

Zur Pathologie und pathologischen Anatomie verschiedener Staarformen.

Cataracta centralis, Cataracta perinuclearis. — Zur Erklärung der
angeborenen Cataractformen. — Cataracta punctata.

Von

Dr. Carl Hess,

Privatdocenten u. erstem Assistenten an der Universitäts-Augenklinik
in Leipzig.

Hierzu Taf. VI—IX, Fig. 1—12.

In der vorliegenden Abhandlung sind die Ergebnisse von Untersuchungen über Cataracta centralis und perinuclearis, sowie über Cataracta punctata mitgetheilt. Im Anschlusse an die Beobachtungen über Centralstaar und über Schichtstaar habe ich eine foetale Linsenmissbildung geschildert, welche das Verständniss gewisser congenitaler Staarformen anzubahnen geeignet erscheint.

Wenn hier Gegenstände nebeneinander erörtert werden, welche scheinbar nur in losem Zusammenhange stehen, so wird dies zum einen Theile durch die Natur des Materials erklärt, zum andern durch die Rücksicht darauf, dass ich ausführlichere Untersuchungen über die Pathologie der Linse, von welchen die vorliegenden nur einen Bruchtheil bilden, in absehbarer Zeit zum Abschlusse zu bringen mich noch nicht in der Lage sehe.

I.

1. Ueber *Cataracta centralis* und über Schichtstaar.

Der im Folgenden an erster Stelle zu schildernde Fall war schon vor längerer Zeit beobachtet und untersucht worden.

Die 45 jährige Patientin L. hat seit ihrer frühesten Kindheit schlecht gesehen. In den späteren Jahren verschlechterte sich das Sehen allmählich immer mehr. Im Jahre 1889 wurde an beiden Augen eine Iridectomy nach unten vorgenommen. Zwei Kinder der Patientin leiden an beiderseitiger *Cataracta congenita*. Ein 18 jähriger Sohn konnte, da er anderweitig in Behandlung stand, nicht eingehender von uns untersucht werden. Eine 12 jährige, in hohem Grade rhachitische Tochter hatte beiderseits eine stark geschrumpfte *Cataract*.

Zur Vervollständigung der klinischen Daten sei hier kurz der Befund an den Augen dieses Kindes beigefügt.

S beiderseits=Finger in 3 m, hochgradiger Nystagmus oscillatorius. Hornhaut, vordere Kammer, Iris normal. Im Pupillargebiete, etwas hinter der Pupillarebene sieht man eine weisse Trübung mit einem Stich ins Gelbliche; sie ist am dichtesten in den central gelegenen Theilen und erscheint hier als ein nach vorn leicht concaver, kreidig weisser Napf. Um diese centrale Parthie liegt, etwas nach vorn von der ersten, eine zweite weniger dichte Trübung von solchem Umfange, dass man bei maximal erweiterter Pupille überall noch die unregelmässig zackigen Grenzen der Trübung sehen kann. Diese Trübung erscheint an einzelnen Stellen gleichmässig grauweiss, an anderen deutlich radiär gestreift. In der Nähe des Randes der Trübung findet man auf beiden Augen (links nach innen oben, rechts nach unten) eine grosse Reihe feinsten, weissen Pünktchen; von einzelnen derselben ziehen zarte Radien centralwärts. Diese ganze getrübe Masse erscheint in einen zarten, grauen Schleier gefüllt, welcher für weniger getrübe perinucleare Linsenmasse gehalten wird. Beim Versuche, eine Discission am linken Auge vorzunehmen, zeigt sich, dass die getrübe Masse nur einen ganz geringen Dickendurchmesser besitzt. Am rechten Auge wurde die einfache Linearextraction vorgenommen; auch hier waren nur sehr wenig Corticalmassen vorhanden, die Linse in toto war sehr viel kleiner als normal. Der geschrumpfte Kern liess sich leider für die histologische Untersuchung nicht weiter verwenden.

Frau L. wurde behufs Operation in die Klinik aufgenommen; Fig. 1 giebt ein ziemlich getreues Bild von den Verhältnissen auf beiden Augen, wie sie sich in Atropin-Cocainmydriasis bei Untersuchung mit der Westien'schen Lupe darstellten.

L. S=Finger in 2 m. Die Hornhaut ist normal, die vordere Kammer mitteltief. In der Iris ein breites Colobom nach unten, welches bis zur Iriswurzel reicht. In der Linse findet man unter der vorderen Kapsel eine kreisrunde, scharf umschriebene, kleine, vordere Polarcataract (in der Abbildung nicht wiedergegeben); im Uebrigen erscheinen die subcapsulären, vorderen Corteschichten vollkommen klar und durchsichtig. Der Linsenäquator ist im Colobomgebiete als feinste Linie zu sehen; der äquatoriale Durchmesser der Linse ist offenbar merklich kleiner als normal. Die dem Aequator zunächst liegenden Cortexparthien sind von normaler Durchsichtigkeit, in den perinuclearen Schichten findet sich eine Reihe von radiär gestellten Trübungen, welche hauptsächlich dadurch charakterisirt sind, dass sie sich im Wesentlichen in drei zu einander angenähert concentrische, durch nahezu ganz klare Linsenmassen von einander getrennte Schichten sondern lassen; doch finden sich noch einzelne Trübungen von gleichem Aussehen auch in den zwischen diesen drei Hauptschichten gelegenen, sonst durchsichtigen Cortextheilen, so dass die Trennung in drei Schichten keine vollkommen scharfe ist. Die einzelnen Trübungen stellen sich dar als lange, weisse, keilförmige Streifen, deren dem Aequator zugewendete Basis eine nicht unbeträchtliche Breite besitzt, während die gegen den vorderen bezw. hinteren Linsenpol gerichtete Spitze derselben sehr schmal und lang ausgezogen erscheint. Bei vielen derselben ist die Reiterchenform deutlich ausgeprägt. Bei genauerer Betrachtung lassen sich die einzelnen Streifen in eine Anzahl feinsten, dicht bei einander gelegener, gegen den Pol hin convergirender, weisser Linien auflösen.

Die äusserste Schicht dieser radiären Trübungen liegt dem Aequator nahe, verläuft aber nicht vollkommen concentrisch zu demselben. Die zweite Schicht ist von der ersten ziemlich deutlich gesondert und besteht aus zahlreicheren Streifen von ganz ähnlichem Aussehen; sie liegt dem Kerne wesentlich näher als die erste.

Die dritte Schicht ist von der zweiten besonders innen weniger scharf gesondert, liegt dem Kerne noch etwas näher und ist

ausgezeichnet durch das Auftreten von zahlreichen, feinsten, weissen Pünktchen (ganz ähnlich jenen, die sich auch in der Linse der Tochter fanden), welche insbesondere innen unten in grosser Menge auftreten. Die central gelegenen Linsentheile stellen sich dar als eine nicht vollkommen kreisrunde, fast kreidig weisse Masse, deren vordere Fläche in der Mitte leicht napfförmig vertieft ist, während die Ränder aufgeworfen erscheinen. Diese centrale Trübung ist demnach nach vorn deutlich concav.

Der Befund am rechten Auge ist jenem am linken sehr ähnlich. Der einzige Unterschied liegt darin, dass hier die vordere Polarcataract etwas grösser ist, als links, und dass die am weitesten peripher gelegene Schicht der streifenförmigen Trübungen an diesem Auge nur von äusserst feinen, zarten, radiär gestellten Linien gebildet wird, die aber gleichfalls deutliche Reiterchenform erkennen lassen. Das Sehvermögen an diesem Auge ist = Fingerzählen in 3 m Entfernung.

Bei der von Herrn Professor Sattler vorgenommenen Operation wurde beiderseits die Linse unter Benutzung des nach unten gelegenen Coloboms nach Eröffnung der Kapsel extrahirt; es blieben nur geringe Mengen von Corticalsubstanz zurück. An den extrahirten Linsen fand sich die äusserste getrübe Schicht noch von klaren Corticalmassen umgeben. Der Durchmesser der Linsen betrug etwas über 7 mm, ihre Dicke nahezu 3 mm. Die Linsen wurden in 3 % Salpetersäure conservirt, in Alkohol nachgehärtet und später in Serienschritte zerlegt, welche nach verschiedenen Methoden untersucht wurden. Ganz besonders schöne Bilder ergab die eine von den Linsen, welche ich vorher in toto in Alauncarmin gefärbt hatte; die in vivo durchsichtigen Linsentheile hatten den Farbstoff in gewöhnlicher Weise angenommen, während die getrübbten Parthien so gut wie vollkommen ungefärbt geblieben waren.

Die histologische Untersuchung ergab den folgenden Befund: (Fig. 2)¹⁾.

Linkes Auge: Die äussersten Corticalschichten sind an-

¹⁾ Die beigegebenen Abbildungen habe ich bei auffallendem Lichte zeichnen lassen; die grauweissen, cataractösen Linsentheile heben sich dann besonders deutlich von dem dunklen Grunde ab.

genähert normal; etwas nach innen von denselben finden wir, nahe den äquatorialen Theilen der äusseren perinuclearen Schichten getrübte Linsenparthien, welche die Gestalt von Reiterchen haben; den grössten Dickendurchmesser = $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ mm besitzen sie am äquatorialen Theile selbst, gegen den vorderen und hinteren Pol zu verjüngen sie sich sehr rasch und endigen bald, indem sie in eine feine Spitze auslaufen. Nach innen von diesen getrübten Reiterchen findet man wieder angenähert normale Linsenparthien; es folgt weiter kernwärts eine zweite getrübte Schicht (in dem abgebildeten Schnitte nur auf der rechten Seite getroffen). Diese liegt zur ersten angenähert concentrisch, ist aber etwas schmaler als diese letztere und erscheint nicht scharf gesondert von einer dritten, noch mehr kernwärts gelegenen Schichte.

Die dem Kerne entsprechenden Linsenparthien zeigen höchst auffällige Veränderungen. Man findet an Stelle des Kernes eine theils schollige, theils feinkörnige Masse, die von den umgebenden, mehr normalen Linsentheilen nicht scharf gesondert ist. Der äquatoriale Durchmesser dieser Parthie beträgt nicht ganz 2 mm, d. h. etwa $\frac{1}{4}$ des ganzen äquatorialen Linsendurchmessers. Die Begrenzung gegen die vorderen perinuclearen Linsenschichten stellt sich in Form einer nach vorn concaven Linie dar; die anliegenden perinuclearen Linsenfasern zeigen an der entsprechenden Stelle einen ganz eigenartigen Verlauf, indem sie hier sämmtlich eine Ein-senkung gegen den Kern hin erleiden; dieselbe ist am ausgeprägtsten bei den unmittelbar dem Kerne anliegenden perinuclearen Fasern, lässt sich aber auch an den corticalen Fasern in der Nähe des vorderen Poles noch deutlich nachweisen. Die Seitenränder der den Kern darstellenden Masse sind ganz unregelmässig begrenzt. In unmittelbarem Anschlusse an die centrale, schollige Zone findet man eine grosse Zahl rundlicher oder unregelmässiger, gleichfalls von einer krümeligen Masse erfüllter Stellen mitten in anscheinend normaler Linsensubstanz. Dieselben unterscheiden sich von den Schirmer bei *Cataracta zonularis* beschriebenen „Tröpfchen“ durch ihre beträchtlichere Grösse (die meisten haben einen Durchmesser von 0,01 mm und mehr), während selbst die grösseren, bei Schichtstaar gefundenen Hohlräume merklich dahinter zurück bleiben. — Es sind dies jene Trübungen, die bei der klinischen Untersuchung als feinste weisse Pünktchen erschienen waren.

Eine scharfe Grenze zwischen diesen Theilen und der innersten Schicht der oben beschriebenen reiterförmigen Trübungen kann nicht gezogen werden.

Ueber die hintere Begrenzung dieser eigenartigen Kerntrübung und ihr Verhältniss zur hinteren Kapsel lässt sich leider nur wenig sagen, da die entsprechenden Theile bei der Extraction offenbar an der hinteren Linsenkapsel zurückgeblieben sind. Doch ist soviel sicher, dass der getrübe Kern jedenfalls der hinteren Linsenkapsel viel näher lag, als der vorderen. Der eigenthümliche Verlauf der Linsenfasern in der hinteren Corticalis, welche sämmtlich nahe dem hintern Pol nach rückwärts umbiegen, macht es sehr wahrscheinlich, dass der Kern sogar bis an die hintere Kapsel selbst heranreichte. Wir werden später sehen, wie dieser Befund in einfacher Weise erklärt werden kann (s. unten).

Untersucht man die getrüben Linsentheile bei stärkerer Vergrößerung, so findet man, dass die äquatorialen Reiterchen ganz ebenso wie die getrüben Kernparthien aus einer feinkrümeligen Masse bestehen, die gegen die anliegenden normalen Linsentheile durch eine meist sehr unregelmässige, zackige Trennungslinie abgegrenzt ist. Vielfach erscheinen die Linsenfasern wie angenagt oder ausgefressen, insbesondere an den Stellen, wo sich die kreisförmigen Herde finden.

An anderen Stellen wieder sieht man bei den Reiterchen einzelne Theile der Randparthien aus feinsten, kreisrunden Elementen zusammengesetzt, die anscheinend den Schirmer'schen „Tröpfchen“ ähnlich sind; doch lässt sich bestimmt zeigen, dass die Trübungen nicht ausschliesslich, ja nicht einmal zum grössten Theile durch solche Tröpfchen gebildet werden.

An der Linse des rechten Auges sind die Veränderungen im Wesentlichen ähnliche; auch hier finden wir die getrüben Reiterchen und die kleinen, kreisrunden Herde; der in toto getrübe Linsenkern ist gleichfalls nach der hinteren Kapsel zu verlagert und es findet sich auch hier eine leichte Einziehung der vorderen Corticalschichten an der vorderen Kernfläche; doch ist diese letztere hier weniger ausgesprochen als am anderen Auge.

Zu erwähnen sind an diesem Auge noch zwei eigenartige auf dem Schnitte in Gestalt von schmalen Henkeln sich darstellende, getrübe Schichten dicht am Kerne; sie können vielleicht als eine innerste Reiterchenschicht angesehen werden,

welche aber im Gegensatze zu den früher beschriebenen, mit dem Kerne in continuirlichem Zusammenhange steht.

Fall II. Cataracta zonularis bei einem 69 Jährigen.

Der Patient hat seit seiner Jugend schlecht gesehen. Eine merkliche Verschlechterung des Sehens soll seitdem nicht eingetreten sein. Vor 20 Jahren wurde am rechten Auge eine Iridectomy nach unten gemacht. Doch hatte dieselbe keine merkliche Besserung des Sehvermögens zur Folge. Patient führt seit mehr als 20 Jahren eine Atropinlösung mit sich, nach deren Einträufelung er eine verhältnissmässig gute Sehschärfe hat.

Status praesens. S. L. nach Atropinisirung Jäger No: 1 in 7—8 cm. P. zählt Finger in 4 m. Mit — 10 DS = $\frac{6}{60}$ — $\frac{6}{36}$. Hornhaut, vordere Kammer, Iris sind normal. In der Linse findet sich um den Kern eine gleichmässige, leicht bräunlichgelb erscheinende Trübung, die peripherwärts auffallend scharf begrenzt erscheint. Die Trübung ist so durchsichtig, dass man durch die vordere Hälfte derselben den anscheinend weniger getrübten Kern und die Trübungsschicht der hinteren Corticalis erkennen kann. Bei Lupenbetrachtung (Westien'sche Lupe) erweist sich diese Trübung aus feinsten, dicht gelagerten Pünktchen zusammengesetzt. Der Durchmesser der getrübten Parthie ist so gering, dass man nach Atropinisirung bei Betrachtung von vorn durch die Linsenperipherie allenthalben rothes Licht vom Augenhintergrunde erhält. Die äquatorialen und subcapsulären Linsenschichten sind vollkommen klar und durchsichtig. Der Augenhintergrund erscheint normal, bis auf eine schmale Sichel auf der temporalen Papillenseite. Der Linsenfund ist auf beiden Augen nicht wesentlich verschieden.

Am 21. Juli wurde links die Extraction nach v. Graefe vorgenommen; die Kapsel wurde nach vergeblichem Versuche, sie mit der Pincette zu fassen, mittels Häkchens eröffnet. Die Linse liess sich fast in toto entbinden. Der Durchmesser der extrahirten Linse betrug $8\frac{1}{2}$ mm, ihre Dicke $3\frac{1}{2}$ mm. Es erschien auch jetzt, bei genauer Lupenuntersuchung, die Corticalis vollkommen klar und durchsichtig, leicht gelblich, und die Schichtstaartrübung hob sich scharf von den klaren Cortextheilen ab.

Conservirung in Alkohol von 50% dann allmählig steigend bis zu 96%. Einbettung in Photoxylin.

Die mikroskopische Untersuchung ergab Folgendes:

In jenem Theile der perinuclearen Schichten, die bei makroskopischer Betrachtung die charakteristische Trübung gezeigt hatten, fand sich eine grosse Menge theils rundlicher, theils unregelmässig begrenzter Hohlräume, deren Durchmesser zwischen 0,002 und 0,01 mm schwankte, im Mittel etwa 0,004 betrug. Gegen die corticalen Linsenparthien zu bestand eine scharfe Grenze derart, dass an die lückendurchsetzte Zone peripherwärts unmittelbar eine Zone vollkommen klarer Linsen-substanz sich anschloss. Der Zusammenhang zwischen der getrühten Zone und der klaren Cortexschicht schien weniger innig zu sein als der zwischen den übrigen Linsentheilen; es fanden sich hier mehr Spaltbildungen zwischen den Fasern, die jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit als künstliche Bildungen infolge nicht ganz vollkommener Conservirung aufzufassen waren. Der äquatoriale Durchmesser der getrühten Parthie betrug nicht ganz 4 mm. Nach dem Kern zu war hingegen keine scharfe Grenze zu sehen; hier fand man in allmähligem Uebergange eine Abnahme der Lücken hinsichtlich ihrer Zahl, doch liessen dieselben auch im Kerne der Linse selbst sich noch nachweisen. Die Kernlücken waren um ein Unbedeutendes grösser als die Lücken der perinuclearen Schichten.

Wie man sieht, deckt sich die gegebene Schilderung in den wesentlichen Punkten mit den von Schirmer gelieferten Beschreibungen. Das besondere Interesse des Falles liegt zunächst in dem hohen Alter des Patienten; die bisher mikroskopisch untersuchten typischen Schichtstaare stammen ausnahmslos von wesentlich jüngeren Individuen. Trotz des Alters hatten sich die corticalen Linsenmassen vollkommen normal erhalten; auch innerhalb der getrühten Parthien fanden sich keinerlei als senile Veränderungen anzusehende Prozesse. Daraus lässt sich schliessen, dass Schrumpfungsvorgänge im Kerne, die nach einer üblichen Annahme beim Schichtstaar in besonders hohem Maasse vor sich gehen sollen, in unserem Falle, wenn überhaupt vorhanden, so jedenfalls nur in ganz minimalem Grade aufgetreten sein können; denn sonst liesse es sich schwer verstehen, dass die Corticalmassen der Linse bis ins 69. Lebensjahr normal durchsichtig geblieben sind.

Man wird also mit der Verallgemeinerung des Satzes von der starken Kernschrumpfung bei Schichtstaar vorsichtig sein müssen.

Fall III. Cataracta zonularis et punctata.

Chr. J., 68 Jahre alt.

Patient hat angeblich früher vollkommen gut gesehen und will erst seit $\frac{1}{2}$ —1 Jahre eine Abnahme des Sehvermögens bemerkt haben; seine Angaben sind indessen wegen seiner mangelhaften Intelligenz mit Vorsicht aufzunehmen.

Status praesens. S: beiderseits nach Atropinisirung $\frac{6}{60}$. Um den Linsenkern findet sich eine feinste ausserordentlich gleichmässige, halbdurchsichtige Linsentrübung, die viel Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Schichtstaartrübung besitzt. Der scheinbare Durchmesser der getrühten Schicht entspricht ungefähr dem einer mittelweiten Pupille. Die Kernparthien der Linse sind anscheinend wenig getrüht. Bei Betrachtung mit der Westien'schen Lupe erscheint die Oberfläche der getrühten Schichten wie mit feinsten grauen Staubpartikelchen bedeckt.

Die Trübung ist eine so zarte, dass man bei der Durchleuchtung auch durch dieselbe noch reichlich rothes Licht vom Augenhintergrunde erhält. Die zwischen der getrühten Zone und der Kapsel gelegenen corticalen Linsenmassen erscheinen zum grössten Theil klar und durchsichtig. Nur nach oben und nach innen unten findet sich, ungefähr in der Mitte dieser letzteren Schichten eine Reihe von kleinen, grauweissen und grünlich grauen, runden oder ovalen Pünktchen, die ganz das gleiche Aussehen bieten, wie die Pünktchen bei Cataracta punctata (s. u.). Endlich finden sich innen unten einzelne grau getrühte Speichen nahe den subcapsulären Schichten.

Am 24. Juni wird die Maturation nach Förster vorgenommen, am 27. Juli die Extraction nach v. Graefe.

Die extrahirte Linse hat einen Durchmesser von 9 mm, eine Dicke von $3\frac{1}{2}$ mm. Conservirung in Alkohol von 60%, dann von allmählich steigender Concentration.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt zunächst einen Zerfall der vordersten subcapsulären Cortexmassen als Folge der früher vorgenommenen Maturation; unter diesen findet man vollkommen normale Linsenfaserschichten in ziemlich grosser Ausdehnung. Rücksichtlich der perinuclearen Trübung bietet diese Linse fast genau das gleiche Bild, wie der vorher-

gehende Fall. Nur ist die Zahl der hier vorhandenen Hohlräume eine etwas geringere, insbesondere sind sie im Kern ganz ausserordentlich spärlich; der Durchmesser der getrübten Zone beträgt 4 mm. Bei Färbung mit (Grenachers) Hämatoxylin zeigen die Hohlräume in dieser wie in der vorher beschriebenen Linse ein eigenthümliches Verhalten: Der Inhalt der Hohlräume des Kernes nimmt den Farbstoff wesentlich stärker an als die Umgebung und erscheint daher dunkelviolet auf hellem Grunde; der Inhalt der Hohlräume in den perinuclearen Schichten hingegen färbt sich viel schwächer als die Umgebung und erscheint zum grossen Theile fast farblos auf violettem Grunde. Mit Alauncarmin färbt er sich gleichfalls nur wenig.

Fall IV. Cataracta zonularis mit krankhaften Veränderungen in den Rindenschichten der Linse.

Herr S., 37 Jahre alt, hat von Kindheit an schlecht gesehen; eine Verschlechterung des Sehvermögens ist nach seinen Angaben in der letzten Zeit nicht eingetreten. In den ersten Lebensjahren litt Patient an Rhachitis.

Status praesens. S. R. Fingerzählen in 4 m. L. Fingerzählen in 3 m. Erweiterung der Pupille hat keinen nennenswerthen Einfluss auf das Sehvermögen.

Beiderseits findet man eine zarte, gleichmässig grauweiss erscheinende Trübung, welche den Kern allseitig umgiebt, so dass bei der Durchleuchtung dieselbe einen regelmässigen kreisförmigen Contour zeigt; bei Betrachtung mit der Westien'schen Lupe sieht man, dass diese perinucleare Trübung aus einer grossen Zahl feinsten weisser Pünktchen zusammengesetzt ist.

Die Corticalschichten der Linse zeigen bei Betrachtung mit blossem Auge eine eben merkliche zarteste Trübung; mit der Westien'schen Lupe findet man auch hier, nur in sehr viel geringerer Menge, feinste Pünktchen. Entsprechend dem vorderen Linsenpole ist der vordere Sternstrahl der Linse andeutungsweise zu sehen.

Am 14. Dezember 1892 Extraction mit Iridectomie; in den nächsten Tagen findet man nur geringe Mengen von Nachstaar. Die entbundene Linse hat einen Durchmesser von über 7,5 mm, eine Dicke von ca. 3,2 mm; man erkennt auch jetzt bei Lupenuntersuchung die Zusammensetzung der stärkeren perinuclearen Trübung aus einzelnen Pünktchen und findet auch die Corticalmassen der Linse von feinen Pünktchen durchsetzt.

Härtung in Alkohol von steigender Concentration, Einbettung in Photoxylin. Zerlegung in Serienschnitte.

Die mikroskopische Untersuchung hat das folgende Ergebniss: (Fig. 2).

Um den Linsenkern findet sich eine auffallend schmale Zone von kleinen, rundlichen Hohlräumen; der Durchmesser dieser Zone beträgt von Aequator zu Aequator 3 mm, von Pol zu Pol 1,5 mm. Von den früher geschilderten Schichtstaarformen unterscheidet sich die vorliegende in folgenden Punkten: zunächst erscheint die Trübungszone nicht gleichmässig oval, sondern zeigt in der Gegend des vorderen Poles eine scharfe Ausbuchtung nach vorn. Der von ihr eingeschlossene Kern enthält nur auffallend spärliche Hohlräume und auch diese finden sich nicht, wie bei den übrigen Formen, gleichmässig über den ganzen Kern vertheilt, sondern sind fast ausschliesslich in der Gegend des vorderen Poles der Trübungszone angehäuft. Die äussere Begrenzung der Zone, die bei allen früheren Schichtstaarformen allenthalben durchaus scharf war, ist in diesem Falle, insbesondere an den äquatorialen Theilen keine scharfe, es nehmen vielmehr die Hohlräume peripherwärts an Zahl ganz allmählich ab; überall findet man in den äquatorialen Corticalmassen noch eine nicht unbeträchtliche Menge von Hohlräumen, die an Grösse und Aussehen mit jenen der Trübungszone durchaus übereinstimmen, und wesentlich verschieden sind von den im vorigen Falle geschilderten Hohlräumen in den Rindenschichten der Linse.

Endlich findet sich nahe dem vorderen Linsenpole eine schmale Zone zahlreicher, sehr viel kleinerer Hohlräume und eine ähnliche, nur viel schwächer entwickelte Zone nahe dem hinteren Pole. Die übrigen Linsenparthien erscheinen durchaus normal. Mit Hämatoxylin färben sich die ausserhalb der Trübungszone gelegenen Corticalmassen intensiv, während der Kern fast ganz ungefärbt bleibt. Die Hohlräume der Trübungszone färben sich so gut wie gar nicht.

Das besondere Interesse des Falles liegt darin, dass die für den Schichtstaar charakteristischen Veränderungen sich nicht auf die perinucleare Zone und den Kern beschränken, sondern sich in gleichmässiger Weise, nur in geringerem Grade, auch auf die gesammten äquatorialen Rindenschichten ausgebreitet finden.

An der Hand der hier kurz geschilderten Fälle wollen wir einen Blick auf die verschiedenen Theorien werfen,

welche zur Erklärung dieser Staarformen entwickelt worden sind, und wollen dabei zunächst von dem an zweiter Stelle geschilderten Falle ausgehen, welcher einen typischen, reinen Schichtstaar darstellt, der ohne irgend welche Complicationen 69 Jahre lang bestanden hatte.

Unsere Kenntniss von den pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Schichtstaar ist insbesondere durch die Untersuchungen von Deutschmann¹⁾, Beselin²⁾, Lawford³⁾ und Schirmer⁴⁾ gefördert worden.

In den Ansichten über die Entstehungsweise desselben herrscht noch nicht volle Uebereinstimmung.

Nach Beselin soll dem Schichtstaae eine chemische Alteration des späteren Linsenkernes zu Grunde liegen, verursacht durch die rhachitische Ernährungsstörung, welche zu einer Zeit einwirkte, als noch die ganze Linse aus dem späteren Kerne bestand. „Diese Veränderung hatte eine allmählich eintretende Schrumpfung der Substanz zur Folge, welche zu einer Spaltbildung zwischen der früher vorhandenen Linsenmasse und den nicht hinreichend nachgebenden aussen neu angelagerten Schichten führte. Aus der hier sich ansammelnden Gewebsflüssigkeit schlugen sich körnige Massen nieder, und auch die angrenzenden Linsenschichten wurden zum Theil von moleculärem Zerfall ergriffen.“ Eine im Wesentlichen ähnliche Auffassung vertritt auch Lawford.

Nach Schirmer hingegen „ruft irgend eine Schädlichkeit, deren Wesen uns noch unbekannt ist, sowohl in den zur Zeit ihrer Einwirkung schon gebildeten, wie in den während dieser Zeit entstehenden Linsenschichten Veränderungen hervor, sie erzeugt Vacuolen, die vielleicht an-

¹⁾ Deutschmann, v. Graefe's Archiv, Bd. XXXII, 2. S. 295.

²⁾ Beselin, Archiv f. Augenheilkunde, Bd. XVIII. S. 71.

³⁾ Lawford, Royal London ophth. Hosp. Rep. Vol. XII. 1888.

⁴⁾ Schirmer, v. Graefe's Archiv. Bd. XXXV, 3. S. 147 und Bd. XXXVII, 4. S. 1.

fangs in den Fasern liegen und erst später, wenn die Faser schrumpft, herausgepresst werden, vielleicht aber auch von Anfang an zwischen denselben liegen. Nur die jüngsten Linsenschichten, welche noch nicht zu schrumpfen begonnen hatten und die erst während der Zeit, wo die schädliche Ursache wirkte, gebildet, enthalten eine solche Menge Vacuolen, dass sie eine klinisch wahrnehmbare Trübung erzeugen, — nur sie bilden die Staarschicht.“

Weiterhin nimmt Schirmer an, dass der Linsenkern in einem solchen Auge schneller schrumpfe; „die nach jener Schädigung neugebildete und der getrühten Schicht aufgelagerte Corticalis ist nicht im Stande mit gleicher Schnelligkeit sich zusammen zu ziehen, es entstehen Spalten in ihnen, die klinisch als Reiterchen imponiren.“ Es würde also die Entstehung der Reiterchen in anderer Weise zu erklären sein als die der übrigen Schichtstaartrübungen.

Schirmer verwirft demnach die Beselin'sche Annahme, soweit sie die Schichtstaartrübung betrifft, lässt sie aber gelten bezüglich der Reiterchen.

Der Befund an dem unter II geschilderten Schichtstaare entspricht, wie wir oben gesehen haben, den von Schirmer gegebenen Schilderungen dieser Fälle ziemlich vollständig, so dass wir dazu nichts Wesentliches hinzuzufügen haben. Die Beselin'sche Erklärung würde für unseren Fall nicht zutreffen können, denn die Lücken- und Spaltbildungen um den Kern sind so spärlich und so wenig regelmässig, dass sie die gleichmässige Trübung nicht zu erklären vermögen, welche der Schichtstaar während des Lebens geboten hatte. Die hier, wie in den meisten der bisher geschilderten Fälle von Schichtstaar gefundenen Veränderungen des Kernes bestätigen von neuem die Anschauung, dass der Schichtstaar nicht als eine isolirte Erkrankung der perinuclearen Linsenschichten aufgefasst werden darf.

In Fall III haben wir ein durch das gleichzeitige Auftreten von *Cataracta punctata complicata* Bild eines ganz ungemein zarten Schichtstaares bei einem 68 jährigen Patienten. Es wäre von Interesse gewesen, zu ermitteln, ob die von dem Patienten behauptete Herabsetzung des Sehvermögens in den letzten Jahren auf eine Zunahme der bis dahin bestandenen perinuclearen Trübung zu beziehen oder auf andere Weise zu erklären ist. Auf Grund der anamnestischen Daten könnte man daran denken, dass sich die schichtstaarartige Trübung erst in dem letzten Jahre entwickelt hätte. Eine solche Annahme würde aber mit allen bisherigen Erfahrungen durchaus in Widerspruch stehen; ich glaube nicht, dass wir an derselben festhalten dürfen, so lange sie nicht durch andere Erfahrungen ähnlicher Art wahrscheinlicher gemacht wird. Eher liesse sich noch annehmen, dass die Staartrübung früher zu zart gewesen wäre, um eine merkliche Sehstörung zu veranlassen, und dass sie erst in der letzten Zeit an Intensität zugenommen hätte; indessen können auch gegen diese Annahme manche gewichtige Bedenken geltend gemacht werden.

Der auffälligen Complication mit den eigenthümlichen punktförmigen Trübungen in der *Corticalis*, sowie des entsprechenden histologischen Befundes wird unten ausführlicher gedacht werden.

Bei Fall IV sehen wir neben der Schichtstaartrübung eine gleichmässige, ganz zarte Trübung der *Corticalschichten* der Linse, die durch die gleichen anatomischen Veränderungen bedingt erscheint, wie die erstere. Dieser Fall zeigt ganz schlagend, dass die von Beselin angenommene Lücken- und Spaltbildung nicht die Ursache der Schichtstaartrübung sein kann; denn durch die Untersuchung mit der Lupe hatte man sich schon am Lebenden überzeugen können, dass die Schichtstaartrübung aus feinsten, dicht bei einander gelagerten Pünktchen gebildet wurde.

Die in den Corticalmassen gefundenen Pünktchen sind wesentlich anderer Natur, als die in Fall III erwähnten und unten ausführlicher zu schildernden Punkte bei der sogenannten *Cataracta punctata*.

Für den an erster Stelle beschriebenen Fall haben wir nach dem Vorgange von Becker die Bezeichnung *Cataracta centralis* gewählt. Es liegt erst eine einzige anatomische Untersuchung einer derartigen Linse von Schirmer vor. Da unser Fall in manchen Punkten etwas andere Verhältnisse bot und da er insbesondere für meine weiter unten mitzutheilende Auffassung von der Entstehungsweise der angeborenen Staarformen wichtige Anhaltspunkte liefert, so ist ein näheres Eingehen auf denselben berechtigt.

Das klinische Bild des oben geschilderten Centralstaars war complicirt durch das Auftreten von reiterchenähnlichen Trübungen in verschiedenen perinuclearen Schichten. Es ist wohl das nächstliegende, diese letzteren als den Ausdruck einer nicht zu voller Entwicklung gekommenen zweiten bzw. dritten Staarschicht aufzufassen. Schon das klinische Bild spricht für die wiederholt ausgesprochene Annahme eines innigen Zusammenhanges zwischen Kern- und Schichtstaar. Noch mehr wird aber diese Annahme gestützt durch die Ergebnisse der histologischen Untersuchung. Betrachten wir den feinkörnigen Zerfall des Linsenkernes im Zusammenhange mit den in unmittelbarer Umgebung des letzteren gelegenen Hohlräumen, so wird die Annahme wohl kaum auf Widerspruch stossen, dass der Zerfall des Linsenkernes zu erklären ist durch ein ungewöhnlich reichliches Auftreten der geschilderten Lücken (Schirmer's „Tröpfchen“).

In den beiden Linsen finden wir einzelne perinucleare Schichten von grossen Lücken und Spalten durchsetzt. Aber diese Spalten hatten zweifellos mit der Staartrübung durchaus nichts zu thun; denn die entsprechenden Linsen-

schichten waren während des Lebens vollkommen klar und durchsichtig.

Die reiterchenförmigen Trübungen an den äquatorialen Theilen der Perinuclearschichten möchte man vielleicht als ähnliche präformirte Spalten aufzufassen geneigt sein, in welchen sich schon während des Lebens körnige Massen niedergeschlagen und so die Trübung erzeugt haben. Sehr viel wahrscheinlicher ist es wohl, dass diese Trübungen wesentlich oder ausschliesslich durch Zerfall von Linsen-substanz entstanden sind. Dafür spricht einmal die unregelmässig buchtige Begrenzung der betreffenden Theile; die den Reiterchen angrenzenden Linsenparthien erscheinen wie angenagt und weiterhin fanden sich in manchen Präparaten in unmittelbarer Nähe der Reiterchen noch hier und da isolirte, kleinste, rundliche Elemente, die wohl identisch sind mit den etwas grösseren in unmittelbarer Nähe des Kernes sich findenden Hohlräumen. Ferner stimmt das histologische Verhalten dieser Reiterchen vollkommen überein mit den Veränderungen im Kerne, und diese können gewiss nicht als Spaltbildungen aufgefasst werden, in welchen sich Detritusmassen angesammelt hatten.

Meiner Ansicht nach sind also die Veränderungen im Kerne und in den perinuclearen Schichten der von mir untersuchten Linse (Fall I) als ein weit vorgeschrittener Zerfall der Linsenfasern aufzufassen, welcher herbeigeführt wurde durch ein besonders reichliches Auftreten der mit Detritusmasse angefüllten Hohlräume.

Bei Fall II und IV konnte durch die klinische Untersuchung direct der Nachweis erbracht werden, dass die Schichtstaartrübung durch zahlreiche, dicht gelagerte Pünktchen gebildet wird, dass also die von Schirmer und von mir beschriebenen Hohlräume wirklich die Ursache der Cataracta zonularis sind; doch kann ich Schirmer nicht beipflichten, wenn er die Reiterchen in anderer Weise erklärt, als die übrigen Schichtstaartrübungen; schon die vollkommene Ueber-

einstimmung im histologischen Befunde macht eine gleiche Entstehungsweise beider sehr wahrscheinlich.

Man könnte allenfalls noch annehmen, dass die Reiterchen in meinem Falle wesentlich anderer Natur seien, als die gewöhnlich beim Schichtstaar vorhandenen, da diese letzteren in der Regel dem Kerne näher liegen, als es hier der Fall war; doch glaube ich nicht, dass hierin bei wesentlicher Uebereinstimmung in den anderen Beziehungen ein principieller Unterschied gegeben sein dürfte.

Die Beselin'sche Hypothese findet in unseren Untersuchungen keine Stütze.

II.

Im Anschlusse an die im Vorstehenden beschriebenen Fälle will ich eine ganz einzig dastehende Linsenmissbildung beschreiben, die ich bei einem kleinen Hühnerembryo von ca. 150 Stunden beobachtete. Dieselbe ist wohl schon um deswillen als mehr denn ein blosses Curiosum anzusehen, weil sie uns zum ersten Male eine anatomische Grundlage bietet zum Verständnisse von Ernährungsstörungen, welche in den ersten Embryonalperioden auf die Linsenentwicklung Einfluss nehmen können.

Der Embryo hatte eine Länge von 16 mm. Das Gehirn war kümmerlich entwickelt und die secundäre Augenblase zeigte eigenartige Missbildungen, die an anderer Stelle eingehender beschrieben werden sollen; hier kann derselben nur insoweit Erwähnung gethan werden, als sie mit der Linsenanlage in unmittelbarem Zusammenhange stehen.

Das linke Auge zeigt die folgenden Verhältnisse: An der Stelle der äusseren Hautbedeckung, unter welcher die Linse liegen sollte, (die bei einem gleichalterigen normalen Embryo von dem Hornblatte bereits vollkommen abgeschnürt und durch eine schmale Gewebsschicht von der äusseren Oberfläche getrennt ist), findet man eine 0,3 mm tiefe am-

pullenförmige Einstülpung des Epithels, welche mit ihrer breiteren Basis die Umschlagsstellen der secundären Augenblase eben berührt, und deren obere Oeffnung einen Durchmesser von 0,12 mm besitzt. Das die Ausbuchtung auskleidende Epithel erscheint an den oberen Rändern derselben cubisch und geht hier continuirlich in das mehrschichtige Epithel der äusseren Haut über, welches völlig normal erscheint. Innerhalb der Ausbuchtung selbst geht das Epithel rasch in cylindrisches Epithel von beträchtlicher Höhe über. Die Kerne liegen in den meisten Zellen etwas basalwärts von der Zellenmitte. Diese Zellen kleiden nur die Seitenwände der Ausbuchtung aus.

An der gegen den embryonalen Glaskörper zu gekehrten Wand der ampullenförmigen Ausbuchtung findet man keinen continuirlichen Epithelbelag; hier entwickeln sich vielmehr aus den cylindrischen Zellen langgestreckte Fasern, deren eines Ende sich an der durch die feine foetale Linsenkapsel gebildeten Wand der Ausbuchtung ansetzt. Das vordere Ende dieser die Ampulle erfüllenden Linsenfaser nimmt in den verschiedenen Theilen der Ausbuchtung verschiedenen Verlauf. Die den Seitenwänden der Ampulle zunächst befindlichen Fasern verlaufen in sanftem Bogen lateralwärts, so dass ihre Enden fast in unmittelbare Berührung mit dem Epithel der Ampulle kommen; zwischen den Faserenden und der Epithelauskleidung findet sich nur ein schmaler Spalt. Die mittleren Fasern verlaufen mehr gestreckt, treten durch die Oeffnung der Ampulle heraus und verbreiten sich ausserhalb derselben nach beiden Seiten hin. Die Kerne dieser Fasern liegen ganz unregelmässig zerstreut, zum Theile innerhalb der Ampulle, zum Theile aber auch in den ausserhalb der Ampulle gelegenen Linsenfaserparthien.

Was den histologischen Bau der Linsenfaser angeht, so ist nur ein kleiner Theil derselben ganz oder nahezu normal; die meisten, insbesondere die central gelegenen,

zeigen schon innerhalb der Ampulle mannigfache Degenerationsformen, unregelmässige Ausbuchtungen, Vacuolenbildung und feinkörnigen Zerfall; am ausgesprochensten finden sich diese in dem ausserhalb der Ampulle gelegenen Theile der Fasern. Hier sieht man in manchen Präparaten auf weiten Strecken nur eine Menge grosser, runderlicher oder gegeneinander abgeplatteter Räume, die nur durch feine Scheidewände von einander getrennt sind; in diesen Scheidewänden liegen zahlreiche oft unregelmässig gestaltete, stark gefärbte Kerne.

Es handelt sich offenbar um eine ausserordentlich reiche Vacuolenbildung im Innern der nicht mehr unter normalen Ernährungsbedingungen stehenden Fasern. —

Das Wesentliche der geschilderten Missbildung besteht demnach in einer verspäteten bezw. unvollständigen Abschnürung des Linsenbläschens vom Hornblatte. Auf welche Ursache diese letztere Störung zurückzuführen ist, wollen wir unentschieden lassen. Vielleicht hängt es mit einer Abnormität in der Entwicklung der secundären Augenblase zusammen; wenigstens finden wir, dass die Seitentheile der Linse nicht die gewöhnliche Lage zur Umschlagsstelle der secundären Augenblase zeigen, vielmehr hat sich die ganze Linse ausserhalb der letzteren entwickelt. Näher liegt aber die Annahme, dass pathologische Vorgänge im Hornblatte selbst die Ursache für die Missbildung abgegeben haben.

Die unmittelbare Folge dieses unvollständigen Verschlusses war, dass die Linsenfasern, nicht mehr gehemmt durch die umschliessende Kapsel, zu wuchern begannen und sich durch die enge Ampullenöffnung einen Ausweg suchten; da hierdurch aber die normalen Ernährungsverhältnisse derselben wesentlich gestört wurden, so trat ein ausgedehnter Zerfall der lang ausgewachsenen Fasern ein.

Es wäre noch der anderen Möglichkeit Erwähnung zu thun, dass ein abnorm frühes und abnorm starkes Wachs-

thum der Linsenfaser ein rein mechanisches Hinderniss für die Abschnürung des Linsenbläschens gegeben hätte. Doch erscheint mir diese Annahme weniger für sich zu haben, als die oben besprochene.

Der geschilderte Befund ist, wie ich glaube, deshalb vom grössten Interesse, weil er uns das Zustandekommen gewisser angeborener Staarformen verstehen lässt, für welche die Erklärungsversuche bisher vollständig in der Luft geschwebt hatten. Es ist wohl denkbar, dass das beschriebene Linsenbläschen, wenn die Entwicklung des Hühnchens nicht unterbrochen worden wäre, sich noch nachträglich abgeschnürt hätte, nachdem durch den Zerfall des aus der Ampulle hervorstühenden Theiles der Linsenfaser die bis dahin bestandene mechanische Behinderung des Verschlusses weggefallen wäre. Auch die innerhalb der Ampulle gelegenen centralen, also ältesten Fasern, aus welchen später der Linsenkern gebildet wird, waren, wie wir sahen, krankhaft verändert. Wenn sich nun die später gebildeten, jüngeren Linsenfaser in normaler Weise entwickelt hätten, so würden sich also normale Corticalmassen um einen krankhaft veränderten Kern gelagert haben, und es wäre zum Bilde des angeborenen Kernstaars gekommen. Die anatomischen Veränderungen der Linsenfaser, wie sie z. B. Fig. 6 in besonders schöner Weise zeigt, lassen uns verstehen, wie durch den Zerfall der Faser schliesslich eine gleichmässig feinkörnige Masse entstehen kann. Der enge Zusammenhang zwischen Kernstaar und Schichtstaar ist klinisch schon wiederholt betont und neuerdings auch durch die histologischen Untersuchungen von Schirmer und von mir (s. o.) anatomisch nachgewiesen worden; der Gedanke wird dadurch nahe gelegt, dass der Schichtstaar auf eine Störung ähnlicher Art wie die oben beschriebene zurückgeführt werden könnte. Allerdings sind unsere Kenntnisse von diesen Staarformen noch zu lückenhaft, als dass sich eine solche Hypothese in's

Einzelne durchführen liesse. Aber ich will nicht versäumen, darauf hinzuweisen, dass die eigenthümliche Verlagerung des Linsenkernes gegen die hintere Kapsel, die in dem einem Schirmer'schen und in meinem oben mitgetheilten Falle so schön zu beobachten war, durch eine solche Annahme die ungezwungenste Erklärung finden würde. Das nicht eben selten beobachtete Auftreten einer vorderen Polarcataract (auch in unserem ersten Falle vorhanden) wäre leicht zu erklären durch die Annahme einer Störung in der Abschnürung des Linsenbläschens. Auch die Entstehung eines Spindelstaars könnte in ähnlicher Weise leicht erklärt werden. —

Die Störungen an der Linse des rechten Auges sind von mehr histologischem Interesse und sollen hier nur kurz besprochen werden. (S. Fig. 5 u. 6.)

Die Abschnürung des Linsenbläschens vom Hornblatte war anscheinend in normaler Weise vor sich gegangen. Dagegen fand sich hinter dem Linsenäquator, am inneren unteren Quadranten desselben eine langgestreckte, keulenförmige Ausbuchtung des Linsenrandes, bedingt durch mächtiges Auswuchern der hier gelegenen Linsenfasern.

Das Epithel an der vorderen Kapsel sowie an den der Ausbuchtung gegenüber gelegenen Theilen des Linsenäquators ist normal, und die Linsenfasern haben sich in einem grossen Theile der Linse normal entwickelt; doch findet man nahe den vorderen und den hinteren Enden derselben eine nicht unbeträchtliche Zahl von Vacuolen. In der Nähe der Ausbuchtungsstelle nehmen die Fasern eine veränderte Richtung an, so dass der Kernbogen der Linse hier einen ganz abnormen Verlauf zeigt. Sämmtliche Fasern erscheinen länger als die innerhalb der Linse selbst gelegenen, und ihre hinteren langgestreckten Enden sind zum Theile von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, zum Theile in grosse unregelmässige Schollen zerfallen. Auch

hier ist noch ein grosser Theil der Kerne erhalten und nimmt Farbstoff in der gewöhnlichen Weise an.

III.

Im Folgenden will ich eine Staarform eingehender besprechen, die genetisch mit den geschilderten nicht in Zusammenhang steht, welche aber unser Interesse schon um deswillen beansprucht, weil sie bisher klinisch nur sehr wenig, histologisch aber überhaupt noch nicht untersucht worden ist, nämlich die „Cataracta senilis praematura punctata“ (Becker), gewöhnlich nur als *Cataracta punctata* bezeichnet.

Es ist zunächst eine genauere Begriffsbestimmung nothwendig, da in der Literatur, wie es scheint, ab und zu durchaus verschiedene Staarformen mit dem gleichen Namen bezeichnet worden sind und weil daraus, wenn ich nicht irre, manche Unklarheit entstanden ist. Becker erwähnt in dem Handbuche von Graefe-Sämisch (S. 238) die *Cataracta punctata* nur unter den angeborenen Staarformen und schildert sie mit Liebreichs Worten: „Ausserordentlich kleine Punkte sind in der ganzen Substanz der Linse vertheilt. Nach dem Aequator zu dichter gehäuft, bilden sie an den beiden Polen mitunter eine dreistrahligte Figur, deren kurze Schenkel miteinander Winkel von 120° machen . . . Bei starker Beleuchtung erscheint die Trübung schwach bläulich . . .“

In dem Werke „Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse“ schildert Becker (S. 173) als *Cataracta senilis praematura punctata* eine Staarform, welche die Eigenthümlichkeit hat, dass sie bereits in den dreissiger oder vierziger Jahren beginnt . . . „Das auffallende sind die umschriebenen punktförmigen Trübungen in der vorderen, seltener in der hinteren Rindensubstanz und das ausserordentlich langsame Wachsthum.“ Becker führt die Kranken-

geschichte eines Falles an, welcher später zur Extraction kam. Er hebt hervor, dass die vordere Kapsel auffallend dick gewesen sei und betont die Möglichkeit einer näheren Beziehung dieser Thatsache zu der erwähnten Staarform.

Waldhauer sen. giebt in v. Graefe's Archiv (Bd. XXXI. 1. S. 249) eine genaue Schilderung zweier klinisch beobachteter Fälle, welche gleichfalls durch sehr langsamen Verlauf ausgezeichnet waren.

Ich habe im Laufe des letzten Jahres durch die Güte meines verehrten Lehrers, Herrn Professor Sattler, Gelegenheit gehabt eine Reihe von 11 Fällen genauer klinisch und 6 davon auch anatomisch zu untersuchen; dieselben gehören alle der von Becker als *Cataracta sen. praem. punctata* bezeichneten Kategorie an; nur in diesem Sinne ist die im Folgenden gebrauchte kürzere Bezeichnung *Cat. punctata* zu verstehen. Auf die klinisch wichtige Frage, ob zwischen den beiden erwähnten Arten von Punktstaar irgend welcher Zusammenhang besteht, werden wir später bei Erörterung des anatomischen Befundes ausführlicher zurückkommen.

Ich gebe zunächst eine kurze Schilderung des klinischen Bildes und des Verlaufes meiner Fälle.

Fall I, Frau B., 40 Jahre alt, war früher immer gesund und hat mit dem rechten Auge stets gut gesehen. (Am linken Auge status glaucomatosus, *Cataracta hypermatura*). Rechts Abnahme des Sehvermögens seit $\frac{1}{2}$ Jahre. Patientin zählt Finger in 2 m Entfernung. Hornhaut, vordere Kammer und Iris sind normal.

In der Linse findet sich dicht unter der vorderen Kapsel eine feine grauweiße Trübung von der Gestalt eines umgekehrten Y. Die übrigen subcapsulären Cortexschichten sind nahezu vollständig klar. In den äusseren perinuclearen Linsenschichten findet man eine ziemlich grosse Menge feinsten, grauer, radiär gestellter, linienförmiger Trübungen von ca. 2 mm scheinbarer Länge. Zwischen diesen radiären Strichen

findet man scharf umschriebene, kreisförmige Trübungen von $\frac{1}{2}$ —1 mm scheinbarem Durchmesser. Die Mehrzahl derselben besitzt einen leicht grau-grünlichen Ton.

Ihre Zahl ist am grössten in einer perinuclearen Schichte, welche in Atropinmydriasis bei Betrachtung von vorn noch eben sichtbar ist. Gegen den vorderen Pol der Linse hin nehmen die Pünktchen sowohl an Zahl wie an Grösse rasch ab, so dass die unter dem Pole gelegenen Parthien völlig frei davon erscheinen. Der Linsenäquator selbst und die diesem unmittelbar anliegenden Cortexparthien erscheinen vollkommen klar und durchsichtig.

Bei der von Herrn Professor Sattler vorgenommenen Extraction nach v. Graefe schlüpfte die Linse auf einen Wurf nahezu vollständig aus der Kapsel; es blieben an der letzteren nur geringe Spuren von Corticalis zurück. Auch an der extrahirten Linse konnte man jetzt noch deutlich eine vollkommen durchsichtige Aequatorialparthie wahrnehmen und sich überzeugen, dass auch an der vorderen und hinteren Linsenfläche über den getrübten Linsentheilen noch durchsichtige Cortexmassen lagen. Härtung in 3 procentiger Salpetersäure und nachfolgende Behandlung mit Alkohol von steigender Concentration.

Fall II. Frau K., 60 Jahre. Patientin hat früher immer gut gesehen, Abnahme des Sehvermögens seit circa 2—3 Jahren.

Klinischer Befund dem unter I geschilderten durchaus ähnlich. Bei der Extraction lässt sich die Linse leicht in toto entbinden.

Fall III. Frau M., 56 Jahre alt. Abnahme des S seit 4 Jahren. Gegenwärtig S beiderseits = Fingerzählen in 4 m Entfernung. Klinischer Befund dem unter I und II geschilderten sehr ähnlich. Auch hier wird die Linse in toto entbunden; dieselbe hat einen Durchmesser von 9 mm, eine Dicke von 3,4 mm; Sehvermögen 14 Tage nach der Extraction mit $+ 10,0 D = \frac{6}{9}$.

Fall IV stammt von einer 62jährigen Frau B., bei welcher sich die Abnahme des Sehvermögens seit ca. 3 Jahren bemerkbar machte.

Der klinische Befund unterscheidet sich von den vorbeschriebenen Fällen nur dadurch, dass neben den charakteristischen, reichlich vorhandenen punktförmigen Trübungen sich zahlreicher als bei den vorigen die gewöhnlichen getrübten

Speichen in den mehr peripheriewärts gelegenen Linsenschichten entwickelt haben.

Fall V. Herr Z., 42 Jahre alt, bemerkte am rechten Auge eine Abnahme seines Sehvermögens seit 4—5 Jahren. Er giebt bestimmt an, früher auf diesem Auge vorzüglich gesehen zu haben. Er zählt jetzt Finger in 2 m Entfernung. Das linke Auge ist in jeder Beziehung vollkommen normal.

Am rechten Auge findet man bei stärkster Atropin-Cocain-Mydriasis in den äusseren corticalen Linsentheilen eine grosse Zahl von kreidigweissen, meist scharf umschriebenen, runden Herden, dazwischen einzelne mehr ovale, mit ihrer Längsachse radiär gestellte Herde. Ab und zu sieht man auch kleine ringförmige Herdchen, welche eine kleine, centrale, durchsichtige Parthie umschliessen. Zwischen diesen Herden findet man noch eine zarte, hauchartige Trübung, die erst bei starker Lupenvergrösserung sich als aus feinsten, staubähnlichen Pünktchen zusammengesetzt erweist.

Die Trübungen sind am zahlreichsten in jenem Theile der Linse, welcher ungefähr von einer mydriatischen Pupille begrenzt wird, und nehmen in der Richtung gegen den vorderen Pol hin an Menge rasch ab. Die äquatorialen Linsenparthien erscheinen auch hier so gut wie vollkommen klar. In den hinteren Corticalparthien finden sich Trübungen, welche soweit sich ermitteln lässt, mit jenen in den vorderen Cortextheilen grosse Aehnlichkeit zeigen. Man erhält etwas rothes Licht vom Augenhintergrunde.

Am 18. Februar wurde die Extraction nach v. Graefe vorgenommen. Die Kapsel wurde mit dem Hähchen eröffnet, da sie sich mit der Kapselpincette nicht fassen liess. Die entbundene Linse hatte einen Durchmesser von 9 mm und eine Dicke von nahezu $3\frac{1}{2}$ mm. Man überzeugte sich wieder, dass um die punktförmig getrübbten Schichten noch vollkommen klare Linsenmassen lagen. Conservirung der Linse zunächst in Alkohol von 60 $\frac{0}{0}$, dann in solchem von allmählich steigender Concentration.

Fall VI. Patient K. Sch., 65 Jahre alt, hat von Geburt an schlecht gesehen; in den letzten Jahren soll sich das Sehen aber noch weiter merklich verschlechtert haben. Status praesens: Beiderseits Irideremia fere totalis. Am rechten Auge Subluxatio lentis traumatica in Folge eines früher erlittenen Stosses.

Linse in toto cataractös getrübt. Am linken Auge finden wir die Linse in normaler Lage. Dem vorderen Pole entsprechend zeigt sich eine kleine, weisse, scharf umschriebene Trübung. Der Kern erscheint intensiv gelb, nicht vollkommen klar. In der Nähe des hinteren Poles sieht man eine sternförmige Trübung von mässiger Grösse. Die einzelnen Strahlen des Sternes sind ziemlich breit. Um den Kern findet man in verschiedenen Schichten eine Reihe von punkt- und scheibenförmigen Trübungen concentrisch angeordnet. Der Linsenrand und die äquatorialen Parthien sind klar und durchsichtig. S.—Finger in $\frac{3}{4}$ m. Bei der Extraction schlüpft die Linse nahezu vollständig aus der Kapsel. Conservirung derselben in Alkohol.

Ausser diesen sechs anatomisch untersuchten Fällen kamen noch 5 typische Fälle von *Cataracta punctata* zur klinischen Beobachtung; dieselben wurden sämmtlich mit Hilfe der Zehender'schen Lupe, sowie bei durchfallendem Lichte mit starken Convexgläsern untersucht. Wir fanden bei allen eine weitgehende Uebereinstimmung im klinischen Befunde: kleine, kreisförmige, scharf abgegrenzte Trübungen, von welchen die grössten selten mehr als 1 mm scheinbaren Durchmesser besitzen, treten am reichlichsten in dem einer mydriatischen Pupille entsprechenden Gebiete der perinuclearen Linsenschichten auf; von hier nehmen sie in der Richtung gegen den vorderen und hinteren Pol an Menge rasch ab. Sie scheinen in den vorderen Corticalmassen etwas reichlicher vorzukommen, als in den hinteren; in der Regel unterscheiden sie sich von den gewöhnlichen grauen Speichen der *Cataracta senilis* auch durch einen leicht graugrünlichen Farbenton. Der Linsenäquator ist in allen Fällen so gut wie vollkommen klar und durchsichtig. In einzelnen Fällen fanden sich ausschliesslich die punktförmigen Trübungen, in anderen waren neben diesen auch die bei beginnender *Cataract* gewöhnlich vorkommenden grauen Speichen, meist nur in spärlicher Zahl, nachzuweisen.

Das Alter der Patienten schwankte zwischen 34 und

64 Jahren; für alle Fälle war ein ausserordentlich langsamer Verlauf der Erkrankung charakteristisch. Allgemein-erkrankungen, wie Albuminurie, Diabetes etc., liessen sich nicht nachweisen. Das Sehvermögen war in allen Fällen ein derartiges, dass daraus auf einen normalen Zustand der Netzhaut geschlossen werden musste.

Von besonderem klinischen Interesse war die Erscheinung, dass bei den zur Operation gekommenen Fällen die Linsen sich jedesmal in toto entbinden liessen, obschon die üblichen klinischen Merkmale der Reife der Cataract fehlten, da die peripheren Corticalsichten vollkommen durchsichtig waren. Wir müssen daraus auf eine ungewöhnlich feste Consistenz der corticalen Linsenmassen bei verhältnissmässig noch jugendlichen Individuen schliessen.

Ich komme zur Schilderung des mikroskopischen Befundes. Ein solcher hatte bisher bekanntlich vollkommen gefehlt. Um so erfreulicher war es, dass die Untersuchung der 6 verschiedenen Linsen ein in allen wesentlichen Punkten durchaus übereinstimmendes Ergebniss lieferte; dieses kann danach wohl als eine einigermaßen sichere anatomische Grundlage für die Kenntniss der Cataracta punctata angesehen werden.

Bei den 4 ersten Fällen waren die anatomischen Veränderungen einander durchaus ähnlich, so dass die Schilderung jedes einzelnen Falles überflüssig erscheint.

Die folgende Darstellung bezieht sich auf meridionale Schnitte durch die mittleren Linsenparthien. Es finden sich in den dem Kerne anliegenden, sonst durchaus normalen Corticalmassen der Linsen, entsprechend den Stellen, wo im Leben die punktförmigen Trübungen gesehen worden waren, zwischen den Fasern homogene oder ausserordentlich feinkörnige Massen. Bei der Mehrzahl derselben fällt eine regelmässige gestreckt elliptische Gestalt auf; diese Massen erscheinen mehrfach auch dann

elliptisch gestaltet, wenn dieselben in spindelförmigen, spitz auslaufenden Lückenräumen zwischen den Fasern liegen. Weniger häufig sieht man die Massen an den Enden spitz auslaufen, indem sie dann den ganzen spindelförmigen Hohlraum ausfüllen. Mehrfach fällt es auf, dass die Linsenfaser an den stumpfen Enden der eingelagerten Massen dicht anliegen; es finden sich hier also nicht, wie man dies in der Regel zu sehen gewohnt ist, rein spindelförmige, sondern elliptische Lücken zwischen den normalen Linsenfaser. Ganz entsprechend der im Leben beobachteten Vertheilung treten die Massen am reichlichsten in den dem Kernäquator aufliegenden Cortexmassen auf; von hier nehmen sie gegen den vorderen Pol hin an Zahl rasch ab; in der hinteren Corticalis kommen sie entschieden sehr viel spärlicher vor, als in den vorderen. Bei ungefärbten in Glycerin aufbewahrten Schnitten fallen sie schon bei schwacher Vergrößerung durch einen leicht bräunlichen Farbenton insbesondere dann auf, wenn die Schnitte nicht allzu dünn sind.

Gegen Farbstoffe zeigen sie völlig übereinstimmendes Verhalten derart, dass sie sich mit Alaun-Carmin kaum färben, dagegen den Farbstoff des Hämatoxylin begierig aufnehmen; mit Eosin färben sie sich wenig; Doppelfärbung mit Eosin-Hämatoxylin giebt besonders zierliche Bilder, da sich dann die dunkelblauen Massen scharf von dem röthlichen Grunde abheben.

Man kann an solchen Präparaten schon mit der Lupe die charakteristische Vertheilung der elliptischen Herde schön erkennen.

An Schnitten, die 4 Stunden lang im Brutofen in einer starken Ammoniacarminlösung gelegen hatten und die in toto rosaroth aussahen, erschien der Lückeninhalt leicht bräunlichgelb. Salzsäure, Salpetersäure sowie Essigsäure hatten abgesehen von mässiger Quellung keinen merklichen Einfluss auf diese Massen.

Die einzelnen Lücken stehen nicht mit einander in Verbindung, wie man leicht bei Durchmusterung einer grösseren Schnittserie erkennen kann. Die anliegenden Linsenfasern erscheinen allenthalben durchaus normal. Nach aussen von jenen Corticalschichten, welche die geschilderten Herde in besonders grosser Zahl beherbergen, findet man in der Regel Schichten von ganz oder nahezu normalen Linsenfasern. Aus dieser Schilderung geht schon zur Genüge hervor, dass die für die *Cataracta punctata* charakteristischen Veränderungen von den gewöhnlichen, senilen Processen wesentlich verschieden sind.

Einen dem geschilderten ziemlich ähnlichen, in einzelnen Punkten aber von ihm abweichenden Befund zeigte Fall V, bei welchem im Leben die Pünktchen nicht grau-grünlich erschienen waren, wie in den anderen Fällen, sondern kreidigweiss.

Es finden sich auch hier wieder die grossen elliptischen Hohlräume reichlich in den äquatorialen Theilen der perinuclearen Schichten, spärlicher gegen die Pole hin. Der Inhalt derselben erscheint aber hier grobkörnig, zum Theil schollig oder klumpig verändert; mit Hämatoxylin haben sich besonders die randständigen Theile der Massen ausserordentlich stark gefärbt, noch viel stärker als bei den früheren Fällen; andere Theile, insbesondere die mehr central gelegenen, haben dagegen nur wenig oder gar keinen Farbstoff angenommen. In vielen Schnitten sahen die scholligen Massen wie Kalkconcremente aus, doch zeigte sich bei Zusatz von Salzsäure keine Kohlensäureentwicklung, sondern nur eine leichte Quellung der Massen. (Zu diesen Versuchen war die zur Einbettung benutzte Photoxylinmasse durch Alkohol-Aetherbehandlung wieder entfernt worden.) Ich glaube danach, dass es sich hier wie in den ersten Fällen um eine eiweissartige Masse handelt, die in ungewöhnlicher Weise zerfallen ist.

Ein weiterer Unterschied von den erstgeschilderten

Fällen ergab sich dadurch, dass die Corticalmassen, welche den von den Hohlräumen durchsetzten peripherwärts unmittelbar anlagen, nicht ganz normal erschienen; es zeigten sich hier in einer sehr schmalen, aber in wechselnder Stärke rings um die ganze Aequatorialzone zu verfolgenden Schicht zahlreiche, kleinste, dicht gelagerte Herde, welche gleichfalls mit Hämatoxylin sich intensiv gefärbt hatten. Das Aussehen dieser Schicht glich auf den ersten Blick in hohem Grade dem der äussersten Schichten bei Schichtstaar, doch unterschieden sich die Herde von jenen bei *Cataracta zonularis* durch die mehr unregelmässigen Contouren und durch die auffallend hohe Tinctionsfähigkeit mit Hämatoxylin. Dass es sich in unserem Falle nicht um Schichtstaar, wenigstens nicht im gewöhnlichen Sinne, gehandelt hat, ist durch die Anamnese, sowie durch die normale Beschaffenheit des Kernes genügend sicher gestellt.

Die noch weiter nach aussen liegenden Linsenschichten sind zum grösseren Theile normal, zum kleineren Theile zeigen sie die gewöhnlichen Altersveränderungen. —

Die vorstehend geschilderten Fälle haben zum ersten Male Gelegenheit gegeben, die anatomischen Verhältnisse bei dieser so eigenthümlichen Staarform genauer zu studieren, und das untersuchte Material erscheint reichlich genug, um daraus einige allgemeinere Schlüsse ziehen zu dürfen.

Wir haben übereinstimmend in allen Fällen als anatomisches Substrat für die bei klinischer Beobachtung kreisförmig erscheinenden Herde auf den meridionalen Querschnitten elliptische, homogene oder feinkörnige Massen in meist gleichgestalteten Hohlräumen der im übrigen durchaus normalen perinuclearen Corticalschichten der Linsen gefunden; diese Massen müssen sich also in der lebenden Linse als flach linsenförmige Körper darstellen, deren beide Flächen kern- und kapselwärts gerichtet sind.

Es ist zunächst die Frage zu erörtern, ob die bei der *Cataracta punctata congenita* gefundenen Pünktchen analoger Natur sind. Auch für diese letzteren liegt in dem ersten oben mitgetheilten Falle der Frau L. zum ersten Male ein anatomischer Befund vor. Denn aus der klinischen Schilderung des Falles bei der Mutter und der Tochter geht zur Genüge hervor, dass hier thatsächlich neben dem Centralstaar Veränderungen vorlagen, die wiederholt als *Cataracta punctata congenita* beschrieben worden sind.

Wir fanden als anatomisches Substrat in diesem letzteren Falle kleine, in nächster Nähe des Kernes unregelmässig zerstreut liegende, meist nicht ganz runde Lücken, die mit körniger Masse erfüllt waren, welch' letztere sich mit Hämatoxylin so gut wie gar nicht färben liess. Wir konnten ferner darthun, dass die diese Hohlräume umgrenzenden Linsenfasern mehrfach wie angenagt oder ausgefressen erschienen, jedenfalls bis zu einem gewissen Grade krankhaft verändert waren. Hiernach sind wir wohl zu der Annahme berechtigt, dass anatomisch die angeborene *Cataracta punctata* einen wesentlichen anderen Charakter zeigt, als die erworbene Form. Diese Annahme wird auch, wie mir scheint, durch den klinischen Befund unterstützt; denn thatsächlich haben beide Staarformen nichts mit einander gemein als das punktförmige Aussehen der Trübungen.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit der uns hier in erster Linie interessirenden, erworbenen *Cataracta punctata* zu, so wäre bezüglich der Entstehung derselben an zwei Möglichkeiten zu denken.

Es wäre erstens denkbar, dass die linsenförmigen Hohlräume bereits präformirt bezw. früher vorhanden gewesen wären, aber keine Sehstörung veranlasst hätten, weil die sie erfüllende Flüssigkeit klar und durchsichtig war; derartige Lücken in normalen Linsen sind von Becker

beschrieben worden (s. u.). Es würde dann die Entstehung des punktförmigen Staares zurückzuführen sein auf eine Trübung dieser Flüssigkeit; man könnte vielleicht an eine Art Gerinnung, jedenfalls an wesentliche Alterationen der chemischen Vorgänge denken, wie solche in der alternden Linse zweifellos vorkommen und verschiedentlich nachgewiesen sind.

Die zweite Möglichkeit wäre die, dass die elliptischen Hohlräume sich erst mit oder kurz vor der Entstehung des Staares bildeten, infolge einer unregelmässigen Schrumpfung des Kernes. Dass diese Hohlräume nicht das gewöhnliche Aussehen der Lücken und Spalten zeigen, welche nach den anatomischen Untersuchungen von Förster und Becker, sowie auch nach den neueren klinischen Beobachtungen von Magnus die Entstehung der senilen Cataract einleiten, würde auf eine aussergewöhnliche anatomische Anordnung der entsprechenden Linsenfasern parthien zu beziehen sein. Was den Inhalt der Hohlräume angeht, so könnte derselbe wieder zunächst klar sein und sich allmählich trüben, oder von vornherein mehr oder weniger getrübt erscheinen.

Ich habe nirgends in der Literatur über die pathologische Anatomie der Cataract die Schilderung eines dem eben beschriebenen ähnlichen Befundes angetroffen. Dagegen beschreibt Becker in seinem Linsenwerke spindelförmige Lücken zwischen den Fasern als ein „in vielen Linsen“ zu sehendes, normales Vorkommen: (S. 34, u. f.) „Die glatten, unbeschädigten Ränder der die Lücken umgebenden Linsenfasern, sowie auch, dass jene von einer glashellen oder feinkörnigen Substanz ausgefüllt sind, spricht dafür, dass es sich nicht um Kunstprodukte handelt . . . Die Deutung dieser Bilder steht nicht ganz fest. Ich habe nie andere als spindelförmige oder nahezu kreisförmige Durchschnitte erhalten. Es würde die Annahme, dass zwischen den Lamellen liegende, linsenförmige Lücken, welche ihre Flächen der Kapsel und der Axe zukehren,

die Veranlassung zu den in Rede stehenden Bildern geben, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben . . . Gegen Färbungsmittel verhält sich der Inhalt dieser Lücken insofern anders, wie die übrige Linsensubstanz, als er, wenn die Linsen, resp. Augen lange in Müller'scher Flüssigkeit gelegen haben, weder Anilinfarben noch Hämatoxylin mehr annimmt. Ihr sporadisches Vorkommen, ihr abweichendes Verhalten gegen Farben, ihre an kein Gesetz gebundene, aber immerhin nicht ganz unregelmässige Lage zwischen den Lamellen der Linse, zwingen wohl zu der Annahme, dass diese linsenförmigen Lücken während des Aufbaues der concentrischen Schichten dadurch entstehen, dass sich nicht überall die Fasern einer Schichte in ganz gleichmässiger Weise an die Fasern der nächst älteren Schichte anlegen. Die Lücken sind daher zum Theil als angeboren, jedenfalls als während des Lebens vorhanden zu betrachten. Vielleicht stehen die Lücken zu manchen Formen von angeborenen, punktförmigen Cataracten oder von erworbenen Cataracten, die im Beginn als punktförmige auftreten, in Beziehung“ und weiter auf S. 55: „Da diese Lücken als der Ausdruck einer weniger gleichmässigen und festen Verbindung der einzelnen Schichten anzusehen sind, so wäre es denkbar, dass diese präformirten Lücken, wenn die Kernbildung bis dorthin fortgeschritten ist, die Veranlassung zu einem Auseinanderweichen der Schichten gäben, die ich als das erste nachweisbare Zeichen der unterbrochenen Kernbildung und gestörten Ernährung betrachte.“

Eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem von Becker geschilderten und dem oben von mir mitgetheilten Befunde ist unverkennbar. Auch die von ihm auf Tafel III gegebenen Abbildungen haben damit eine gewisse Aehnlichkeit; über die Stellen der Linse, an welchen er diese Lücken fand, macht Becker leider keine genaueren Angaben, er erwähnt nur ihr „sporadisches“ Vorkommen.

Ob die Differenz, welche rücksichtlich der Färbbarkeit des Inhaltes der Hohlräume besteht, einen principiellen Unterschied darstellt, ist fraglich. Die Beantwortung dieser Frage wird dadurch erschwert, dass Becker das Verhalten des Lückeninhaltes nur an solchen Linsen schildert, die längere Zeit in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Derartige, mit *Cataracta punctata* behaftete Linsen standen mir leider nicht zu Gebote, da ich die Müller'sche Flüssigkeit zur Conservirung der Linsen schon seit längerer Zeit als weniger vortheilhaft verlassen habe. Die von mir untersuchten Linsen waren in Salpetersäure, Sublimat oder einfach in Alkohol gehärtet worden. Ich studirte nun zur Entscheidung der Frage eine grosse Anzahl von klaren und cataractösen Linsen mit und ohne Kapsel aus den verschiedensten Lebensaltern, die in gleicher Weise conservirt waren; zudem musterte ich nochmals meine Sammlung von Linsenschnitten durch, die ich während der letzten 6 Jahre gelegentlich verschiedener Studien über experimentelle Cataractformen angelegt hatte. Ich fand kaum derartige Hohlräume, die ähnliche anatomische Anordnung zeigten und niemals solche von gleichem Verhalten gegen Farbstoffe.

Diese Thatsachen sprechen gegen die Annahme, dass die punktförmigen Trübungen durch chemische Veränderungen des Inhaltes solcher präformirter Lücken entstehen, wie sie sich auch sonst in normalen Linsen finden. Vielmehr erscheint es näherliegend, an abnorme Structurverhältnisse der entsprechenden perinuclearen Schichten zu denken. Für die Annahme eines abweichenden Verhaltens der Corticalmassen spricht gewiss auch die eigenthümliche Erscheinung, dass trotz des verhältnissmässig jugendlichen Alters der Patienten die Linsen mit völlig klarer Rindensubstanz bei der Extraction vollständig und auf einen Wurf aus der Kapsel sich entbinden liessen.

Versuchen wir nun den Punktstaar mit den bisher genauer bekannt gewordenen Staarformen in Beziehung zu

bringen, so fällt zunächst eine gewisse Aehnlichkeit mit jener Cataractform auf, welche Förster in seiner meisterhaften Schilderung im 3. Bande von v. Graefe's Archiv unter Nr. 1 mit folgenden Worten schildert: „Als ersten Anfang einer Linsentrübung findet man bisweilen nichts als einzelne kurze und sehr schmale weisse Striche, die als unterbrochene Kreislinie den Kernäquator umschliessen und so hier die Diffenzirungsmarke bilden. Unter dem Mikroskop bei 60—100 facher Vergrößerung erscheinen sie von brauner Farbe, an beiden Enden zugespitzt, die der Peripherie zugewendete Seite ist in der Regel scharf contourirt, die andere nach dem Pole hin liegende meist auch scharf, bisweilen aber verwaschen . . Dies Verhalten erregt die Vorstellung, als ob sich hier Klüfte zwischen den concentrischen Faserschichten bildeten, die mit moleculärer Substanz ausgefüllt sind.“

In Betreff der Häufigkeit giebt Förster an, dass sie weniger als ein Viertel aller beginnenden Cataracten ausmache. Neuerdings hat auch Magnus diese Form des beginnenden Altersstaars in ihrem klinischen Verhalten geschildert; ihre Häufigkeit beziffert er auf 7,69%.

Wiederholt wurde auf die Aehnlichkeit aufmerksam gemacht, welche diese Staarform in den Anfangsstadien mit dem angeborenen Schichtstaare zeigt. Auch dies hat sie mit dem Punktstaar gemein; aber es wäre durchaus falsch, danach auch rücksichtlich der anatomischen Verhältnisse diese beiden Staarformen in nähere Beziehung zu einander bringen zu wollen, wie dies früher und auch neuerdings wieder geschehen ist. Die pathologischen Veränderungen beim Punktstaare sind von jenen beim Schichtstaare fundamental verschieden.

Es wäre wohl verfrüht, schon jetzt ein endgiltiges Urtheil in jeder der oben erörterten Fragen abgeben zu wollen. Aber es erschien mir gerechtfertigt, anzudeuten, auf welchem Wege es möglich wird, die Cataracta punc-

tata in engeren Zusammenhang zu bringen mit den gewöhnlicheren und genauer bekannten Formen des Altersstaares.

Da in den letzten Jahren der Frage nach der Entstehung der Cataracta senilis sich das Interesse wieder in erhöhtem Maasse zugewendet hat und vielfach einander widerstreitende Anschauungen laut geworden sind, so darf ich noch besonders hervorheben, dass die vorliegende Untersuchung wohl eine neue Bestätigung für die von Förster und von Becker entwickelte Theorie geliefert hat, nach welcher den Schrumpfungsvorgängen im Kerne eine wesentliche Rolle zukommt bei der Entwicklung des Altersstaares.

Auch das rein practische Ergebniss unserer Beobachtungen ist interessant genug um darauf mit einigen Worten zurückzukommen, insbesondere, weil gerade in den letzten Jahren die Extraction unreifer Staare mehrfach Gegenstand der Discussion gewesen ist.

Alfred Graefe hat zuerst darauf hingewiesen, dass gewisse Formen unreifer Cataracten, d. h. solche mit noch nicht völlig getrübbten Rindenmassen sich gut und vollständig entbinden lassen. Es sind dies nach ihm folgende Typen:

1) Cataracten mit dunkelgelbem resp. braunem Kerne und durchsichtiger, hier und da wohl auch mit einzelnen Punkten und schmalen Streifen durchsetzter Corticalis, welche sich vorzugsweise, doch nicht mit Nothwendigkeit in myopischen Augen entwickeln.

2) Corticalstaare, bei welchen namentlich die hintere Rindenschicht sich immer mehr zu einer fast homogenen schaligen Trübung verdichtet, während in den relativ, zum Theil auch ganz durchsichtig bleibenden vorderen und centralen Schichten mehr vereinzelt, streifige und punktförmige Trübungen suspendirt erscheinen.

3) Linsen, welche in sämmtlichen, den peripheren und centralen Schichten, mehr gleichmässig von einer Un-

zahl gestrichelter und punktförmiger, hier und da zu grösseren Conglomeraten confluirender Trübungen durchsetzt sind. Zwischen ihnen liegende kleinste Linsentheilen pflegen noch ihre volle Transparenz zu besitzen.

In wesentlich erweiterter Form haben neuerdings Schweigger und Hirschberg die gleiche Ansicht ausgesprochen. Schweigger äussert sich dahin, dass wir „gegen das Ende der fünfziger und ganz sicher nach dem sechzigsten Jahre jede Cataract extrahiren können, sobald die Sehstörung die Operation wünschenswerth macht, auch wenn der grösste Theil der Linse noch ungetrübt ist“ . . . „Bei Staarkranken, welche die Mitte der fünfziger Jahre noch nicht überschritten haben, darf man nur vollständig getrühte Linsen extrahiren; handelt es sich um unvollständige Trübungen, so muss man entweder die Altersgrenze abwarten oder eine vollständige Trübung durch künstliche Reifung herbeiführen.“

Im Allgemeinen stimmen die an unserer Klinik gemachten Erfahrungen hiermit überein. Aber wir haben gesehen, dass in unseren oben geschilderten Fällen von Cataracta punctata auch bei Patienten, welche die „physiologische Altersgrenze“ kaum (56 Jahre), ja noch nicht entfernt (42 und 40 Jahre) erreicht hatten, die Linsen sich in toto so vollständig entbinden liessen, wie wir es bei Kranken weit jenseits des postulirten Alters nicht eben häufig beobachten. Es erscheint danach völlig gerechtfertigt, bei dieser klinisch so scharf charakterisirten und leicht zu erkennenden Staarform die Extraction vorzunehmen, auch wenn das klinische Merkmal der Reife, die Trübung der corticalen Linsenmassen, noch fehlt.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI—IX.

- Fig. 1. Cataracta centralis et perinuclearis von Frau L. (mit Hilfe der Zehender'schen Lupe gezeichnet). a. rechtes, b. linkes Auge.
- Fig. 2. Querschnitt durch die Linse des linken Auges von Frau L. bei auffallendem Lichte gezeichnet (vergl. Seite 187). Vergrößerung 1:25.
Der Kern ist in eine feinkörnige Masse zerfallen und stark nach hinten verlagert.
Von den Reiterchen ist ein Theil nur auf einer Seite der Linse in den Schnitt gefallen.
- Fig. 3. Querschnitt durch die Linse des rechten Auges von Frau L.
- Fig. 4. Querschnitt durch die Linsenmissbildung vom Hühnchen (vergl. S. 200). Vergrößerung ca. 1:120. (Linkes Auge).
- Fig. 5. Querschnitt durch die Linse des rechten Auges von demselben Hühnchen (vergl. S. 203).
- Fig. 6. Parthie aus der gleichen Linse bei stärkerer Vergrößerung. Ausgedehnter Zerfall der embryonalen Linsenfasern.
- Fig. 7. Schnitt durch die perinuclearen Theile einer mit Cataracta punctata behafteten Linse (Fall III.) Vergrößerung ca. 1:60. Eosin-Hämatoxylinfärbung; die Zeichnung ist unter Zugrundelegung einer Mikrophotographie angefertigt.
- Fig. 8. Schnitt durch eine mit Cataracta punctata behaftete Linse. (Fall I).
- Fig. 9. Klinisches Bild von Fall III (Seite 191). Cataracta perinuclearis et punctata.
- Fig. 10. Schnitt durch eine Hälfte der Linse des in Fig. 9 abgebildeten Falles.
Neben den für den Schichtstaar charakteristischen „Tröpfchen“ sieht man in den Cortexschichten die gleichen Veränderungen, wie bei den typischen Punktstaaren.
- Fig. 11. Schnitt durch die perinuclearen Linsenparthien von Fall V (Seite 207).
- Fig. 12. Schnitt durch die Linse von Fall IV (S. 192). Schichtstaar mit Trübung in den aequatorialen Corticalmassen (Vergr. ca. 1:20.)
-

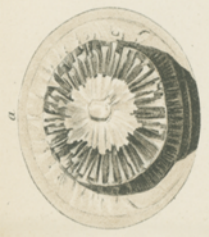


Fig. 1

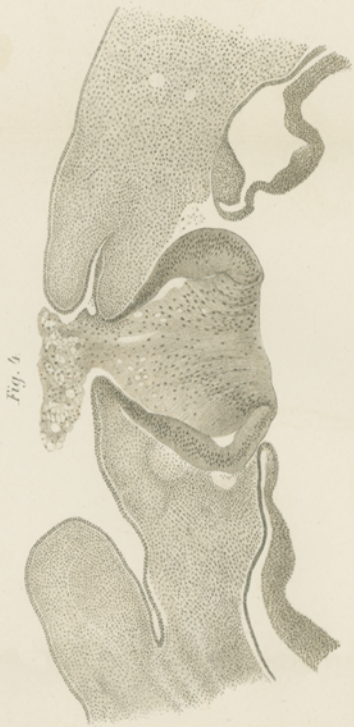


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Fig. 3.



Fig. 10.

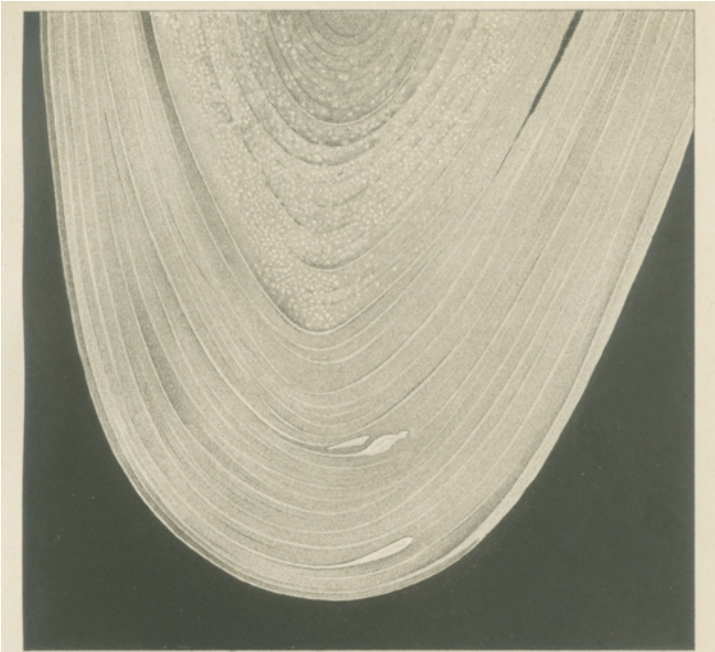


Fig. 11.

$\frac{3}{4}$



Fig. 12.

