die Anordnung der Zellen ist eine eigenthümliche; sie liegen nehmlich in runden

¹⁾ Das vierte örtliche Recidiv bei einem 40j. Manne, von Herrn Prof. Roser extirpiert.

Alveolen von verschiedener Weite in sehr lockerer Anordnung ohne jede Zwischensubstanz; die Wand der Alveole wird von einer schmalen, hellen Lamelle gebildet, die sehr oft deutlich aus platten, auf die Kante gestellten Zellen zusammengesetzt ist; es ist mir überhaupt fraglich geblieben, ob eine feinfasrige oder homogene Inter-cellularsubstanz vorkommt. Die netzförmigen Räume zwischen den Alveolen werden von Gefässen und Zellen eingenommen, welche letztere ganz denen in den Alveolen gleichen und nur fester zusammenliegen. Gerade diese Partien sind vorzugsweise der Sitz des Pigments, während die Zellen in den Alveolen, ferner von den Gefässen gelegen, seltner Pigment enthalten. Auch dieser Umstand spricht entschieden für die Abhängigkeit des Pigments von dem Blutfarbstoff und nicht für seine selbständige Bildung in den Zellen.

Eine andere Zusammensetzung zeigen die pigmentfreien Stellen. Hier sind die Zellen kleiner, rund oder länglich, spindelförmig, mit deutlichem, dunkel contouirtem, körnigem Kern und einer ganz geringen Menge Zellsubstanz; die ganze Zelle ist kaum halb so gross wie die Kerne der pigmentirten Zellen. Solche Zellen liegen ganz dicht neben einander in einer feinkörnigen oder streifigen Grundsubstanz, getrennt durch nur enge Gefäßlumina oder feine geradlinige Fasern, welche der Oberfläche parallel Reihen von je 2—3 Zellen in der Breite einschliessen. Nach der Tiefe zu werden die Zellen grösser, eckig; dann kommen Alveolen vor, d. h. rundliche oder ovale Stellen, in denen die Zellen durch massenhafte Anhäufung von Zellsubstanz grösser und durch keine Grundsubstanz von einander getrennt sind, während in der Umgebung noch dieselben kleinen Zellen sind wie in den oberflächlichen Schichten.

Von besonderem Interesse musste das Verhalten des Tumors zu den Zellen der Cornea sein an den Stellen, wo er in deren Gewebe hineingewuchert war. Von vornherein war freilich nicht die Lösung der Frage zu erwarten, ob die Corneazellen direct zum Aufbau des Tumors beitragen oder ob letzterer in das passiv sich verhaltende Cornealgewebe hineingewuchert sei. Die Aufbewahrung des Tumors in Spiritus war dieser Untersuchung nicht sehr günstig; doch gelang es mir, von der inneren Fläche der Cornea aus einige günstige Flächenschnitte aus der fraglichen Partie zu gewinnen, und ich will mich auf eine objective Beschreibung dessen, was ich an

dieser nach vorhergegangener Carminimbibition mit der Hartnack'schen Stipplinse No. 11 beobachtet habe, beschränken.

Entfernt von der Geschwulst sind die Hornhautkörper noch schön sichtbar; zunächst fällt ihr grosser, blasser, mit sehr feinkörnigem Inhalt versehener, aber deutlich begrenzter Kern auf, der von einer noch feinkörnigeren Zellsubstanz umgeben ist. Die Abgrenzung der letzteren gegen die fasrig erscheinende Grundsubstanz ist nicht immer scharf; in vielen Fällen scheint die Zellsubstanz ganz zu fehlen und der Kern frei zu liegen. Die Gestalt der ganzen Körper ist rund oder eckig, manchmal sehr in die Länge gezogen. Ausläufer sieht man nur sehr selten und dann nur sehr kurze. Die Zellen liegen sehr dicht, oft 3—4 neben einander, also nicht in regelmässig bestimmten Abständen. Neben diesen sieht man noch kleine rundliche stark imbibirte Elemente, ohne Unterscheidung von Kern und Zellsubstanz, frei im Gewebe oder auf einer grossen Zelle liegen (scheinbar in ihr); ferner längere, spindel- oder stäbchenförmige Zellen mit abgerundeten Enden, einem rundlichen, stark imbibirten, in der Mitte liegenden Kern und ziemlich grobkörniger Zellsubstanz, deren äussere Begrenzung weniger durch eigene Contouren als durch die aus einander weichenden Fasern der Lamellen bedingt wird. Die beiden letzteren Elemente, runde wie längliche, finden sich in der normalen menschlichen Hornhaut nicht; sie müssen daher als pathologisch angesehen werden. In ihrem Aussehen gleichen sie vollständig den Eiterkörperchen, die bei der Entzündung auftreten, und wir können sie als diesen analog betrachten. Nach dem Tumor hin nehmen sie an Zahl zu, so dass zunächst in jedem Gesichtsfeld 1 oder 2 derselben sichtbar sind. Die in diesen Gegenden vorhandenen Hornhautkörper sind vielleicht an Zahl geringer, etwas kleiner als normal, von mehr unregelmässiger, in die Länge gezogener Gestalt, mit eingekerbt, kleiner erscheinendem Kern. Jedenfalls aber haben sie an der Grenze des Tumors selbst an Zahl bedeutend abgenommen, und sind an einigen Stellen gänzlich verschwunden. Nur hier und da sieht man spärliche, eigenthümliche Gebilde, welche man als Reste von stark veränderten Hornhautkörpern auffassen kann. Es sind dies grosse, blasses Massen von runder oder eckiger Gestalt, an Grösse den normalen Hornhautkörpern nicht viel nachstehend; sie enthalten einige dunkle Körnchen, aber keinen Kern und zeichnen sich vor allen anderen Elementen durch Mangel der Carminimbibition aus. Ausser diesen konnte ich keine Gebilde auffinden, die irgendwie an die Hornhautkörper erinnern. — Neben diesen finden sich an der Grenze des Tumors die oben erwähnten rundlichen Elemente sehr zahlreich, dann die eigentlichen Geschwulstzellen mit den früher beschriebenen Charakteren, mit und ohne Pigment. Letzteres tritt auch hier in allen Formen auf, in Form von Kugeln, runden Scheiben, kleinen eckigen Körnchen und von diffuser brauner Färbung, die nicht selten einen Stich in's Grüne zeigt. Auch kleine runde und spindelförmige Zellen enthalten Pigment.

Wenn ich auch die Herkunft der einzelnen Zellen, die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Formen unklar lassen muss, so möchte ich doch noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der entschieden für die Theorie spricht, dass alles Pigment aus umge-

wandeltem Blutfarbstoff entstanden ist. Es ist dies die sehr frühzeitige, ja dem Auftreten der grossen Geschwulstzellen voraneilende Bildung der Gefässe, welche es ermöglicht, dass auch zu diesen Partien Blutkörperchen gelangen. Die Gefässe finden sich in Theilen der Hornhaut im Entstehen begriffen, in denen sich außerdem nur jene vermutlichen Reste der Hornhautkörper und zahlreiche lymphoide Zellen erkennen lassen. Die ersten Geschwulstzellen treten im Verlauf der Gefässe und gerade an deren Theilungswinkeln in grösseren Mengen auf. Gefässe von einiger Weite (Taf. IV. Fig. 6) sind nach aussen von einer schmalen, streifigen Lage mit eingelagerten länglichen Kernen begrenzt, deren geringe Dicke zur Weite des Lumens in keinem Verhältniss steht; nach innen zu zeigen sie einen Belag von Epithelzellen, die eine feinkörnige Zellsubstanz in ziemlicher Menge und einen stark in das Lumen vorspringenden Kern besitzen. Es sind also schon Gefässe, deren Wand aus 2 Schichten besteht, im Hornhautgewebe vorhanden. Außerdem finden sich noch zahlreiche Reihen spindelförmiger Zellen, welche einen ganz schmalen Kanal bilden, der mit dem Lumen ausgebildeter Gefässe in Verbindung steht. Es laufen nehmlich 2 Reihen spindelförmiger Zellen parallel nebeneinander her in wellenförmigem Verlauf, durch einen nur schmalen, ebenfalls wellenförmigen Kanal von einander getrennt; entweder stehen die Zellkörper mit ihren Kernen einander gegenüber, oder abwechselnd; die Zellen sind körnig, stark mit Carmin imbibirt, der Kern nicht immer deutlich. Manchmal finden sich auch solche wellenförmige Kanäle zwischen Reihen von Zellen, die wegen der grösseren Menge von Zellsubstanz und dem deutlichen hellen Kern den eigentlichen Geschwulstzellen gleichen.

Ende Juni 1869.