

[Aus der Universitäts-Augenklinik in Freiburg i. Br.  
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Th. Axenfeld.)]

## Über die Durchlässigkeit der Iris für Licht bei der diaskleralen Durchleuchtung im normalen und kataraktösen Auge.

Von  
Dr. Eugen Rübel,  
Assistent der Klinik.

---

Die Lampen, welche zur Durchleuchtung des Auges von der Sklera aus angegeben wurden, hatten in erster Linie den Zweck, zur Differentialdiagnose bei Amotio retinae und Aderhautsarkom sowie zum Auffinden und Nachweis intraokular liegender Fremdkörper dienlich zu sein. Die Anwendung dieser Durchleuchtungslampen wurde bald ausgedehnter und breitete sich auch auf die Iris aus, um äusserlich nicht wahrnehmbare Läsionen sichtbar zu machen.

So berichtete Vüllers auf einer Versammlung rheinisch-westfälischer Augenärzte zu Bonn über „Neue diagnostisch wichtige Resultate bei Durchleuchtung des Auges mit der Sachsschen Durchleuchtungslampe“.

Bei seinen Untersuchungen fand Vüllers, dass oft bei äusserlich normal aussehenden Regenbogenhäuten an den Stellen, wo hintere Synechien bestanden, das Irisgewebe in der gleichen roten Farbe aufleuchte, wie die Pupille. War eine Iridodialyse vorhanden, so erwies sich bei der Durchleuchtung von der Sklera aus der Defekt immer erheblich grösser, als man bei Besichtigung der Iris von vorn hätte erwarten sollen. Vüllers erklärte dies durch den elastischen Zug, den der Dilator pupillae auf das Pigmentblatt ausübt.

Sonderbar lagen die Verhältnisse bei Cataracta secundaria. Nicht da, wo die Nachstarreste am dünnsten, sondern wo sie am dicksten waren, leuchtete die Iris am meisten auf. Bei einem Patienten, der über Blendung klagte, konnte Vüllers grosse Defekte des hinteren Pigmentblattes feststellen.

In diagnostischer und differential-diagnostischer Hinsicht vermochte die Lampe wichtige Dienste zu leisten.

Die Erklärung für seine Untersuchungsergebnisse suchte Vüllers in Läsionen oder Defekten des hinteren Pigmentblattes.

Die Durchlässigkeit der Iris für Licht bei Anwendung der Sachsschen Lampe und anderer Modelle hat bis jetzt zur Stütze der Diagnose mancherlei Anwendung gefunden, namentlich bei der Heterochromie mit Kataraktbildung (Lutz, Schlippe).

Ich habe mich während der letzten Jahre viel mit Durchleuchtungsversuchen des Auges von der Sklera aus beschäftigt und dabei gefunden, dass schon die normale Iris je nach ihrer Farbe und je nach der Intensität der Lichtquelle für Licht durchgängig sein kann, und dass diese Durchlässigkeit innerhalb weiter Grenzen schwankt.

Bevor ich jedoch auf meine Ergebnisse näher eingehe, muss ich vor allem die Technik und den Gang der Untersuchung eingehend erörtern. Ich wendete immer dieselbe Methode an, da es mir vor allem darauf ankam, bei stets gleichen Bedingungen zu einem Resultat zu kommen.

Zu allen meinen Untersuchungen benutzte ich die Sachssche Lampe, deren Aussehen und Mechanik ja allgemein bekannt sein dürfte, so dass ich auf eine nähere Beschreibung verzichten kann.

Anfangs machte ich auch von der v. Pflugkschen Lampe Gebrauch. Sie ist sehr handlich, ich musste jedoch auf ihre Anwendung verzichten, weil sie nicht an einen Strom mit konstanter Stärke angeschlossen werden kann und ihre Lichtstärke mit der Zeit sich ändert, während ich zu meinen Untersuchungen eine Lichtquelle von möglichst wenig wechselnder Leuchtkraft nötig hatte.

Anfangs kokainisierte ich immer die zu untersuchenden Augen, später jedoch sah ich davon ab, da bei vorsichtigem Vorgehen die Patienten gar keine Beschwerden haben. Vor allem lag es in meiner Absicht, die Lichtdurchlässigkeit der Iris ohne beeinflusste Funktion des Sphinkters und Dilatators zu untersuchen.

Nach dem Übergang aus der gewöhnlichen diffusen Beleuchtung unseres Sprechzimmers setzte ich mich im Dunkelmzimmer dem Patienten gegenüber und adaptierte ungefähr 1 Minute lang mit offenen Augen. Dann öffnete ich den Strom und setzte den Lichtkegel der Lampe hinter dem Äquator des Bulbus mit leichtem Druck senkrecht auf die Sklera auf, während ich mit der andern Hand die Lider etwas auseinander zog.

Es empfiehlt sich, das zu untersuchende Auge in mässige Blick-

richtung nach nasalwärts bringen zu lassen und dabei mit dem eigenen Kopf nach links oder rechts zu rücken, so dass man Pupille und Iris von vorn, von der Fläche her vollständig übersehen kann. Man hat dabei den grossen Vorteil, dass die Wölbung der Bulbusoberfläche das nach allen Seiten ausstrahlende Licht des Kegels, der natürlich nicht zu fest auf die Sklera aufgedrückt werden kann, von selbst abblendet. Sollte trotzdem diese Seitenstrahlung noch unangenehm von dem Untersucher empfunden werden, so vermag man sie leicht mit dem Finger abzudecken. Alle Ritzen des Gehäuses, durch die Licht nach aussen dringen könnte, sind sorgfältig vorher mit Watte zu verstopfen. Auch ist darauf zu achten, dass nicht beim Einschalten des Stromes Licht in die Augen des Untersuchers geworfen wird. Wie ich mich selbst überzeugte, entstehen dadurch erhebliche Differenzen in den Untersuchungsergebnissen.

Durch das Aufsetzen der Lampe möglichst weit nach hinten vom Äquator des Bulbus wird vor allem verhindert, dass der sich vorwölbende Ciliarkörper einen Schatten auf die Hinterfläche der Iris oder gar ins Pupillargebiet wirft, wodurch ein ungleichmässig helles Bild entstehen könnte.

Wirft man durch die Sklera Licht ins Auge, so leuchtet die Pupille rot auf. Die rote Farbe entstammt zum Teil indirekt dem Aufleuchten des Augenhintergrundes und ist deshalb je nach dem Pigmentreichtum an Helligkeit etwas verschieden. Die Stärke ist aber natürlich auch abhängig von der Leuchtkraft der Lampe, da direkt Licht von der Aufsatzstelle aus durchs Pupillargebiet nach vorn ausstrahlt. Beobachtet man das Phänomen genauer, so findet sich in der roten Farbe innerhalb der Pupille eine eigentümliche Beimischung von krystallischem Glanz, der von der Wirkung der Linse herrührt.

In vielen Fällen lässt nun auch die normale Iris je nach ihrer Farbe, was ich beweisen werde, Licht in verschiedener Stärke durch. Wie ich schon eingangs erwähnte, schwankte die Durchleuchtbarkeit innerhalb weiter Grenzen und ich sah mich deshalb bald gezwungen, die Transparenz der Iris in verschiedene Grade einzuteilen.

In manchen Fällen leuchtet die Irisfläche fast in der gleichen Helligkeit auf wie die Pupille, von ihr nur durch einen schmalen dunklen Ring, den Sphincter iridis, getrennt. Diesen Grad der Durchlässigkeit bezeichnete ich als „stark“. Bei andern Personen war die Durchleuchtbarkeit eben wahrnehmbar. Zwischen der aufleuchtenden Pupille und der durchlässigen Regenbogenhaut war der Sphinkter als schwärzlicher Streifen zu erkennen, der sich gerade noch gegen

das wenig hellere Irisgewebe abhob. Dieser Grad der Transparenz ist in den Tabellen als „schwach“ bezeichnet. Die Benennung „mittelmässig“ wählte ich für solche Fälle, wo der durchlässige Teil der Iris etwa die halbe Helligkeit besass wie die Pupille, aber das dichte Band des Schliessmuskels mit grosser Deutlichkeit zwischen den ungleich hellen Partien sichtbar wurde.

Besondere Beachtung schenkte ich immer dem Relief der Iris, das ich jedesmal genau mit der Binokularlupe untersuchte. Ich hielt mich im allgemeinen an die von Fuchs in seiner bekannten Arbeit (Beiträge zur normalen Anatomie der menschlichen Iris) angegebene Einteilung und Beschreibung der Irisvorderfläche. Von dem zierlichen Relief der blauen Iris bis zu dem groben, derben Stroma der braunen finden sich, wie in der Farbe, die weitgehendsten Übergänge. Manchmal war das Relief der blauen Regenbogenhaut im kleinen Kreis und in der Ciliarzone so lückenhaft gewesen, dass man den ganzen Sphinkter wie ein graubraunes Band sehen konnte, und das hintere Pigmentblatt wie ein dunkler Teppich durchschimmerte. In grellem Gegensatz dazu steht die pressschwammähnliche Oberfläche der braunen Iris mit ihren spärlichen radiären Einkerbungen. In letzter Zeit hat Koerber hierauf wieder aufmerksam gemacht.

Wenn also in den Tabellen das Relief der blauen Regenbogenhaut „flach“, „zierlich“, „spärlich“ usw. genannt wird, so sind das Bezeichnungen, die schon dem normalen Stroma der hellen Iris zukommen.

Die Tabellen bringen auch Angaben über das Alter der Untersuchten, sowie über das Verhältnis der Farbe der Iris zu der des Kopfhaares und des Augenhintergrundes. Ich bezeichnete der Kürze halber einen pigmentarmen Fundus als „hell“, einen getäfelten oder gleichmässig brünetten als „dunkel“ oder „pigmentiert“, und einen einfach roten als „mittel“.

Auch auf die Untersuchung des Pupillarrandes und des vorragenden hinteren retinalen Pigmentblattes legte ich grossen Wert. Im Alter findet sich hier manchmal eine weissliche Degeneration, einerseits die als „hyaline Degeneration“ des Pupillarrandes von Fuchs, Meller, Seefelder, Axenfeld, und anderseits die als selbständige „Pigmentatrophie des vorragenden retinalen Irishinterblattes“ von Axenfeld beschriebene Veränderung. Die erste Form ist selten, die zweite findet sich relativ häufig, besonders in kataraktösen Augen. Ich komme weiter unten noch auf diesen Punkt näher zu sprechen. In allen Fällen der Tabelle A bis C war der Pupillarraum intakt.

Ich lasse nun die Tabelle über die Resultate folgen, die ich bei der Durchleuchtung normaler Irides unter den angegebenen Vorbedingungen erhalten habe. Es wurden zu diesem Zweck nur Patienten untersucht, die teils wegen Refraktionsanomalien niederen Grades, teils wegen leichteren äusseren Augenerkrankungen in unsere Behandlung kamen. Linsentrübungen, Zeichen bestehender oder überstandener Entzündung der inneren Augenhäute waren in keinem Fall vorhanden. Die Untersuchung erstreckte sich stets auf beide Augen, um einen Vergleich zwischen rechts und links anstellen zu können.

Tabelle A.

Helle Irides nach dem Grad der Durchlässigkeit und dem Alter der Patienten geordnet.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durchläs- sigkeit
1	A. R.	15½	blau	hell	hell	flach, spärlich	stark
2	Z. W.	16	„	hellblond	mittel	flach, spärlich	„
3	K. W.	23	„	dunkel	„	sehr flach	„
4	O. F.	25	„	blond	„	flach und spärlich	„
5	H. O.	30	„	„	„	spärlich, flach	„
6	H. F.	32	„	dunkel- blond	„	sehr spärlich	„
7	B. M.	34	„	dunkel	„	flach, sehr zart	„
8	H. F.	35	„	dunkel- blond	„	flach, teilweise lückenhaft	„
9	F. F.	44	„	hell	„	sehr spärlich	„
10	C. J.	48	graublau	dunkel	„	flach, mässig	„
11	B. X.	49	blau	dunkel- blond	„	flach, spärlich	„
12	A. G.	50	blaugrau	dunkel (leicht er- graut)	„	flach, mässig	„
13	S. B.	50	„	schwarz (leicht er- graut)	„	flach, mässig	„
14	B. C.	50	blau	blond	hell	flach, spärlich	„
15	S. R.	60	„	dunkel- blond (teilweise ergraut)	mittel	flach, zierlich, etwas spärlich	„
16	K. T.	71	„	ergraut (früher hellblond)	„	flach, mässig	„
17	S. J.	10	graublau	blond	„	flach, zierlich	mittel- mässig
18	M. J.	14	blaugrau	„	„	flach, zierlich	„
19	S. O.	15	graublau	hellblond	„	etwas flach	„
20	W. A.	15	grau	blond	„	kräftig, doch stellen- weise lückenhaft	„
21	L. C.	16	blau	dunkel	„	flach	„
22	R. F.	20	„	blond	„	flach, zierlich	„

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durchlässig- keit
23	S. O.	24	graublau	hellblond	mittel	flach, dicht, doch zart	mittel- mässig
24	R. C.	26	blau	blond	„	flach, in der Peri- pherie etwas spärlich	„
25	S. J.	26	blaugrau	hell	„	zierlich	„
26	G. H.	29	graublau	hellblond	„	flach, in der Peri- pherie etwas spärlich	„
27	S. F.	31	blaugrau	„	„	flach, zierlich	„
28	W. J.	32	„	dunkel- blond	„	zierlich	„
29	W. L.	34	blau	blond	„	flach, zierlich	„
30	S. A.	36	„	dunkel- blond	„	sehr flach, doch nicht lückenhaft	„
31	B. A.	36	blaugrau	blond	„	flach, in der Peri- pherie etwas spärlich	„
32	E. P.	38	graublau	dunkel	„	flach, im kleinen Kreis sehr kräftig	„
33	R. A.	40	blau	blond	„	dicht, zierlich	„
34	R. H.	42	graublau	dunkel- blond	„	zierlich, dicht	„
35	Z. H.	48	blaugrau	blond	„	flach, zierlich	„
36	J. R.	56	graublau	blond (teilweise ergraut)	„	flach, zierlich	„
37	R. A.	14	blaugrau	blond	„	flach, kräftig	schwach
38	R. B.	17	graublau	schwarz	„	flach, sehr dicht	„
39	R. F.	18	blaugrau	blond	„	flach, sehr dicht	„
40	G. L.	18	blau	hellblond	„	sehr kräftig, beson- ders im kleinen Kreis	„
41	M. E.	19	blaugrau	blond	„	flach, sehr dicht	„
42	R. W.	19	blau	hell	„	flach, zierlich, sehr dicht	„
43	K. J.	22	blaugrau	dunkel- blond	„	kräftig, dicht	„
44	O. J.	22	graublau	blond	„	flach, dicht und zierlich	„
45	G. O.	24	grau	blond	„	kräftig	„
46	W. O.	24	graublau	dunkel	„	flach, dicht	„
47	W. E.	28	grau	dunkel- blond	„	kräftig, dicht	„
48	R. P.	35	graublau	hell	„	flach, sehr dicht	„
49	D. H.	43	grau	blond	„	derb, dicht	„
50	J. A.	51	„	dunkel- blond	„	derb, dicht	„

Tabelle B.

Übergangsformen von der hellen zur braunen Iris nach dem Grad ihrer Durchlässigkeit und dem Alter der Patienten geordnet.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durchlässigkeit
1	G. F.	20	Blaugrün mit zarten bräunlichen Einlagerungen im kleinen Iriskreis.	hellblond	mittel	in der Peripherie (Ciliarzone) flach	mittel-mässig
2	S. A.	24	Grünlich mit zarten diffusen zahlreichen Pigmenteinlagerungen.	blond	„	zart, dicht	„
3	M. A.	26	Grün, zarte Pigmenteinlagerungen im kleinen Iriskreis.	,	„	flach und zierlich	„
4	B. E.	28	Braun und grün.	hell	„	in der Ciliarzone flach	„
5	R. J.	37	Braun und grün.	dunkel	„	in der Ciliarzone flach	„
6	B. T.	42	Graugrün mit zarten diffusen Pigmenteinlagerungen.	„	„	flach, zierlich	„
7	K. R.	14	Blaugrau mit Pigmenteinlagerungen im kleinen Iriskreis.	hell	„	kräftig, dicht	schwach
8	B. F.	16	Grünlich mit diffusen Pigmenteinlagerungen.	dunkel	„	ziemlich dicht	„
9	S. A.	17	Grün und braun.	schwarz	„	derb, mässig dicht	„
10	Z. E.	19	Grün mit diffusen Pigmenteinlagerungen.	dunkel	„	kräftig, mässig dicht	„
11	M. D.	25	Grün mit orange-gelb. Klumpenzellen(?) im kleinen Iriskreis.	schwarz	„	zierlich, doch sehr dicht	„
12	S. A.	26	Braun und grün.	dunkel-braun	„	kräftig, in der Ciliarzone etwas flach	„
13	S. C.	28	Graugrün mit diffusen zarten Pigmenteinlagerungen.	dunkel	„	kräftig	„
14	V. A.	33	Braun und grünlich.	schwarz	pigmentiert	derb, in der Peripherie etwas flach	„
15	S. H.	35	Braun, wenig grün.	dunkel	„	kräftig, in der Peripherie flach	„
16	S. F.	43	Braun und grün.	„	mittel	kräftig, in der Peripherie etwas flach	„

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durchlässigkeit
17	S. G.	48	Braun und grün.	dunkel-blond	mittel	kräftig, in der Peripherie etwas flach	schwach
18	T. A.	50	Grün mit diffusen Pigmenteinlagerungen.	schwarz	„	kräftig	„
19	R. A.	50	Braun und grünlich.	dunkel	„	kräftig, in der Peripherie schwäch.	„
20	K. N.	51	Braun und grünlich.	blond	„	kräftig	„
21	G. F.	58	Braun und grünlich.	dunkel	pigmentiert	kräftig	„
22	R. R.	27	Braun, wen. grün in der Peripherie.	„	mittel	kräftig und sehr dicht	nicht durchlässig
23	S. P.	30	Braun mit wenig grün in der Peripherie.	schwarz	pigmentiert	sehr kräftig, dicht	„
24	P. R.	34	Braun, in der Peripherie zart grün.	dunkel-blond	mittel	sehr kräftig, dicht	„
25	M. A.	35	Braun, Kontraktionsfurch.grünlich.	dunkel	„	sehr kräftig, dicht	„
26	T. A.	43	Braun, Kontraktionsfurch.grünlich.	„	„	derb, sehr dicht	„
27	H. K.	46	Braun mit grünlichen Kontraktionsfurchen.	„	pigmentiert	kräftig, sehr dicht	„
28	B. E.	55	Braun mit grünlichen Kontraktionsfurchen.	„	mittel	sehr kräftig und dicht	„
29	K. C.	58	Bräunl. mit zahlreich. Pigmentnaevi.	dunkel-blond (teilweise grau)	„	kräftig und sehr dicht	„
30	H. O.	72	Braun, in der Peripherie ganz wenig grün.	blond (teilweise grau)	pigmentiert	derb, sehr dicht	„

Tabelle C.

Braune Iris, nach dem Alter der Patienten geordnet.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durchlässigkeit
1	W. E.	17	braun	schwarz	pigmentiert	sehr kräftig, sehr dick	nicht durchlässig
2	S. F.	20	„	„	„	„	„
3	H. G.	20	„	dunkel	„	„	„
4	G. J.	21	„	schwarz	„	„	„

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Haarfarbe	Fundus	Relief	Grad der Durch- lässigkeit
5	F. B.	22	braun	dunkel	pigmen- tiert	sehr kräftig, sehr dick	nicht durch- lässig
6	C. H.	30	„	schwarz	„	„	„
7	A. S.	30	„	„	„	„	„
8	A. M.	31	„	„	„	„	„
9	E. V.	41	„	„	„	„	„
10	G. H.	59	„	„	„	„	„
11	W. A.	61	„	(teilweise ergraut)	„	„	„

Aus den vorstehenden Tabellen geht hervor, dass die Lichtdurchlässigkeit der Iris je nach ihrer Farbe eine sehr verschiedene ist. Der Grad der Durchleuchtbarkeit von der hellen Regenbogenhaut, als deren äusserste Repräsentantin wir die blaue ansehen müssen, bis zur dunklen braunen nimmt allmählich ab. Da nun die Farbe in erster Linie durch den Pigmentgehalt des Stromas bestimmt wird, so ist die Annahme vollkommen berechtigt, dass die Transparenz der Iris im umgekehrten Verhältnis steht zum Pigmentreichtum des Vorderblattes.

Doch der Vergleich der Durchlässigkeitsgrade mit der Irisfarbe lehrt, dass bei gleichem Gehalt an Stromapigment die Transparenz sehr schwankt. Diese Differenzen werden nicht erklärt, wenn man die Pigmentierung des Vorderblattes als allein ausschlaggebend ansieht.

Die Erklärung kann uns wohl am besten die Tabelle A geben. Schon verschiedene Autoren und vor allem Fuchs (Zeitschr. f. Augenheilk. 1906. S. 193) haben darauf hingewiesen, dass die anatomische Differenz zwischen grauer und blauer Iris nicht im verschiedenen Pigmentgehalt liegt, sondern darin, dass das Gewebe der grauen Iris derber ist als das der blauen. Auf jeden Fall ist es das Stroma der Iris, in dessen anatomischem Verhalten der Unterschied (in der Farbe) begründet ist, nicht das retinale Pigment an der hinteren Seite der Iris. Dieses ist in hellen und dunklen Augen in ziemlich gleicher Weise vorhanden<sup>1)</sup>. Fuchs bestätigt also die frühere Angabe von Abelsdorff, der auf Grund seiner anatomischen Untersuchungen bei Tieren mit Heterochromie zuerst diese Ansicht vertreten hat. Ich habe deshalb besonderen Wert darauf gelegt, mittels der Binokularlupe genauestens auf die Dichte und die Derbheit des Reliefs zu achten.

<sup>1)</sup> Die letzten Sätze sind citiert nach Fuchs.

In der Rubrik „Relief“ sind die Befunde niedergelegt, indem Bezeichnungen wie spärlich, lückenhaft, mässig auf die Dichte, flach, kräftig, zierlich, zart auf die Derbheit zu beziehen sind. Manchmal finden sich nur Bezeichnungen der einen Art, je nachdem eben die Derbheit oder die Dichte ganz besonders hervortrat. Den Ausdruck „Derbheit“ (oder Dicke) gebrauche ich für das Volumen, den Ausdruck „Dichte“ für die Anzahl der Leisten im Stroma.

Die Tabelle A, in der 100 helle Irides nach dem Grad ihrer Durchleuchtbarkeit geordnet sind, beweist, dass die Transparenz der reinen blauen Iris gegenüber der reinen grauen sehr verschieden ist. Je mehr grau als Mischfarbe auftritt, desto geringer wird die Durchlässigkeit. Unter den 10 grauen Regenbogenhäuten sind 8 schwach und nur 2 mittelmässig durchgängig. Die 8 ersten weisen ein kräftiges und dichtes, die 2 letzten dagegen ein kräftiges, doch stellenweise lückenhaftes Relief auf. Noch besser beweisen den Zusammenhang zwischen Transparenz und Ausbildung des Vorderblattes die blauen Irides. Von 42 sind 26 stark, 12 mittelmässig und nur 4 schwach durchlässig. Bei den 26 ersten ist das Relief so schwach ausgebildet, dass man das braune Hinterblatt deutlich durchschimmern sieht. Die 12 mittelmässig durchgängigen zeigen zwar auch ein flaches und zierliches, jedoch mehr dichteres Relief, während bei den 4 letzteren teils ein kräftiges, teils ein sehr dichtes Vorderblatt vorhanden war. Was für die blauen und die grauen Regenbogenhäute gilt, das gilt auch für die Übergangsfarben, die blaugrauen und die graublauen. Immer findet sich bei der stark durchlässigen Iris ein sehr mässig ausgebildetes, lückenhaftes Relief, das bei den mittelmässig durchlässigen und bei den schwach durchlässigen immer mehr an Dichte und Derbheit zunimmt.

Bisher schrieben alle Autoren den Haupteinfluss auf die Iris-transparenz dem Pigmentgehalt des Stromas und besonders dem des retinalen Hinterblattes zu. Nach meinen Untersuchungen und Befunden bei den hellen Regenbogenhäuten spielt aber auch die Dichtigkeit des Stromas eine sehr grosse Rolle, was bis jetzt nicht beachtet wurde. Ich weise hier nochmals auf die Fuchsschen Worte (*loc. cit.*) hin, dass das Pigmentblatt der Iris in hellen und dunklen Augen in ziemlich gleicher Weise vorhanden ist, und dass in dem anatomischen Verhalten des Stromas der Unterschied in der Farbe begründet ist.

Über die Anteilnahme des retinalen Blattes beim Zustandekommen des Phänomens werde ich weiter unten näher eingehen.

Als ich meine Untersuchungen über die Transparenz der hellen

Irides abgeschlossen und zu obenstehendem Ergebnis gekommen war, lag der Gedanke nahe, dass es sich bei der Durchleuchtbarkeit der grünen und der andern Übergangsformen zur braunen Regenbogenhaut ebenfalls um eine starke Beteiligung des Stromas handeln könnte. Die unter der Rubrik „Relief“ gesammelten Bezeichnungen über das Vorderblatt beweisen, dass diese Annahme gerechtfertigt war.

Der Grad der starken Durchleuchtbarkeit ist auf der Tabelle B überhaupt verschwunden, dagegen finden sich 18 Augen unter 60, bei denen die Iris gar kein Licht durchliess. Dementsprechend weist die Tabelle auch kein lückenhaftes, schwach ausgebildetes Vorderblatt mehr auf. Unter den 18 nicht transparenten Regenbogenhäuten lassen 8 nur mehr ganz peripher ein zartes Grün erkennen, die andern 10 sind nur wegen ihren grünen Kontraktionsfurchen in die Tabelle aufgenommen. Sie gleichen in der Beschaffenheit ihres Reliefs fast ganz den Irides der Tabelle C, mit denen sie auch die Undurchlässigkeit gemein haben.

Man könnte den Einwand machen, dass hier vor allem die Pigmentation des Vorderblattes ausschlaggebend sei. Ich will das, wie ich schon oben erwähnte, nicht bestreiten, aber ich muss dem gegenüber halten, dass sich die dunkle Iris vor der hellen nicht nur durch den Pigmentgehalt, sondern besonders durch die Dicke des Stromas auszeichnet.

In den grünlichen Gebieten war das Relief immer flacher als in den braunen, weil sie peripherer lagen, aber es liess doch nach dem Grad der Durchlässigkeit auch Schwankungen in der Dichte deutlich erkennen. Je geringer die Transparenz wurde, desto mehr nahm die braune Farbe und mit ihr die Dicke des Stromas zu. Ich konnte diese Beobachtungen in der Tabelle nicht deutlich genug zum Ausdruck bringen, so dass ich diese Zusätze hier anfügen muss.

Jedenfalls ist auch aus der Tabelle B, neben dem Pigmentgehalt des Stromas, der grosse Einfluss der Dichte des Reliefs auf die Transparenz der Iris ersichtlich.

Bevor ich mich zur näheren Besprechung der Tabelle C wende, muss ich gestehen, dass es mir Schwierigkeiten machte, wirklich braune Irides zu sammeln. Ich benutzte das grosse Rekonvaleszentenmaterial der hiesigen Kliniken, aber in 8 Monaten meiner Beobachtung war es mir unmöglich, mehr als 22 Augen zusammenzubringen. Erwähnen will ich noch nebenbei, dass schon Otto Ammon „Zur Anthropologie der Badener“ (citirt nach Fuchs „Zur Ätiologie der

Katarakt“) in seiner Statistik ein grosses Überwiegen der Helläugigen in Baden nachgewiesen hat.

Die Resultate der Tabelle C beweisen, dass eine rein braune Iris keine Spur von Licht durchlässt. Es war auch schliesslich nach den vorausgegangenen Erörterungen eine Durchlässigkeit auch geringsten Grades nicht anzunehmen. Koerber, der Hirschberg und Augstein citiert, bezeichnet das Relief der braunen Regenbogenhaut als einfach, mit pressschwammartiger Oberfläche, spärlichen radiären Einkerbungen und flachen Vertiefungen, nach der Peripherie hin oft noch rau und lederartig. Wenn wir also der Dicke und Dichte sowie dem Pigmentgealt des Vorderblattes die Hauptrolle zuerkannt haben, so konnten wir, wie gesagt, auch den schwächsten Grad von Transparenz bei der braunen Iris nicht erwarten.

Wenden wir uns den andern Rubriken der Tabellen zu, so sehen wir, dass das Alter keinen Einfluss auf den Grad der Durchleuchtbarkeit ausübt. Die Iris des 72jährigen Patienten H. O. (Nr. 30, Tabelle B) und die des 61jährigen W. B. (Nr. 11, Tabelle C) sind ebenso wenig durchlässig, wie die Regenbogenhäute der zugehörigen Patienten der mittleren und jüngeren Jahre. S. R., 60 Jahre alt, und K. T., 71 Jahre alt (Nr. 15 und 16, Tabelle A), weisen eine stark durchlässige Iris auf; berücksichtigt man jedoch die Beschaffenheit des Reliefs, so findet sich auch hier kein Unterschied gegenüber den jüngeren Patienten. Ich muss hier hervorheben, dass bei diesen alten Leuten keine sichtbaren Zeichen seniler Atrophie der Iris und dergl. vorhanden waren. Auf die senile Atrophie der Iris werde ich weiter unten noch näher eingehen.

Wenn sich in der Reihe der stark und mittelmässig durchlässigen Irides der Tabelle A eine grosse Anzahl dunkelhaariger Individuen befinden, so erinnere ich an die Statistik Otto Ammons (loc. cit.), der unter der badischen Bevölkerung bei 6,7% der Schwarzhaarigen eine blaue Iris fand. Jedenfalls beweist das häufige Missverhältnis zwischen der Pigmentation der Haare und der des Auges, dass ein Unterschied in der Transparenz der Regenbogenhaut gegenüber den Fällen von normaler Pigmentverteilung (helle Haare, blaue oder helle Iris) nicht besteht. Auch ein Zusammenhang zwischen dem Ergrauen der Haare und dem Grad der Durchleuchtbarkeit lässt sich nicht konstatieren, etwa derart, dass mit dem Grauwerden der Haare die Durchlässigkeit der Iris zunimmt.

Konnte ich das Alter und die Haarfarbe nicht als Massstab anerkennen, so muss ich dies, wenn auch in geringem Grade, bei der

Pigmentation des Fundus tun. Wie ich schon oben auseinandersetzte, hängt die Intensität des Aufleuchtens der Pupille nicht allein von der Stärke der Lichtquelle ab, sondern auch von dem Pigmentgehalt des Augenhintergrundes. Beim dunklen, getäfelten (oder marmorierten) Fundus wird also die Helligkeit des Reflexes etwas beeinträchtigt sein. An dieser Stelle möchte ich auch hervorheben, dass eine ausgiebige Pigmentation der Chorioidea schon einen Teil der durch die Sklera eingetretenen Lichtstrahlen absorbieren kann. In der Tabelle C wird der Pigmentgehalt kaum in Betracht kommen, wenn man sich die Dicke und Dichte des Stromas vor Augen hält. Dagegen kann ich ihm eine gewisse Anteilnahme bei den Patienten Nr. 14, 15, 21 der Tabelle B nicht absprechen. Eine mittelstark durchlässige Iris in Gemeinschaft mit pigmentiertem Fundus findet sich in Tabelle B nicht, die Regenbogenhaut bei dunklem Augenhintergrund war entweder nur schwach, oder überhaupt nicht durchlässig.

Ich komme mit Absicht auf die Frage der Anteilnahme des hinteren Pigmentblattes bei der Durchleuchtbarkeit erst jetzt zu sprechen, da die Pars iridica retinae, abgesehen von dem Pupillarrand, der näheren Untersuchung nicht zugänglich war und in den Tabellen keine Aufnahme finden konnte. Alle bisherigen Autoren stimmen darin überein, dass die Hauptursache der Durchleuchtbarkeit bei der normalen Iris in der Pigmentation des hinteren Blattes zu suchen ist. Ich muss dieser Anschauung entgegentreten. Mikroskopische Untersuchungen ergaben, dass sich der Bau und der Pigmentgehalt des Hinterblattes durch grosse Gleichmässigkeit auszeichnen (Abelsdorff, Fuchs), und dass die Irides sich nur durch die Struktur ihres Vorderblattes unterscheiden. Wenn man nicht einmal mikroskopisch Differenzen zwischen der Pars iridica der blauen Iris und der der grauen, grünlichen und bräunlichen nachweisen kann, so vermag unmöglich der Pigmentgehalt des Hinterblattes so grobe Unterschiede im Grade der Durchlässigkeit hervorzurufen, wie sie oben in den Tabellen zusammengestellt sind. Während der Untersuchung mit der Binokularlupe habe ich auch immer darauf geachtet, ob keine zarten Pigmentstäubchen an der Hinterfläche der Hornhaut, oder auf der Vorderfläche der Iris abgelagert sind. Ich habe solche Befunde, die auf eine Auslaugung des Pigmentblattes hätten schliessen lassen, bei den Fällen der Tabelle A, B und C nie nachweisen können. Ich muss deshalb dem Pigmentgehalt der Pars iridica retinae einen wesentlichen Einfluss auf die Durchleuchtbarkeit der normalen Iris absprechen. Es sei jedoch an dieser Stelle hervorgehoben, dass

dem Pigmentblatt wohl die Fähigkeit zukommt, die Transparenz der Iris auf indirekte Weise zu beeinflussen. Dies geschieht auf dem Wege der sogenannten Klumpenzellen (Koganei), welche in ihrer Gesamtheit auf das Pigmentblatt zurückgeführt werden müssen. Diese Zellen lösen sich sowohl vom sogenannten Michelschen Pigmentsporn als auch von den andern Pigmentfortsätzen, welche hinter dem Sphinkter liegen, ab und werden, indem sie sich aktiv nach vorn bewegen, zu wandernden Pigmentzellen umgewandelt (Elschnig und Lauber). Diese Klumpenzellen finden sich in sehr wechselnder Ausbildung, und es ist nicht zu leugnen, dass sie, in grösserer Anzahl vorhanden, die Durchlässigkeit der Iris beeinflussen können. Somit besteht die Wirkung des retinalen Pigmentes der Iris aus zwei Komponenten: aus einer konstanten, der bei allen Individuen etwa gleichförmig ausgebildeten Pars iridica retinae, und einer variablen, bedingt durch die individuell sehr verschiedene Ausbildung retinalen Pigmentes im Irisstroma.

Schon eingangs habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass ich von einer Kokaineinträufelung abgesehen habe, um den Tonus der Iris-muskulatur möglichst unbeeinflusst zu lassen. Es wurden deshalb auch nur Patienten durchleuchtet, bei denen keine Veränderungen bestanden, die eine Verengerung oder Erweiterung der Pupille mit sich brachten. Ich konnte bei hellen Augen, die sich dazu eignen, nachweisen, dass mit dem Eintritt und dem Fortschreiten einer Pupillenerweiterung die Durchleuchtbarkeit abnimmt, bis die Iris schliesslich in maximaler Mydriasis überhaupt die Fähigkeit verloren hat, Licht durchzulassen. Der Vorgang hat seine Erklärung in der künstlichen Verdichtung des Gewebes, an der das Vorder- und Hinterblatt in gleicher Weise teilnehmen; bei der Miosis ist das Gegenteil der Fall.

Noch einige Worte über die Art und das Aussehen der Erscheinung selbst! Einen Unterschied im Grad der Durchlässigkeit zwischen rechts und links konnte ich nie bemerken, die Helligkeit der transparenten Flächen war beiderseits immer die gleiche. Die durchleuchtbare Stelle lag stets im Gebiet der Ciliarzone, der Sphinkterteil und die Pupillarzone blieben bei der normalen Regenbogenhaut dunkel, ebenso ein schmaler Saum in der äussersten Peripherie an der Iriswurzel, was wohl dadurch zu erklären ist, dass die Wölbung des Ciliarkörpers einen Schatten auf die Irishinterfläche wirft. Solche Bilder, wie sie Vüllers (Taf. II, Fig. 7) bringt, habe ich bei meinen zahlreichen Untersuchungen nie gesehen. Die Undurchlässigkeit der Pupillarzone hat ihren Grund in der Einlagerung der Muskelfasern des Sphinkters.

Wenn das Stroma einen zarten und dichten Faserbau aufweist, so erscheint das Transparenzlicht mehr gleichmässig. Zeichnet sich dagegen das Relief durch Derbheit aus, dann durchziehen dicke Schattenstränge in radiärer Anordnung den durchlässigen Ring. Oft beobachtet man bei stark durchlässigen, seltener bei mittelmässig, gar nicht bei schwach durchleuchtbaren Irides an der Seite, wo die Lampe aufgesetzt wird, eine fast konzentrisch mit dem Pupillarrand verlaufende dunkle Linie, die sich nach oben und unten in der Peripherie verliert. Der Lage und Form nach zu schliessen, handelt es sich hier um den Schatten, den der Linsenrand auf der Hinterfläche der Iris bildet. Auch Vüllers hat dieses Phänomen in der oben genannten Figur angedeutet.

Wenn im Vorderblatt einige grössere Naevi liegen, so heben sie sich als schwarze undurchlässige Flecken von der transparenten Unterlage deutlich ab. Ich hatte Gelgenheit, einen Kollegen zu durchleuchten, der eine ausgesprochene blaue Iris mit spärlichem, flachem Relief hatte, und bei dem rechts nach temporal und oben sich ein ungefähr 3—4 mm breiter hellbrauner Sektor vorfand, der von der Iriswurzel bis zum Pupillarrand reichte. Das Relief war daselbst etwas kräftiger entwickelt. Bei der Durchleuchtung stach der schwach durchlässige Sektor gegenüber der stark transparenten Ciliarzone sehr scharf ab, wie ich es nach der Struktur und dem Pigmentgehalt des Stromas nicht anders erwartete. Ich beobachtete noch mehrere solche Fälle und kam zu dem Resultat, dass bei Gegensätzen in der Farbe die Iris immer den Grad der Durchlässigkeit aufweist, der in dem betreffenden Gebiet dem Bau ihres Reliefs entspricht. Bei der normalen Regenbogenhaut bemerkte ich niemals einen Unterschied in der Helligkeit innerhalb des durchlässigen Bezirks, abgesehen von den oben besprochenen sichtbaren Anomalien des Vorderblattes. Die Lichtstärke war innerhalb des Grades der Transparenz nach allen Seiten vollkommen gleichmässig, eine Differenz in der Durchleuchtbarkeit der unteren und oberen Irishälfte fand sich nie.

Als die vorliegenden Befunde im allgemeinen schon abgeschlossen waren, und ich mich mit den unten folgenden Untersuchungen beschäftigte, machte Langenhan einige Mitteilungen über „Ergebnisse diaskleraler Durchleuchtung mit starker Lichtquelle. — Nachweis angeborenen spaltförmigen Mangels des retinalen Irispigmentes nach unten (rudimentärste Form des Iriscoloboms)“. Er kommt zu folgendem Resultat:

„Der Durchleuchtungsbefund der normalen Iris hängt im wesentlichen von drei Momenten ab:

1. Der Stärke der Pigmentierung.

Je weniger pigmenthaltig das Irisstroma und besonders das retinale Pigmentepithel, desto durchscheinender die Iris. Von der fast völlig transparenten Iris der Albinos bis zu der selbst bei Anwendung grösster Lichtstärke gänzlich undurchleuchtbaren Iris der Neger kann man die verschiedensten Abstufungen beobachten. Bei gleicher Irisfärbung kann die Durchleuchtbarkeit sehr verschieden sein; die ausschlaggebende Rolle spielt der Pigmentgehalt des retinalen Pigmentepithels.

2. Von der Lichtstärke.

3. Von der Weite der Pupille.

Je enger die Pupille, um so gestreckter, dünner und damit durchscheinender werden die Irisschichten. Bei Mydriasis dagegen legt sich die vordere Fläche der Iris in Falten, die Pigmentepithelschicht verdickt sich, und die Transparenz wird sehr vermindert.

. . . Abgesehen von der Pupillarzone, die sich durch besonders starke Entwicklung des retinalen Pigmentes auszeichnet, erscheint die Iris deutlich transparent und lässt die vorwiegend radiäre Anordnung des Irisstromas erkennen. Die Transparenz nimmt entsprechend der Verdünnung der Irisschichten einschliesslich des retinalen Pigmentepithels nach der Peripherie zu. Nur die äusserste Peripherie erscheint dunkel (Lichtabsorption durch das Corpus ciliare). Nicht selten sieht man namentlich in den mehr peripheren Partien einzelne stärker transparente Lücken.“

In den Hauptpunkten decken sich unsere Ergebnisse vollständig, die unwesentlichen Unterschiede sind dadurch bedingt und erklärt, dass Langenhan wechselnde und viel stärkere Lichtquellen anwandte, als ich. Er bediente sich des Hertzellschen Ophthalmodiaphanoskopes, das die Sachssche Lampe um das 3—4 fache an Lichtstärke übertrifft.

Punkt 2 fällt für meine Resultate weg, da ich immer eine Lampe mit annähernd gleichbleibender Leuchtkraft benutzte.

Dagegen in der Erklärung der Resultate gehen unsere Meinungen auseinander. Langenhan teilt die herrschende Ansicht und sucht die ausschlaggebende Rolle im Pigmentgehalt des Pigmentepithels, während ich in der Beschaffenheit und in der Pigmentation des Vorderblattes die Hauptursache suche. Ich glaube auch den Beweis geliefert zu haben, warum bei gleicher Irisfärbung die Durchleuchtung sehr verschieden sein kann.

Bei der Anwendung grösserer Lichtstärken fand Langenhan spaltförmige Defekte des retinalen Iripigmentes nach unten bei völlig normalen, namentlich jugendlichen Augen. Ich will die Möglichkeit nicht bestreiten. Ich selbst habe bei vollständig intaktem Stroma niemals ein Überwiegen der Helligkeit im unteren Teil der Regenbogenhaut

gesehen. Es wird das vielleicht auch daran liegen, dass Langenhan viel stärkere Lichtquellen anwandte und auch jedenfalls jüngere Patienten zu untersuchen vermochte als ich. Der jüngste von mir durchleuchtete Patient stand im 14. Lebensjahr, also in einem Alter, wo ein Unterschied in der Pigmentierung des Hinterblattes auch mikroskopisch nicht mehr nachzuweisen ist. Wegen der leicht begreiflichen Unruhe jüngerer Patienten war es mir leider nicht möglich, genaue Untersuchungen bei Kindern anzustellen.

Es gelang mir aber, zweimal eine stärkere Durchlässigkeit im unteren Teil der Iris beim Normalen zu beobachten, in Fällen, wo es sich zweifellos um einen kongenitalen Defekt im Stroma handelte, der mittels der Binokularlupe deutlich zu sehen war<sup>1)</sup>.

Im ersten Fall handelt es sich um einen Kollegen, der eine grüne Iris hat, in der sich beiderseits nach unten eine ovale spaltförmige Rarefizierung des Stromas findet. Man könnte den Befund als ein typisches partielles Colobom der vorderen Irisschichten bezeichnen. Ausserdem sind auch an der Papille geringe kongenitale Anomalien vorhanden.

Bei einer 49 Jahre alten Patientin war der Befund noch ausgesprochener. In der grauen Iris war beiderseits nach unten ein keilförmiger dreieckiger Fleck sichtbar, dessen Basis dem Limbus zugekehrt war. Seine dunklere Farbe erklärte sich daraus, dass hier infolge des lückenhaften Reliefs das Pigmentepithel durchschimmerte; der Fundus war intakt.

In beiden Fällen liessen die Stellen der kongenitalen Anomalie mehr Licht durch als die übrige Ciliarzone. Ich will nicht behaupten, dass das Pigmentepithel in seinem unteren Teil entsprechend der Lage der Defekte im Stroma vollständig intakt war. Es ist der näheren Untersuchung nicht zugänglich gewesen, und aus dem Grad der Durchleuchtbarkeit lassen sich bei dem Sitz der Defekte im Vorderblatt keine Schlüsse ziehen.

Eine grosse Anzahl von Patienten der Tabelle A haben mir über starke Blendung bei Sonnenschein geklagt, ohne dass ich sie darauf aufmerksam gemacht hätte. Ich halte es auf Grund meiner Untersuchungen für angängig, wenigstens einen grossen Teil der Blendungserscheinungen der Helläugigen auf die Lichtdurchlässigkeit der Iris zurückzuführen. Dabei darf auch die bei Sonnenschein sich einstellende Miosis nicht vergessen werden, die den Grad der Transparenz noch erhöht.

---

<sup>1)</sup> Vergleiche die Arbeit und die Tafel von Arnold aus der Eversbusch'schen Klinik „Veränderungen des Oberflächenreliefs der Iris an der Stelle des Augenblasenspaltes“. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. XLIX, 2. S. 451. 1911.

Da ich bis jetzt in der Literatur keine Angaben über das Verhalten der Durchlässigkeit der Iris bei bestehender Kataraktbildung fand, so dehnte ich meine Untersuchungen auch auf Augen aus, in denen der Star in den verschiedenen Stadien der Reife zu finden war. Ich lasse die Resultate in der Tabelle D folgen. Die Haarfarbe wurde nicht mehr berücksichtigt, da ich schon oben nachwies, dass sie in keinem Zusammenhange mit dem Grad der Durchlässigkeit steht. Statt dessen ist eine neue Rubrik „Diagnose“ zu finden, in der genau das Stadium der Katarakt verzeichnet ist. Von Nr. 25 ab sind Patienten angeführt, die einseitig extrahiert waren, oder bei denen ein Unterschied im Grad der Transparenz zu konstatieren war. Auch kurze Beschreibung des Pupillarsaumes ist jedesmal angeführt.

Selbstverständlich sind alle Ergebnisse unter der eingangs besprochenen Untersuchungsmethode gewonnen worden.

Tabelle D.

Irides bei Cataracta senilis nach ihrer Farbe und dem Grad ihrer Durchlässigkeit geordnet.

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Pupillar-saum	Fun-dus	Relief	Diagnose	Grad der Durch-lässigkeit
1	B. W.	34	blau	intakt	mittel	flach und spärlich	R. Cat. immat. L. normal	stark
2	J. M.	80	„	depigmen-tiert	„	flach, senil-atro-phisch	R. Cat. nucl. L. Cat. immat.	„
3	S. A.	48	„	intakt	„	zierlich, sehr flach	R. Cat. sen. u. Cat. zon. L. Cat. zon. u. Cat. incip.	„
4	B. J.	63	„	R. depig-mentiert L. intakt	„	sehr flach	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	„
5	E. H.	52	„	intakt	„	sehr flach, senil-atrophisch	R. Cat. incip. L. Cat. mat.	„
6	S. R.	60	blaugrau	„	„	sehr flach, zierlich	R. Cat. incip. L. Cat. incip.	„
7	S. G.	76	„	stark de-pigmen-tiert	—	sehr spärlich, se-nil-atrophisch	R. Cat. immat. L. Cat. mat.	„
8	R. E.	75	graugrün mit Naevi	intakt	mittel	senil-atrophisch	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	„
9	V. L.	65	grünlich mit Naevi	„	„	flach, senil-atro-phisch	R. Cat. nucl. L. Cat. nucl.	„
10	P. A.	86	bräunlich und grau	„	„	flach, senil-atro-phisch	R. Cat. incip. L. Cat. incip.	„
11	O. J.	66	braun, grün-lich	depigmen-tiert	„	sehr spärlich, se-nil-atrophisch	R. Cat. incip. L. Cat. hyperm.	„

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Pupillar- saum	Fun- dus	Relief	Diagnose	Grad der Durch- lässigkeit
12	A. K.	66	braun, grau- grün	depig- mentiert	—	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat. L. Cat. hyperm.	stark
13	J. H.	67	"	"	—	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. mat.	"
14	O. K.	67	"	"	—	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat. L. Cat. mat.	"
15	H. E.	67	"	"	—	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. mat.	"
16	S. J.	71	bräunlich, grau	"	—	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. hyperm.	"
17	R. R.	61	blau	"	mittel	flach, nicht atro- phisch	R. Cat. nigra L. Cat. nigra	mittel- mässig
18	B. M.	50	"	intakt	"	flach, zierlich, nicht atrophisch	R. Cat. incip. L. Cat. mat.	"
19	H. S.	68	blaugrau	zartdepig- mentiert	—	flach, nicht atro- phisch	R. Cat. diabetica L. Cat. diabetica	"
20	P. H.	62	grünlich mit Naevi	depigmen- tiert	mittel	etwas senil-atro- phisch	R. Cat. central. L. Cat. central.	"
21	K. B.	76	grau	intakt	"	flach, doch sehr dicht und kräftig	R. Cat. incip. L. Cat. incip.	schwach
22	D. S.	71	"	depigmen- tiert	"	flach, doch sehr dicht und kräftig	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	"
23	K. G.	65	graublau	intakt	—	flach, sehr dicht	R. Cat. immat. L. Cat. mat.	"
24	B. J.	55	grau	zartdepig- mentiert	mittel	dicht, kräftig	R. Cat. central. L. Cat. central.	"
25	E. J.	52	braun und grün	intakt	"	kräftig, dicht	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	"
26	S. J.	63	graugrün mit Naevi	"	"	flach, sehr dicht	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	"
27	D. H.	54	braun und grün	"	"	kräftig und dicht	R. Cat. incip. L. Cat. incip.	"
28	G. F.	50	braun mit grünlichen Kontraktions- furchen	"	pig- men- tiert	kräftig, sehr dicht	R. Cat. incip.	nicht durchläs- sig
29	T. B.	74	braun	"	"	sehr kräftig und dicht, derb	L. Cat. mat. R. Cat. nucl. L. Cat. incip.	"
30	L. G.	71	blau	depigmen- tiert	mittel	lückenhaft, senil- atrophisch	R. extrahiert L. Cat. mat.	stark
31	S. J.	66	blaugrau	"	"	flach, senil-atro- phisch	R. Cat. central. L. extrahiert	"
32	A. J.	67	"	"	"	sehr flach	R. extrahiert L. Cat. mat.	"
33	M. F.	68	graublau	"	"	sehr flach	R. Cat. incip. L. extrahiert	"
34	H. W.	64	blaugrau	"	"	flach	R. Cat. incip.	mittel- mässig
35	F. O.	65	"	"	—	flach	L. Cat. mat. R. Cat. mat.	stark
							L. Cat. hyperm.	stark

Nr.	Name	Alter in Jahren	Irisfarbe	Pupillar- saum	Fundus	Relief	Diagnose	Grad der Durch- lässigkeit
36	M. F.	68	graublau	depigmen- tiert	mittel	sehr flach	R. Cat. incip.	mittel- mässig
37	R. A.	78	"	"	—	sehr flach	L. Cat. mat. R. Cat. incip.	stark mittel- mässig
38	S. G.	69	grünlich und grau mit Naevi	"	mittel	flach, senil-atro- phisch	L. Cat. hyperm. R. Cat. mat. L. Cat. incip.	stark mittel- mässig nicht durchläs- sig
39	W. J.	68	bräunlich, grau	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. incip.	stark schwach
40	St. J.	71	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. fere mat.	stark mittel- mässig
41	W. A.	72	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. hyperm. L. Cat. incip.	" schwach
42	H. W.	72	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat.	mittel- mässig
43	K. H.	73	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	L. Cat. Morgagni R. Cat. hyperm. L. Cat. incip.	stark " mittel- mässig
44	T. H.	73	bräunlich, grünlichgrau	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat. L. Cat. hyperm.	schwach mittel- mässig
45	R. J.	74	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	" schwach
46	F. H.	77	"	"	"	flach, etwas senil- atrophisch	R. Cat. mat.	mittel- mässig
47	M. L.	68	R. grün und bräunlich L. grünlich	" intakt	— mittel	R. kräftiger als links Bds. senil-atro- phisch	R. Cat. mat. L. Cat. incip.	stark mittel- mässig stark
48	M. J.	69	R. grünlich L. braun, grau	depigmen- tiert "	" "	R. flach, etwas senil-atrophisch L. kräftiger, etwas senil-atrophisch	R. Cat. incip. L. Cat. incip.	mittel- mässig schwach
49	B. J.	70	R. braun und grau L. bläulich	" "	— —	R. flach, senil- atrophisch L. flach, senil- atrophisch derb	R. Cat. immat. L. Cat. immat.	mittel- mässig stark
50	H. J.	60	braun	intakt	pig- men- tiert		R. extrahiert L. Cat. mat.	nicht durchläs- sig "

Die Tabelle D bringt in mancher Hinsicht einige Überraschungen. Einesteils entsprechen die Grade der Durchlässigkeit genau denen der Tabelle A, B und C, auf der andern Seite sind aber auch Fälle

von dem Aussehen der in Tabelle B zusammengestellten Irides zu finden (Nr. 8—16 der Tabelle D), die in den starken Transparenzgrad aufgerückt sind, was in der Tabelle B überhaupt nicht vorkommt. Die braunen Regenbogenhäute, wie sie den letzten Patienten der Tabelle B und denen der Tabelle C entsprachen, sind auch in Augen mit *Cataracta senilis* nicht durchlässig.

Es ist zweifellos, dass sich die Transparenz in Augen mit Linsentrübungen häufig ändert. Den Beweis liefert der Vergleich der Patienten der Tabelle D mit den gleichalterigen der früheren Tabellen, die eine vollständig klare Linse aufweisen. Fälle mit hellen Regenbogenhäuten sind nicht zu gebrauchen, weil sie schon in normalen Augen sehr stark durchlässig sein können, wohl aber Nr. 8—16 der Tabelle D.

Wie sollen wir die Widersprüche der Befunde in den Tabellen erklären? Das Relief bot bei allen 18 Irides das Zeichen von seniler Atrophie. An dieser Stelle muss ich näher auf das klinische Bild der senilen Atrophie des Irisvorderblattes eingehen. Bekanntlich führen länger anhaltende oder öfters rezidivierende Entzündungen der Iris sowie Verletzungen und Zerrungen häufig zur Atrophie des Gewebes. Diese kennzeichnet sich durch das verblichene Aussehen (ähnlich grauem Filz oder Löschpapier). Je nach der Art der vorausgegangenen pathologischen Zustände ist das Aussehen der atrophischen Iris gleichfalls verschieden (Fuchs, *Lehrb. d. Augenheilk.* 1910. S. 424 und 426). Alle eben erwähnten Affektionen haben gemeinsam, dass sie eine ausgedehnte, oft ganz *circumscribed* Rarefaktion des Stromagewebes nach sich ziehen. Anders verhält es sich bei der rein senilen Atrophie des Stromas. Allerdings wird auch hier das Relief flacher und die Iris im Querschnitt schmaler. Im Gegensatz zu der bei entzündlichen Prozessen auftretenden Atrophie beruht hier die Verdünnung des Stromas auf einer Homogenisierung und Verdichtung des gesamten bindegewebigen Irisanteils. Nicht unerwähnt darf dabei bleiben die im Senium erfolgende Verdichtung der vorderen Grenzschicht der Iris, was ebenfalls dazu beitragen kann, dass das Irisrelief undeutlicher wird.

Nach Krückmann wird eine blaue Iris im Alter meist heller und grau, weil das Gewebe faserreicher, dicker und straffer wird.

An der Binokularlupe kann man häufig die helle bindegewebige Einscheidung und Beimischung in der Faserstruktur erkennen, die Iris gewinnt das Aussehen eines rauhhaarigen, abgenutzten, verschlissenen Kleiderstoffes.

Ich will nicht bestreiten, dass es in späteren Stadien zu einem größeren Schwund des Stromagewebes kommen kann, aber bei den hier in Frage stehenden Patienten (Nr. 8—16 der Tabelle D) waren die Veränderungen nie so hochgradig, dass sie allein im stande wären, die Differenzen zu beseitigen. Ausserdem findet sich senile Atrophie des Vorderblattes bei vielen andern Patienten der Tabelle D, ohne dass ein Unterschied gegenüber denen mit normaler Linse zu bemerken ist. Öfters habe ich auch beobachtet, dass die Helligkeit der transparenten Teile der Ciliarzone etwas verschieden ist. Der durchlässige Ring zeigte sich mehr fleckig, die Ränder waren zackig und ausgebuchtet.

Wenn ich bei der Durchleuchtbarkeit der normalen Iris dem Pigmentblatt eine namhafte Beteiligung absprach, so muss ich ihm ohne weiteres in Augen mit Kataraktbildung einen weitgehenden Einfluss einräumen. Die Helligkeitsunterschiede, die unregelmässige Begrenzung des transparenten Ringes, die im grellen Gegensatz stehen zu dem gleichmässigen, ziemlich scharf umschriebenen Bild der durchlässigen Zone der Irides in den drei ersten Tabellen, lassen mit Sicherheit auf Defekte im Pigmentblatt schliessen, zumal die Untersuchung mit der Binokularlupe keine Unterschiede in der senilen Atrophie des Stromas ergab, die die erwähnten Erscheinungen der Transparenz hätten erklären können. Feine Pigmentniederschläge an der hinteren Hornhautfläche vom abgefallenen Pigment des Hinterblattes herrührend, wie sie Fuchs bei Heterochromie mit Katarakt fand und auch als rein senile Veränderungen der Pars iridica retinae annimmt, konnte ich mit Sicherheit auch bei starker Vergrösserung niemals nachweisen.

H. S. (Nr. 19 der Tabelle C) litt an einem schweren Diabetes. Das Relief war ganz intakt und gegenüber demjenigen einer blaugrünen Iris nicht verändert. Man hätte einen höheren Grad der Transparenz erwarten können, da die pathologischen Veränderungen des Pigmentblattes bei Diabetes hinlänglich bekannt sind. Ich hatte auch Gelegenheit, noch Patienten mit Cataracta diabetica zu durchleuchten, allerdings nur einseitig, weshalb sie in die Tabellen nicht aufgenommen sind. Jedesmal war die Iris stark durchlässig, aber sie hatte eine blaue Farbe und ihr Relief war lückenhaft. Auf Grund dieser Untersuchungen kann ich zu keinem bestimmten Resultat kommen, da es sich immer um helle Regenbogenhäute handelte. Beweisend wäre die Durchleuchtbarkeit einer dunklen Iris bei Diabetes mellitus, Intaktheit des Reliefs vorausgesetzt. Leider hat sich mir hierzu keine Gelegenheit geboten.

Ein Unterschied im Grad der Durchlässigkeit bei *Cataracta incipiens* und bei den mehr fortgeschrittenen Katarakten ist aus der Tabelle deutlich ersichtlich. Ich kann die Erklärung nur in den weiter vorgeschrittenen Veränderungen des Pigmentblattes suchen, die, wie Axenfeld nachgewiesen hat, oft mit dem Stadium der Reife der Katarakt Hand in Hand gehen und ein Beweis dafür sind, dass an in einem erheblichen Teil der Fälle Linse und das retinale Irispigment gleichzeitig und in gleichem Tempo sich verändern. Ein Unterschied des Reliefs und der Irisfarbe zwischen rechts und links lag nicht vor. Den Beweis liefern die Patienten Nr. 34—46. In der überwiegenden Anzahl handelte es sich um hypermature Katarakte, bei denen die Differenzen sehr auffallend waren, besonders wenn auf der andern Seite sich die Starbildung noch im ersten Stadium befand. Auch das Aussehen der im Transparenzlicht aufleuchtenden Fläche hatte die Eigenschaften, wie ich sie oben beschrieben habe. Der Unterschied bei den Patienten Nr. 47 bis 49 rührt wohl eher von der Beschaffenheit und dem Bau des Stromas der rechten und linken Iris her.

Aber noch eine andere Eigenschaft weisen die Irides in Augen mit hypermaturer Katarakt auf. In manchen Fällen der Tabelle D, in denen eine hypermature Katarakt diagnostiziert wurde, war ein deutliches Überwiegen der in der Helligkeit der transparenten Partien zugunsten der unteren Irishälfte sehr auffallend. Dieser Befund ist insofern sehr bemerkenswert, als Handmann die Prädilektionsstelle der beginnenden Katarakt in der unteren Linsenhälfte nachwies, und als Axenfeld in neuester Zeit darauf aufmerksam machte, dass die senile Depigmentierung des retinalen Pupillarrandes in der Mehrzahl der Fälle unten beginnt oder stärker ausgesprochen ist. (Ophthalmologische Gesellschaft Heidelberg 1911. S. 260.)

An dieser Stelle möchte ich jedoch auf die eingangs von mir angegebene Untersuchungsmethode hinweisen, besonders auf das Aufsetzen des Lichtkegels im Lidspaltenhezirk möglichst weit temporalwärts hinter dem Äquator, damit die Hinterfläche der Iris möglichst gleichmässig beleuchtet wird. Man kann auch willkürlich eine stärkere Transparenz der unteren Irispartien hervorrufen, wenn man die Lampe nicht wie angegeben, sondern in der unteren Bulbushälfte ziemlich nahe dem Limbus aufsetzt. Darum hat es sich bei jenen Unterschieden natürlich nicht gehandelt.

In der Tabelle C sind auch 5 Fälle (30—33 und 50) angeführt,

die einen Vergleich zwischen der Transparenz der Iris des aphakischen und des nicht extrahierten Auges gestatten. Alle 5 Fälle waren vor der Operation genau untersucht worden, ebenso 4—6 Wochen nach der Operation bei normaler Pupillenweite. Ich habe nur diese kleine Anzahl in die Tabelle aufgenommen, weil die Extraktion jedesmal eine sehr reine war, Cortex- und Linsenreste waren so gut wie nicht zurückgeblieben, so dass also eine Mitwirkung der Nachstarmassen bei der Durchleuchtbarkeit von vornherein ausgeschlossen war. Eine Differenz im Grade der Durchlässigkeit vor und nach der Extraktion konnte ich nicht konstatieren. In der Zeit meiner Beobachtung kamen mir aber auch noch andere Fälle von einseitiger Aphakie ohne Nachstarmassen zu Gesicht, die ich allerdings vor der Operation nicht auf ihre Durchlässigkeit geprüft hatte. Es schien mir öfters, als ob die Helligkeit des Transparenzlichtes auf der aphakischen Seite etwas geringer sei. Möglicherweise bestanden diese Unterschiede schon vor der Extraktion; aber wenn das nicht der Fall gewesen sein sollte, so hätten mich die Befunde nicht überrascht. Ich habe schon eingangs auseinandergesetzt, dass dem roten Aufleuchten der Pupille bei der Durchleuchtung des Auges von der Sklera aus ein eigentümlich krystallischer Glanz beigemischt ist. Im aphakischen Auge fehlt dieser Glanz vollständig. Wir können daraus den Schluss ziehen, dass wir es hier mit einer prismatischen Wirkung der Linse zu tun haben. Fällt nun im staroperierten Auge die Anteilnahme der Linse am Zustandekommen des Phänomens weg, so ist leicht einzusehen, dass sich dieser Umstand in einer Abschwächung des Transparenzgrades bemerkbar machen kann. Wenn überhaupt ein Unterschied vorhanden war, so lag immer eine Helligkeitsdifferenz zugunsten des nicht operierten Auges vor. Das ist eben auffällig.

Noch viel stärker lichtbrechend als die Linse wirken Nachstarmassen. Schon Vüller's hat hierauf aufmerksam gemacht. An den Stellen, wo die dicksten Linsenreste liegen, ist die Transparenz der Iris am deutlichsten. Ich habe Staroperierte durchleuchtet, bei denen sich ein dicker Sömmeringscher Krystallwulst gebildet hatte. Die lichtbrechende Wirkung dieser Wucherungen war ein ganz enormer. Die ganze Iris, sogar Teile des Sphinkters leuchteten in grellem Licht auf, ja man sah direkt die glitzernden kugligen wulstigen Gebilde hinter der Regenbogenhaut liegen. Dem Untersucher bieten sich hier oft interessante Bilder.

Nach dieser kurzen Abschweifung kehre ich wieder zur Tabelle D zurück und wende mich der Besprechung der Befunde des Pupillar-

saumes zu. In einer grossen Anzahl von Staraugen fanden sich Degenerationen am Pupillarsaum, so dass die Linse durch die depigmentierten Stellen durchschimmerte. Bei der Durchleuchtung erschien die Pupille etwas gezähnt und in der Peripherie eingekerbt, weil die pigmentlosen Partien das Licht ohne weiteres passieren liessen. Ich möchte noch nebenbei erwähnen, dass ich die senile Depigmentation des Pupillarrandes nur bei Augen gesehen habe, in denen sich Linsen-trübungen vorfanden; häufig trifft man sie bei hellen, seltener bei braunen Irides.

Die von Axenfeld (loc. cit.) betonte Erscheinung, dass sich die Depigmentierung anfangs überwiegend im unteren Pupillarsaum entwickelt, war bei meinen Patienten in allen Fällen sehr auffallend. Wie meine Tabelle D zeigt, ist die senile Atrophie des retinalen Pupillarrandes nicht bei allen Kataraktstadien gleichmässig ausgebildet. Sie stellt aber jedenfalls eine progrediente Veränderung dar und ist deshalb in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bei der Cataracta matura und besonders hypermatura viel ausgedehnter vorhanden als in den Frühstadien. Oft ist mit der Atrophie des vorragenden, retinalen Irishinterblattes eine pathologische Lichtdurchlässigkeit der Iris im ganzen verbunden ohne auffallende Veränderungen des Stromas. Demgegenüber stehen aber auch Fälle der Tabelle D, wo senile Depigmentation am Pupillarsaum vorhanden ist ohne erhöhte Transparenz der übrigen Teile (Tab. D, Nr. 8, 9, 10 u. a.), und umgekehrt (Tab. D, Nr. 20, 22, 23 u. a.). Die senile Atrophie des vorragenden retinalen Pigmentblattes und die bis jetzt nicht näher bekannte senile Atrophie des übrigen retinalen Irisblattes können demnach auch getrennt, relativ selbständig auftreten, gehören aber wohl dem gleichen Prozesse an, der offenbar an verschiedenen Stellen einsetzen und sich etwas verschieden ausbreiten kann.

Häufig findet man nach der Starextraktion in Augen mit abnorm stark durchlässiger Iris zarte, lebhaft schwimmende Glaskörpertrübungen, ohne dass vor der Operation die geringsten Anzeichen auf eine Verflüssigung des Corpus vitreum hingedeutet hätten. Eine mittels der diaskleralen Durchleuchtung nachzuweisende starke senile Atrophie des peripheren, retinalen Irisblattes, oft verbunden mit senilen Depigmentationen des Pupillarsaumes zeigt also im voraus darauf hin, dass man es mit einem stärker verflüssigten Glaskörper zu tun hat.

Ich bin schon oben kurz auf einige Befunde Vüllers bei pathologischen Zuständen des Auges eingegangen. Bei meinen

zahlreichen Untersuchungen entzündeter Bulbi kann ich die Resultate Vüllers nur bestätigen.

Ich will nur einige Fälle aus meinem zahlreichen Material herausgreifen, die mir besonders bemerkenswert erscheinen. Auf eine statistische Zusammenstellung habe ich verzichtet, da ich hier nichts neues mehr bringe.

Ein Mädchen mit tiefbrauner Regenbogenhaut hatte eineluetische akute Iritis überstanden. Bei der Durchleuchtung fanden sich an den Stellen der Rarefaktion des Pigmentblattes durch hintere Synechien stark glänzende, flockige Defekte, die an Helligkeit fast das Glitzern des Sömmerringschen Krystallwulstes erreichten. Äusserlich waren beide Augen reizlos, hintere Synechien waren nicht sichtbar. —

Bei einem andern Patienten mit kongenitaler Lues, kompletter Pupillenstarre, Chorioretinitis und Sehnervenatrophie lagen auf der vorderen Linsenfläche zahlreiche feine Pigmentstäubchen. Die tiefbraune Iris mit vollkommen normalem Relief war in der Ciliarzone schwach durchlässig. Patient hatte jedenfalls eine Iritis vielleicht im fötalen Leben durchgemacht.

Die beiden Fälle beweisen, dass nach Entzündungen auch eine wirklich braune Iris infolge Rarefaktion ihres Pigmentblattes teilweise durchlässig werden kann.

Bei einem helläugigen Patienten mit Präcipitaten bei sog. Iritis serosa erwies sich auch die Pupillarzone als transparent. Der chronische Prozess hatte also auch schon die Iris in Mitleidenschaft gezogen, obwohl klinisch nicht die geringsten Anzeichen hierfür vorhanden waren. —

Bei einer 55 Jahre alten Patientin fand sich rechts eine sehr träge Pupillenreaktion, der Glaskörper war ganz zart getrübt, der Fundus intakt. Bei der Durchleuchtung wurden im Sphinktergebiet drei transparente Stellen sichtbar. Ob wir es hier mit alten hinteren Synechien und Schwarten oder mit einer hyalinen Degeneration des Sphinkterteiles zu tun hatten, konnte mit Sicherheit nicht entschieden werden. Jedenfalls war die träge Pupillenreaktion erklärt. —

Zum Schluss will ich noch einen Patienten erwähnen, der wegen einer spontanen schweren Glaskörperhämorrhagie in unsere Behandlung trat. Die blaue Iris war beiderseits stark durchlässig, ein Unterschied zwischen rechts und links war nicht vorhanden.

In geeigneten Fällen ist, wie wir sehen, die Skleraldurchleuchtung ein sehr gutes, bewährtes diagnostisches Hilfsmittel. Hack hat in allerletzter Zeit wieder auf die Vorteile dieser Untersuchungsmethode aufmerksam gemacht.

Noch einige Worte über die Anwendung der Skleraldurchleuchtung bei Heterochromie mit Katarakt. Bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur habe ich öfters gefunden, dass die Autoren die Transparenz der Iris des erkrankten Auges als Diagnosticum für

Veränderungen des retinalen Pigmentblattes heranzogen (Lutz, Vüllers, Pincus, Schlippe). Da es sich in allen Fällen um helle Irides handelt, die schon an sich einen hohen Grad von Durchleuchtbarkeit besitzen, so kann ich der Durchlässigkeit der Regenbogenhaut bei Heterochromie mit Katarakt nicht ohne weiteres den sicheren diagnostischen Wert für die Beschaffenheit des Hinterblattes zusprechen, wie die Autoren es bis jetzt taten. Der Grad der Transparenz ist allerdings ein ganz enormer, ein Helligkeitsunterschied zwischen der Pupille und dem durchlässigen Teil der Iris ist manchmal kaum zu bemerken. Ich hatte in letzter Zeit Gelegenheit, weitere 4 Fälle mit Heterochromie und Katarakt näher zu untersuchen. Dreimal war das Vorderblatt so stark atrophisch, spärlich und abgeflacht, wie ich es auch bei den ältesten Leuten mit seniler (hypermaturer) Katarakt nie gesehen habe. Nur bei einem war das Vorderblatt von solcher Beschaffenheit, dass ich dem hinteren Pigmentblatt ohne weiteres den Hauptanteil an dem äusserst hohen Grad der Transparenz zuerkennen musste. Angaben über die Beschaffenheit des Stromas fehlen bei den Autoren bis jetzt ganz, ein Vergleich der Transparenz zwischen rechts und links wurde nur einmal vorgenommen und dabei eine Verschiedenheit nicht konstatiert (Pincus). Bemerken möchte ich auch, dass Fuchs mikroskopisch keine speziellen Veränderungen der Pars iridica retinae bei der Heterochromie nachweisen konnte. —

Das Ergebnis meiner Untersuchungen kann ich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

#### I. Normale Iris.

Die Hauptrolle bei der Durchlässigkeit der Iris für Licht spielt die Beschaffenheit und der Bau des Stromas. Dass neben dem Pigmentgehalt auch die Dichte und Dicke des Vorderblattes in erster Linie in Betracht kommt, beweisen meine Untersuchungen über die Transparenz der hellen Irides. Ein wesentlicher und direkter Einfluss kann dem Pigmentepithel nicht zuerkannt werden<sup>1)</sup>.

Dieses Ergebnis steht auch im Einklang mit der anatomischen Struktur des Vorder- und Hinterblattes.

Sehr geringen Anteil nehmen die Pigmentation des Fundus und die prismatische Wirkung der Linse.

<sup>1)</sup> Ich werde an der Hand einer klinischen Beobachtung, die ich demnächst publizieren werde, auf die Rolle des Stromagewebes bei der Transparenz der Iris nochmals zurückkommen. (Anmerk. während der Korrekt.)

Bei Pupillenverengung nimmt die Durchleuchtbarkeit zu, bei Pupillenerweiterung nimmt sie ab.

Helligkeitsunterschiede im Transparenzlicht zugunsten der oberen oder unteren Irishälfte konnten bei der Durchleuchtung mittels der Sachsschen Lampe am normalen Auge nicht wahrgenommen werden. Nur in Fällen, wo auch an der Binokularlupe ein nachweisbarer Defekt im Stroma bestand, war die entsprechende Stelle im Transparenzlicht deutlich heller.

Durch die Befunde bei der normalen Iris können die Blendungserscheinungen der helläugigen bei Sonnenschein zum Teil eine Erklärung finden.

## II. Iris bei Katarakt und seniler Atrophie.

Die klinisch sichtbare senile Atrophie des Stromas hat auf die Transparenz der Iris keinen Einfluss.

Oft nimmt die Durchlässigkeit der Iris in kataraktösen Augen zu, ohne dass hierfür die Beschaffenheit und der Pigmentgehalt des Vorderblattes eine Erklärung geben können.

Der Grund ist in einer senilen Atrophie der mittleren und peripheren Teile des retinalen Pigmentblattes zu suchen, die anscheinend mit der Reife der Katarakt Hand in Hand geht. Sie kommt häufig zusammen mit der selbständigen, senilen Depigmentation des vorragenden, retinalen Irishinterblattes vor. Doch findet sich auch die eine Art ohne die andere, möglicherweise können sie ineinander übergehen.

Manchmal scheint in Augen mit hypermaturer Katarakt die Helligkeit des Transparenzlichtes in der unteren Irishälfte zu überwiegen. Es ist dies auffallend und interessant, weil Handmann für den Beginn der Katarakt und Axenfeld für die selbständige, senile Depigmentation des vorragenden, retinalen Irishinterblattes die Prädispositionsstelle in der unteren Hälfte der Linse bzw. Iris nachwiesen. Doch muss hier vor Täuschung gewarnt werden, da man durch Aufsetzen der Lampe auf der unteren Bulbushälfte nahe dem Limbus auch künstlich ein Überwiegen der Helligkeit in den unteren Irispartien hervorrufen kann.

Bei abnormer Transparenz muss man sich bei der Exstruktion der Katarakt auf Komplikationen von seiten des Glaskörpers gefasst machen. Nicht selten findet sich in solchen Augen Glaskörperverflüssigung, ohne dass vor der Operation Anzeichen hierfür bestanden. Bei Heterochromie mit Katarakt findet sich sehr häufig ein

abnorm hoher Grad von Transparenz. Doch ist in den meisten Fällen das Vorderblatt äusserst atrophisch, so dass nicht die ganze Durchlässigkeit auf pathologische Veränderungen der Pars iridica retinae bezogen werden kann.

Dass bei äusserlich nicht sichtbaren Affektionen des Hinterblattes die sklerale Durchleuchtung ausgezeichnete Dienste leisten kann, darauf wurde schon vielfach hingewiesen, und ich kann sie auf Grund meiner Beobachtungen und Erfahrungen dringend empfehlen.

Die angeführten Resultate wurden alle unter Anwendung der gleichen, eingangs beschriebenen Untersuchungsmethoden gewonnen. Zur Durchleuchtung diente immer die gleiche Sachssche Lampe, also eine Lichtquelle von kaum merklicher Änderung in der Helligkeit.

Meinem verehrten Chef, Herrn Geheimrat Axenfeld, sowie Herrn Priv.-Doz. Dr. A. v. Szily erlaube ich mir, für die vielfache Unterstützung bestens zu danken.

#### Literaturverzeichnis.

- Abelsdorff, Über Blauäugigkeit und Heterophthalmus bei tauben albinotischen Tieren. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LIX. S. 376. 1904.
- Axenfeld, Über besondere Formen von Irisatrophie, besonders die hyaline Degeneration des Pupillarsaumes und die Pigmentatrophie des Irishinterblattes. Ophth. Ges. Heidelberg. 1911. S. 255.
- Besondere Formen von Irisveränderungen mit Verminderung der Pupillenerweiterung. Société Belge d'ophtalmologie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I. S. 109. 1911.
- Elschnig und Lauber, Über sogenannte Klumpenzellen der Iris. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LXV. S. 428. 1907.
- Fuchs, Beiträge zur normalen Anatomie der menschlichen Iris. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. XXXI. 3. S. 39. 1885.
- Über Komplikationen der Heterochromie. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XV. S. 191. 1906.
- Zur Ätiologie der Katarakt. Ophth. Ges. Heidelberg. 1906. S. 33.
- Handmann, Über den Beginn des Altersstars in der unteren Linsenhälfte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. II. S. 692. 1909.
- Hack, Ein Fall von Eversion des Pigmentblattes der Iris. Arch. f. Augenheilk. Bd. LXVIII. S. 343. 1911.
- Koerber, Iriszeichnung und Irisgefässe. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XV. S. 110. 1906.
- Krückmann. Graefe-Saemisch, Handb. d. ges. Augenheilk. T. II. Bd. V. Kap. VI. § 8 u. § 14.
- Langenhan, Ergebnisse diaskleraler Durchleuchtung mit starker Lichtquelle. — Nachweis angeborenen spaltförmigen Mangels des retinalen Iripigmentes nach unten (rudimentärste Form des Iriscoloboms). v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LXXIX. S. 137. 1911.

- Lutz, Über einige Fälle von Heterochromia iridum. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XIX. S. 208 u. 345. 1908.
- Über einige weitere Fälle von Heterochromie. Deutsche med. Wochenschr. 1910. S. 1125.
- Meller, Über hyaline Degeneration des Pupillarrandes. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LIX. S. 221. 1904.
- Michel, Über Iris und Iritis. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. XXVII, 2. S. 171. 1881.
- Pincus, Über Cyclitis bei Heterochromie. Sitzungsber. über d. 22. Vers. rhein.-westfäl. Augenärzte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I. S. 318. 1909. — Dasselbst auch Diskussionsbemerkung von Vüllers.
- v. Pflugk, Zur Durchleuchtung des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I. S. 216. 1911.
- Sachs, Über eine neue Durchleuchtungslampe und ihre Verwendung in der Augenheilkunde. Münch. med. Wochenschr. 1903. S. 741.
- Schlippe, Über den klinischen und anatomischen Irisbefund in einem Falle von Katarakt bei Heterochromie. Arch. f. Augenheilk. Bd. LXVII. S. 97. 1910.
- Seefeldter, Zur pathologischen Anatomie der hyalinen Degeneration des Pupillarsaumes. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XXI. S. 289. 1909.
- Vüllers, Neue, diagnostisch wichtige Resultate bei Durchleuchtung des Auges mit der Sachsschen Durchleuchtungslampe. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XVIII. S. 215. 1907.
-