

## Histologisch-ophthalmoscopische Notizen.

Von

Dr. R. Liebreich.

---

Betrachten wir die engen Grenzen, welche der Vergrößerung beim Ophthalmoscopiren schon durch den Bau des Auges gesetzt sind, so möchte diese Ueberschrift vielleicht etwas gewagt erscheinen; ich will daher von vorne herein zugeben, dass das, was ich anzuführen habe, nur eben ein wenig in das Gebiet des Histologischen hineinragt. Nichts desto weniger wollte ich gerade auf diese Weise den Gesichtspunkt bezeichnen, aus dem die folgenden Beobachtungen zusammengefasst sind. Wenn auch das Vereinzelte und Lückenhafte derselben auf der Hand liegt, so kann ich doch nicht leugnen, dass sie es gerade sind, die mir bei schwieriger Diagnose vornehmlich Hülfe leisten.

Beginnen wir mit der Chorioidea und zwar mit ihrer Epithelialschicht, so finden wir die Zellen derselben, durch ihre Lage hinter fast vollkommen durchsichtigen Substanzen, sowie dadurch, dass sie in einer einfachen Schicht neben einander regelmässig ausgebrei-

tet scharf conturirt und dabei pigmentirt erscheinen, allerdings besonders geeignet, auch schon bei einer nur eben ausreichenden Vergrösserung beobachtet werden zu können. Immerhin wird man jedoch noch auf mancherlei Schwierigkeiten stossen, und ich habe mich daher auch nicht wundern dürfen, die Möglichkeit dieser Beobachtung von manchen Seiten bezweifelt zu sehen. Am leichtesten überwindet man die Schwierigkeiten, wenn man vorher Kaninchen mit mässig pigmentirten Augen ophthalmoscopirt (schwarz und weiss gefleckte Thiere mit blauer Iris eignen sich hierzu besonders ganz albinotische oder ganz schwarze natürlich nicht). Man bemerkt zuerst vor den Chorioidealgefässen eine grauliche unregelmässige fleckige Schicht; accomodirt man dann ganz genau für die Ebne derselben, so löst man sie in ein vollkommen regelmässiges Mosaik kleiner Pünktchen auf, die in gleichmässigen Abständen reihenweise neben einander geordnet sind. Die Grösse der Abstände zwischen den Pünktchen, von der die Leichtigkeit der Beobachtung letzterer wesentlich abhängig ist, wird durch die Entfernung des Pigments von der äussern Contur der Zelle bedingt.

Beim Menschen sind nun zwar die Zellen etwas kleiner, und die Pigmentirung nur selten so günstig, wie wir sie am Kaninchen wählen können; dennoch wird man sie bei einiger Uebung sogar in ziemlich dunkel pigmentirten Augen noch erkennen, wenn nicht auf dem ganzen Augengrund, so doch wenigstens auf einem grossen Theil desselben; namentlich in der Aequatorialgegend. Dort erkenne ich fast immer, sowohl im aufrechten, als im umgekehrten Bilde, die Zellen.\*) Nur bei ganz dunkeln Augen ist es mir nicht gelungen. Es

---

\*) Für das umgekehrte Bild muss man sich dann schwacher

sind in ihnen nicht nur die Beschaffenheit der Zellen selbst, sondern zugleich die geringe Erleuchtungs-Intensität des Grundes und das relativ starke Hervortreten der Netzhautsubstanz störend, und verhindern mit mancher andern auch diese Beobachtung.

Es kommen Fälle vor, in denen die Chorioidea so dunkelbraun, fast schwarz pigmentirt ist, dass die Pupille, bei Erhellung durch das Ophthalmoscop, kaum leuchtet, wenigstens nicht roth, nur mit einem matten graulichen Glanz. Der Augengrund erscheint dann nicht roth, oder braunroth, sondern fast schwarz mit dem darüber schwebenden bläulichen Hauch, der von der Netzhaut geliefert wird. Am auffälligsten sah ich dies einmal bei cyanosis bulbi und einmal an einem Neger.

Isolirte schwarze Flecken, gebildet von einer Gruppe vollkommen schwarzer Epithelialzellen, finden sich in ganz normalen Augen, und sind ohne jede pathologische Bedeutung. So sah ich z. B. einen solchen ganz in der Nähe der macula lutea eines vollkommen gesunden Auges, etwa von der Grösse der Eintrittsstelle des Sehnerven, etwas eckig, vollkommen schwarz, durch die darüber gehende Netzhaut wie von einem bläulichen Hauch bedeckt. In der Umgebung des Sehnerven fand ich ebenfalls, statt der gewöhnlichen kleinen Sichel oder Punkte, deren Sitz hauptsächlich im Stroma der Chorioidea ist, einen vollkommen schwarzen Kranz oder eine Sichel von der Breite des Sehnerven selbst, deren Sitz mit Bestimmtheit in die Epithelial-Schicht verlegt werden konnte. Auch an der äussersten Peripherie des ophthalmoscopischen Bildes sieht man bisweilen eine schmale, parallel zur ora serrata gelagerte Zone, nach aussen und innen von zackigen Linien begrenzt, in deren Bereich das Epithel, auch bei einem sonst sehr hellem Augengrunde, plötzlich ganz dunkel, fast schwarz erscheint.

---

Objectiv- und zugleich ziemlich starker Ocularlinsen bedienen, um eine hinreichende Vergrößerung zu erhalten.

Wo die Beobachtung der Pigmentzellen irgend möglich ist, scheint sie mir nicht vernachlässigt werden zu dürfen, da sie uns für die differentielle Diagnose der Veränderungen des Augengrundes, für genauere Ortsbestimmung pathologischer Bildungen in Netzhaut und Chorioidea das wichtigste Hilfsmittel abgiebt.

Pathologische Alterationen der Zellen selbst sehen wir sehr häufig; namentlich Vermehrungen des Pigmentgehaltes in der Umgebung circumscripfter Chorioideal-Veränderungen der allerverschiedensten Natur, sowohl nach Extravasaten oder Exsudaten, die in das Gewebe abgelagert wurden, als nach Atrophie desselben. Die über die Stellen selbst hinweggehenden Epithelien dagegen sind bald normal erhalten, bald schwächer pigmentirt zum Theil zerstört, oder bilden nur hie und da einzelne kleine schwarze Fleckchen. Erhalten können sie selbst noch in denjenigen Fällen bleiben, in denen die Atrophie des hinter ihnen liegenden Chorioidealgewebes so weit fortgeschritten ist, dass letzteres nur noch durch eine äusserst dünne pigment- und gefässlose Schicht repräsentirt wird. Ich konnte mich hiervon durch die Section an einem Falle von Staphyloma sclerae überzeugen, den ich untersuchte, unmittelbar nachdem Prof. von Gräfe den Bulbus extirpirte, und der für diesen Punkt ganz besonders günstig war, da bei etwas älteren Präparaten gerade die Epithelialschicht der Chorioidea bei der Eröffnung des Auges leicht leidet. — Bei dieser Gelegenheit muss ich daher eine falsche Voraussetzung berichtigen, die ich früher \*) gemacht, die nämlich, dass man die Nachweisbarkeit der Zellen da-

---

\*) De l'examen de l'oeil au moyen de l'ophthalmoscope dans la traduction française du traité pratique des maladies de l'oeil, par W. Mackenzie, par MM. Warlomont et Testelin.

zu benutzen könne, helle Flecken, die in der Chorioidea durch Exsudate veranlasst werden, von solchen zu unterscheiden, die durch Atrophie der Chorioidea entstehen, da nicht anzunehmen sei, dass sich das über atrophische Stellen der Aderhaut hinwegziehende Epithel allein erhalten könne.

Gleichzeitig theils Zerstörung der Zellen, theils Verminderung, theils Vermehrung ihres Pigmentgehaltes sieht man ferner, veranlasst durch jene von Donders und H. Müller beschriebenen Verdickungen der lamina elastica. Dieselben erreichen zum Theil eine hinreichende Grösse, um besonders da, wo solche Knöpfe isolirt stehen, mit dem Augenspiegel einzeln deutlich erkannt werden zu können; und es wird dies um so wesentlicher sein, als das allgemein pathologische Bild, welches sie verursachen, je nach der Grösse und Gruppierung der Drusen, ausserordentlich zu wechseln scheint. So ist wohl auch das Bild ein ziemlich vereinzelt dastehendes, welches ich in einem Falle erhielt, den ich sowohl ophthalmoscopisch als anatomisch untersuchen konnte: Bei einem Patienten, der übrigens an einer Netzhaut-Affection litt, und um derselben willen sehr oft und genau untersucht wurde, fielen mir eigenthümliche Figuren in der Chorioidea auf. Es waren dieselben nur schwach markirt und entgingen einer nicht sehr sorgfältigen Beobachtung leicht. Genau betrachtet, stellten sie sich als dunklere Kränze dar, die kleine, hellere Flecken abgrenzten. Sie wurden von Pigmentzellen gebildet, die ein wenig stärker gefüllt, Gruppen von schwach gefüllten umgaben. Uebrigens waren sie in kleinen Intervallen über die ganze sichtbare Chorioidea ausgebreitet. Da das Individuum erst 26 Jahre alt, dachte ich an jene, wie es schien, vornehmlich dem Alter zukommende Glashautverände-

rung gar nicht, und war sehr überrascht, bei der Section der Augen diese als den Grund jener Figuren zu erkennen.

Die kugelförmigen Verdickungen der lamina elastica chorioideae zeigten sich gleichmässig über einen grossen Theil der Chorioidea verbreitet. Nur die grössten unter ihnen hatten die Pigmentzellen, gegen die sie andrängten, destruiert. Alle aber hatten eine Verminderung in dem Pigmentgehalte der vor ihnen liegenden, und eine Vermehrung in dem Gehalte der sie umgebenden veranlasst. Dadurch waren jene Figuren gebildet, die bei einem dunkler pigmentirten Individuum gewiss auffälliger hervorgetreten wären, als bei diesem ganz hellblonden, blauäugigen Manne.

Während die Pigmentschicht durch ihre Lage, Farbe und Verhältniss zu den umgebenden Schichten am meisten geeignet ist, die ophthalmoscopische Untersuchung an ihr selbst zu besonderer Genauigkeit gelangen zu lassen, behindert sie dieselbe dafür in mancher anderen Beziehung, so namentlich bei Beobachtung der Choriocapillaris.

Bald nach dem Ausspruch Heinrich Müller's: „Die ophthalmoscopische Untersuchung der Choriocapillarmembran dürfte wohl von Seiten der Ophthalmologen mehr Berücksichtigung verdienen, als ihr bisher geworden ist, da man einerseits dieselbe viel vollkommener erkennen kann, als meistens angenommen zu werden scheint, andererseits jene Capillarschicht für die Retina von grossem Einfluss ist,“ sahen wir von Andern dieser Schicht sowohl an dem Bilde des normalen Augengrundes einen sehr wesentlichen Antheil zuschreiben, als auch häufig pathologische Zustände derselben mit dem Augenspiegel diagnosticiren. Im Widerspruch damit muss ich nun die Ueberzeugung

aussprechen, dass die Details der Choriocapillaris im normalen Auge niemals zur Beobachtung kommen, sondern nur der Farbeffekt, den sie im Ganzen hervorbringt, und dass auch dieser immer ein äusserst geringer ist. Hieran ist nicht die Feinheit der Gefässe und die Engheit der Maschenräume unmittelbar Schuld; es würden vielmehr die Vergrösserungen, deren wir uns bei unseren Untersuchungen bedienen können, vollkommen zur Erkennung derselben hinreichen, wenn dies nicht durch gewisse Farben- und Beleuchtungs-Effekte verhindert würde. Vor allen Dingen dürfen wir uns die Choriocapillaris am Lebenden nicht so vorstellen, wie wir dies durch Injections-Präparate, oder durch nach solchen gemachte Zeichnungen gewohnt sind. Bei den Injectionen nämlich zeigt sich das opake Färbungs-Material: wie Zinober, Chromblei, Berliner Blau etc., auch in den dünnsten Schichten so intensiv, dass z. B. eine gut injicirte Choriocapillaris die darunter liegenden grösseren Gefässe fast zu verhüllen im Stande ist. Ganz anders dagegen verhält es sich bei der natürlichen Injectionsmasse, dem Blute; dieses färbt in so dünnen Säulen, wie sie die Capillaren enthalten, nur äusserst blass orange, während es in Säulen von der Dicke der stärkeren Chorioideal-Gefässe bereits schön roth erscheint.

Der Beitrag, den die Choriocapillaris im Ganzen zu dem ophthalmoscopischen Bilde des Augengrundes liefert, beschränkt sich daher darauf, dass sie nur einen äusserst blass orange gefärbten Ueberzug über die intensiv gefärbten; hinter ihr liegenden Parthien legt. Sollen die Einzelheiten eines so blass gezeichneten Netzes bei nur eben ausreichender Vergrösserung und einer nicht grösseren Licht-Intensität, als sie der Augenspiegel zu bieten im Stande ist, erkannt werden, so

wird dies leichter möglich sein, wenn wir dies Netz vor einem rein weissen Hintergrunde sehen. Schwieriger schon, wenn der Hintergrund die schmutzig gelbrothe oder die mehr braunrothe Farbe zeigt, wie die heller oder dunkler pigmentirten Intervascular-Räume; noch schwieriger vor dem übertönenden Roth der stärkeren Chorioideal-Gefässe. Zur Unmöglichkeit aber muss jede derartige Beobachtung werden, sobald eine, auch nur im Geringsten gefärbte Schicht, wie etwa die innere Pigmentschicht der Chorioidea, noch zwischen den Beobachter und dies zarte Objekt tritt.

Es lässt sich nun zwar erwarten, dass unter pathologischen Bedingungen die Verhältnisse für die Beobachtung sehr viel günstiger werden können; dennoch muss ich gestehen, dass ich auch bei solchen Affectiven, in denen pathologische Zustände jener Schicht gewiss vorhanden waren, dieselben niemals mit dem Augenspiegel habe erkennen können und dass, wo ich sie von Andern diagnosticiren sah, mir die darauf bezogenen Bilder in anderen Elementen ihren Grund zu haben schienen.

Bis jetzt konnte ich die Choriocapillaris bis in ihre feinsten Verzweigungen und gleichmässig über den ganzen Augengrund nur bei weissen Kaninchen verfolgen. Vollkommene Fixation, äusserst intensive Beleuchtung, starke Vergrösserung und das Fehlen des Pigments, vereinigen sich hier, die Leistungsfähigkeit der ophthalmoscopischen Untersuchung um ein sehr Beträchtliches auszudehnen; dennoch hatte ich bereits Jahre lang immer von Zeit zu Zeit wieder auf das Sorgfältigste das Kaninchen-Auge untersucht, ohne dass mir jemals die Choriocapillaris zu Gesichte gekommen wäre. Erst als ich wiederum Stunden lang anhaltend dies eine Ziel verfolgte, erschien sie mir endlich fast plötzlich in voll-

kommenster Schärfe. Die Stämmchen der Capillarschicht nämlich als äusserst feine rothe Pünktchen, von denen die kaum noch gefärbt erscheinenden Verzweigungen ausstrahlten, und ein Netz bildeten, das sowohl über die grössern Gefässe, als über die weissen Intervascularräume hin, zu verfolgen war.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen erblickte ich auch zum ersten Male ein Phänomen, das fast zu dem Schönsten gehört, was man mit dem Augenspiegel erblicken kann. Es ist dies die Circulation des Blutes in den Chorioideal-Venen: Plötzlich wird es in einem Gefässe, das man schon lange mit der vollkommensten Schärfe zu sehen glaubte, lebendig; mit reissender Schnelligkeit sieht man das Blut hindurchströmen. Ein kurzer Zweig, der zwei neben einander verlaufende Venen verbindet, erblasst, nur ein feiner rother Streif in ihm zeigt noch den Weg, durch welchen sich einige Blutkörperchen hindurchdrängen wollen, während schon in rythmischen Stössen von dem andern Ende ein Blutkegel entgegendringt, der endlich die Oberhand behält, so dass das Blut mit Gewalt den kurzen Verbindungsast in einer, der frühern entgegengesetzten Richtung durchströmt, bis nach einiger Zeit das frühere Verhältniss wieder hergestellt wird. Dies plötzliche Erblasen zeigt sich an vielen Stellen der Choriondea, namentlich an den kegelförmig zugespitzten Ursprüngen der Venen, die sich dadurch scheinbar häufig verkürzen. Es war mir dies schon lange aufgefallen, ehe ich die Circulation gesehen hatte. Die Schwierigkeit für die Beobachtung dieser letztern, die selbst demjenigen, der sie schon wiederholentlich überwunden, bei jedem neuen Versuch immer wieder entgegentritt, beruht, glaube ich, hauptsächlich auf zwei Umständen: Erstens reflectiren, bei der nothwendig sehr starken

Beleuchtungsintensität, die vor der Blutsäule befindliche Netzhaut- und Gefäss-Wandung eine Menge Licht, welches die Beobachtung verhindert. Es muss dies durch eine Wendung des Instruments dergestalt vermieden werden, dass uns die Gefässe vorwiegend bei durchfallendem Licht erscheinen. Zweitens: verlieren wir gerade durch die Deutlichkeit, mit der uns die Gefässe schon bei annähernd richtiger Accomodation erscheinen, einen Anhaltspunkt für eine so vollkommen genaue Einstellung unseres Auges, wie sie zur Beobachtung der Circulation nothwendig ist.

An der Eintrittsstelle des Schnerven sieht man in den meisten normalen Augen, wenigstens bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde, zuerst nur die ganze Nervenmasse als eine gleichmässige, graulich durchscheinende Substanz, welche die durch sie hindurchtretenden Gefässe eine Strecke weit in die Tiefe verfolgen und ebenso von dorthier den hellen Reflex zum Beobachter gelangen lässt, den die lamina cribrosa namentlich in der Nähe des Centrums entwirft. Untersucht man aber im aufrechten Bilde, indem man die Vorderfläche der Papille mit einem kleinen Flammenbildchen möglichst intensiv erleuchtet, so erkennt man schon eine feine unregelmässig radiäre Streifung, und sieht dann hier und da einzelne der Streifen, namentlich solche, die vor oder dicht neben grössern Gefässen zu liegen kommen, stärker reflectirend und fast isolirt hervortreten. Die Art der Beleuchtung ist für das Erkennen dieser einzelnen Nervenfaserbündel noch wesentlicher als die Stärke der Vergrösserung. Die Deutlichkeit, mit der sie hervortreten, schwankt im normalen Auge ausserordentlich. Während sie an einzelnen nur hie und da kaum zu bemerken, finden wir sie an andern Augen deutlich im ganzen Bereich der Papille.

Es wird dann bisweilen schwer, dieses noch normale Verhalten der Nervenfasern von jenem pathologischen abzugrenzen, welches, wie mir scheint, schon geringe Circulations-Anomalien in der Netzhaut fast immer begleitet, und bei höheren Graden derselben die Eintrittsstelle matter, ihre Conturen etwas verwaschener erscheinen lässt.

Leicht hiervon zu sondern sind dagegen diejenigen Fälle grösserer pathologischer Bedeutung, bei denen die Nervenfasern nicht nur das Licht stärker reflectiren, sondern zugleich erheblich verdickt sind, so dass die Bündel auf der Eintrittsstelle überall sehr deutlich einzeln hervortreten, die ganze Papille scheinbar an Umfang, und in der That an Prominenz bedeutend zugenommen, und sich überhaupt in ihrer ganzen Erscheinung sehr verändert hat. Als eine runde, gleichmässige matte Scheibe setzt sie sich mit einer sehr weichen Contur nur ganz sanft gegen den übrigen Grund ab. Es fehlen ihr alle jene Zeichnungen und Schattirungen, die der normalen Papille ihren Glanz verleihen. Der Reflex von den tiefer liegenden bindegewebigen Theilen wird durch die getrübten Nervenfasern verdeckt, und es ist daher sowohl jede Andeutung von der lamina cribrosa im Centrum, als auch die helle Linie (Scleralgrenze) verschwunden, die dicht nach innen von dem äusseren Rande der Eintrittsstelle liegt. Durch die Verdeckung des Randes der Chorioidea (Chorioideal-Grenze)\*)

---

\*) Unter Chorioideal-Grenze verstehe ich die mehr oder weniger dunkle Linie, durch die sich der freie Rand des Chorioideallochs markirt; unter der Scleral-Grenze den hellen Bügel oder Ring, der, von der Umbiegungsstelle der Sclera in Sehnervenscheide gebildet, zwischen der Chorioideal-Grenze und jener feinen graulichen Linie erscheint, mit der sich die Nervensubstanz an der schmalsten Stelle des Sehnerven gegen die Scheide absetzt, und die ich daher die eigentliche Nervengrenze nenne.

ist die scharfe Contur verloren gegangen und zugleich der Durchmesser scheinbar vergrössert. Diese scheinbare Vergrösserung beruht darauf, dass wir als Contur der hellen Scheibe diejenige Grenze des Sehnerven sehen, die in der Ebene der Netzhaut gelegen ist, und sich am normalen Auge gar nicht markirt. Da die Nervenbündel sich gleich nach ihrem Durchtritt durch die enge Oeffnung der Sclerotica und Chorioidea umbiegen und nach der Peripherie zukehren, so hat sich der Sehnerv in der Ebene der Netzhaut schon merklich ausgedehnt und seine Grenze liegt hier, als ein grösserer Kreis, überall ausserhalb des Kreises, den die Chorioidealöffnung bildet.

Die Netzhaut-Gefässe, die übrigens immer wesentlich verändert sind (die Arterien schwächer, die Venen stärker gefüllt und geschlängelt als in der Norm), zeigen im Gebiet der Papille ein für die Trübung der Nervenfasern characteristisches Verhalten. Sobald sie nämlich in das Gebiet der matten Scheibe eintreten, wird die dunkelrothe Farbe der Venen durch einen leichten graulichen Ueberzug gedämpft, der nach dem Centrum hin an Intensität zunimmt. Beginnen sie sich etwas nach der Tiefe zu neigen, so erhält dieser streifige Ueberzug eine solche Dichtigkeit, dass man nur noch eine schattenhafte Andeutung der Gefässe sieht und ein Theil von ihnen, der bei der normal durchsichtigen Papille noch deutlich zu erkennen ist, durch die Trübung und Verdickung der Opticus-Fasern der Beobachtung vollständig entzogen wird. Ausserdem fällt an den Gefässen auf, dass sie vor dem Rande der Papille etwas in die Tiefe der Netzhaut hinabtauchen, und dann sich in Bogen stärker heben, als dies sonst der Fall.

Fasst man nun die Vorderfläche der Papille ins

Auge (was hier gerade wegen der Trübung leichter ist als sonst) und vergleicht nach der bekannten Methode ihr Niveau mit dem der Retina, so findet man als Ursache jenes Gefässverlaufes: eine erhebliche Prominenz der ganzen Eintrittsstelle, die ich bei keiner andern Affection bis jetzt habe feststellen können.

Die lamina cribrosa, die uns durch die Trübung der Nervenfasern vollständig verdeckt wird, erscheint in manchen andern Augen in ihrem centralen Theil vollkommen scharf. Während sie sich sonst nur durch den hellern aber diffusen Reflex zu erkennen giebt, der aus der Tiefe des Sehnerven hervordringt, sehen wir in gewissen Fällen von einem Theil ihres Netzwerkes die einzelnen Maschen ganz scharf. Da nämlich, wo die vorliegende Nervenmasse entweder zur Seite gedrängt oder verschwunden ist. An normalen Augen erhält das kleine Grübchen neben der Eintrittsstelle der Gefässe durch Auseinanderweichen der Nervenfasern nicht selten eine erhebliche Tiefe und Umfang. Es grenzt sich dann ungefähr in der Mitte der Papille ein hellerer Kreis mehr oder weniger scharf ab, in dessen Bereich man die Gefässe verfolgen kann, bis sie sich in den undurchsichtigen Theil des Sehnerven hineinsenken, bis zu der Ebne also, in der die lamina cribrosa als ein helles, sehr stark reflectirendes Netz sich scharf absetzt gegen die graulichen Maschenräume, welche von den einzelnen Fascikeln des Opticus ausgefüllt sind. Unter pathologischen Verhältnissen kann man die durch jenes Netz entstehende Zeichnung über einen um so grössern Theil verfolgen, je umfangreicher, und mit um so grösserer Deutlichkeit, je tiefer die Excavation ist. Von Wichtigkeit ist es dabei, auf die Grösse und Menge der grauen Maschenräume und der zwischen durch ziehenden hellen Bindegewebestreifen zu achten, da man hierdurch

einen wesentlichen Anhaltspunkt für die Schätzung etwa eingetretener Atrophie und bindegewebiger Degeneration des Opticus erhält.

An der Retina setzt die Feinheit und Durchsichtigkeit der Elemente Beobachtungen aus dem hier zu besprechenden Gesichtspunkte natürlich sehr enge Grenzen. Die einzige Schicht, die sich isolirt erkennen lässt, ist die der Nervenfasern. Sie scheint mir fast allein den kleinen Antheil herzugeben, den die Retina an dem Bilde des Augengrundes hat, jenen graulichen Schimmer nämlich, der namentlich in dunklern Augen vor dem Grunde schwebt, bei jugendlichen Individuen mit einem gewissen Fettglanz hervortritt. Ich glaube auf seinen Ursprung von den Nervenfasern aus seiner allmählichen Abnahme nach der Peripherie, aus dem eigenthümlichen Verhalten zu den Netzhautgefässen und gänzlichen Fehlen im Bereich der macula lutea schliessen zu können. Bei der Untersuchung im aufrechten Bilde hat man über jenen Effect der Schicht keinen genügenden Ueberblick, erkennt aber die einzelnen Bündel der Nervenfasern als feine, sich durchflechtende, im Allgemeinen radiär geordnete Streifen.

Mit vermehrter Deutlichkeit markiren sich diese bei Trübung der Nervenfasern, analog der bei der Papille beschriebenen. Bei der geringern Masse verdecken sie jedoch natürlich das hinter ihnen liegende nicht in dem Grade, sondern verschleiern nur ein wenig den Augenhintergrund und die Netzhautgefässe, wo sich diese mehr in die Tiefe senken.

Noch um Vieles schärfer aber treten die einzelnen Nervenbündel bei einer gewissen anatomischen Anomalie hervor, die wir nicht gar so selten an übrigens normalen Augen vorfinden. Wenn nämlich ein Theil der Nervenfasern seine dunkeln Conturen nicht mit den übrigen in der Gegend der lamina cribrosa, sondern erst

später verliert, nachdem er schon eine Strecke auf der Netzhaut verlaufen (siehe Virchow A. f. p. A. X, 2 S. 190), so macht er sich ophthalmoscopisch dadurch bemerkbar, dass die einzelnen Bündel als glänzend weisse, vollkommen opake Streifen das Licht ganz in derselben Weise reflectiren, wie jene hellen Büschel, die von der Papille des normalen Kaninchenauges ausgehen. Im Ganzen entsteht dadurch eine sehr eigenthümliche Figur, die sich entweder unmittelbar an den Sehnerv anschliesst, oder auch noch ein Stück auf ihn heraufzieht, und sich nach der Peripherie hin ziemlich scharf, flammenartig, mit einer oder mehreren Spitzen abgrenzt. Wo die Figur über den Rand der Papille hinwegzieht, wird dieser vollkommen verdeckt, und ebenso entgehen die Gefässe, die übrigens normal sind, während ihres Verlaufs durch jene abnorme Netzhautparthie, der Beobachtung fast vollständig.\*)

Einzelne als Zellen zu erkennen sind in der Netzhaut nur Körnchen- und Pigmentzellen. Körnchenzellen erstens bei fettiger Degeneration in Folge von Herz- oder Nierenkrankheiten an denjenigen Stellen der Netzhaut, wo sie nur einzeln zerstreut als feine Pünktchen erscheinen, während sie natürlich dort, wo sie zu dicken weissen Massen zusammengedrängt sind, nicht isolirt herausgefunden werden können.\*\*)

Ferner bei älteren Fällen von Netzhautablösung. Ich habe früher die kleinen Pünktchen, die man erkennen kann, wenn man die abgelösten Netzhautparthien bei starker Vergrösserung (im aufrechten Bilde mit Convexgläsern) untersucht er-

\*) Ich habe dieses schon vor anderthalb Jahren in der oben citirten Arbeit beschrieben, was H. Müller (s. dieses Heft S. 41) übersehen.

\*\*\*) Ob diese bisher als Körnchenzellen betrachteten Zellen ausschliesslich oder zum Theil mit den von H. Müller beschriebenen hypertrophischen Nervenfasern zu identificiren sind, weiss ich noch nicht.

wähnt, ohne damals die Deutung derselben verbürgen zu können. Seitdem habe ich mich durch die Section überzeugt, dass sie wirklich von Körnchenzellen gebildet sind, die einzeln, ziemlich gleichmässig vertheilt liegen.

Pigmentzellen erkennt man einzeln nur in denjenigen Fällen sogenannter *retinitis pigmentosa* (vergl. Donders A. f. O. III, 1 S. 139) in denen die Configuration der schwarzen Flecke gerade dem Isoliren der sie zusammensetzenden schwarzen Pünktchen sehr günstig ist.

Schliesslich hätte ich noch eine Bemerkung über die *macula lutea* zu machen. Lange nachdem Coccius den Reflex der *fovea centralis* beschrieben, ist von anderer Seite mit dieser auch jede sonstige eigenthümliche Erscheinung an der *macula lutea* geleugnet und das Fehlen der Netzhautgefässe als das einzige Characteristische hingestellt worden. Dagegen muss ich nun hervorheben, dass man nicht nur die Netzhautgrube, sondern auch in ihrer Umgebung die gelbe Färbung der Netzhaut und denjenigen Theil der *macula lutea*, der sich histologisch durch das Fehlen einer continuirlichen Schicht von Nervenfasern auszeichnet, ophthalmoscopisch erkennen und scharf begrenzen kann. Untersucht man den dunkel pigmentirten Augengrund eines jugendlichen Individuum's im umgekehrten Bilde, während man mit dem Spiegel ganz leichte Bewegungen macht, so umkreist der grauliche Schimmer, von dem wir oben erwähnten, dass er den Nervenfasern seinen Ursprung verdanke, einen rundlichen oder ovalen, oder auch etwas eckigen Fleck, gegen den er sich scharf absetzt. Dieser Fleck, dessen Durchmesser namentlich in horizontaler Richtung etwas grösser, als der der Papille, ist glanzlos und hinter ihm

die Chorioidea oft etwas dunkler pigmentirt, als im übrigen Grunde. In seinem Centrum bemerkt man, wenn die Vergrößerung hinreichend stark ein kleines helles Pünktchen (die fovea centralis), umgeben von einem rostfarbenen Hof, der nach der Peripherie zu schnell an Deutlichkeit abnimmt.

Wenn der Augengrund heller ist, markirt sich die Nervenfaserschicht schwächer, und bei einem ältern Individuum mit weniger Glanz; daher schwankt die Deutlichkeit, mit der sich der matte Fleck absetzt, natürlich erheblich, fehlt aber niemals vollständig. Die gelbe Färbung der Netzhaut verursacht bei einem dunkel braunrothen Hintergrunde einen mehr rostbraunen Hof um das foramen centrale, während sie bei einem hellrothen Grunde so roth erscheint, dass man sie mit dem Rest eines Extravasat's verwechseln könnte. Der Durchmesser des Hofes wechselt ebenfalls sehr, vom kaum Bemerkbaren bis zu einem Drittheil von der ganzen macula lutea. Man erkennt daher die gelbe Färbung beim Ophthalmoscopiren nicht so weit, wie bei der anatomischen Untersuchung eines frisch exstirpirten Auges, und also wohl auch nicht in der ganzen Ausdehnung, in der sie am lebenden Auge wirklich existirt.

Aus alledem geht nun hervor, dass, wenn man diese ohnehin nicht sehr in's Auge fallenden Erscheinungen an der macula lutea erkennen will, es zunächst darauf ankommt, anfangs sich geeignete Fälle herauszusuchen. Hat man sie in diesen gesehen, so findet man sie auch unter schwierigeren Verhältnissen. Dann aber, will ich nochmals hervorheben, bedarf es dazu der Untersuchung im umgekehrten Bilde, und zwar wo möglich bei starker Vergrößerung. Im Allgemeinen ist es bei den meisten Ophthalmologen, die sich beider Untersuchungsmethoden bedienen, Gebrauch, für die stärkere Vergrößerung

das aufrechte Bild zu benutzen, und bei dem umgekehrten sich mit der allerdings viel bequemern schwachen Vergrößerung zu begnügen. Dies wird zwar für die gewöhnliche praktisch geforderte Diagnose ausreichend sein; gerade aber für alle Untersuchungen, die in das Bereich des hier Besprochenen fallen, glaube ich möglichst starke Vergrößerung des umgekehrten Bildes besonders empfehlen zu müssen. Macht man die Vergrößerung für beide Weisen gleich, dann wird man sich erst überzeugen können, wie verschieden dabei ihre Leistung, und wie nothwendig es sei, Beide mit einander so zu vereinigen, dass sie sich gegenseitig corrigiren und ergänzen können.