

Aus der Universitätsklinik für Augenkrankheiten, Berlin, Ziegelstraße
(Direktor: Prof. Dr. H. GASTEIGER).

**Zur druckregulierenden Wirkung der Iridenkleisis.
(Operative Ergebnisse und gonioskopische Befunde.)**

Von

GEORG GÜNTHER und ERNST G. A. VAN BEUNINGEN.

Mit 1 Textabbildung.

Wie aus zahlreichen Veröffentlichungen der letzten Jahre hervorgeht, ist die Iridenkleisis mehr in den Vordergrund der operativen Therapie des Glaukoms gerückt. An vielen Kliniken hat sie beim akuten Glaukom die von GRAEFESche Iridektomie fast völlig verdrängt. Aber auch bei allen anderen Glaukomarten scheint sie zusehends an Bedeutung zu gewinnen.

Die Iridenkleisis gehört zu der Gruppe der fistelbildenden Glaukomoperationen. Verschiedene Autoren haben sich bemüht, die druckregulierende Wirkung der Iridenkleisis zu erklären. Sie stützten sich dabei vorwiegend auf klinische Beobachtungen und Spaltlampenuntersuchungen. Eine Erweiterung der Untersuchungsmethodik brachte die Gonioskopie.

Gonioskopische Untersuchungen liegen nur in geringem Umfange vor. So berichten SUGAR, KRONFELD mit MACGARRY und WEEKERS über gonioskopische Kammerwinkelstudien nach Iridenkleisis.

In der vorliegenden Arbeit haben wir uns die Aufgabe gestellt, einen Beitrag zur druckregulierenden Wirkung der Iridenkleisis mit Hilfe der klinischen Beobachtung, der Spaltlampe und der Gonioskopie zu bringen.

Es soll dabei versucht werden, die Gründe der Druckregulation einer Iridenkleisis zu erklären, um vielleicht die wirksamste operative Methodik herauszufinden. Dadurch könnten dem operierenden Augenarzt praktische Hinweise gegeben werden.

Neben dem Einfluß der Operationsmethode auf den gonioskopischen Befund und die Druckregulierung soll auch das Ansprechen verschiedener Glaukomarten auf eine Iridenkleisis beleuchtet werden.

Der Arbeit liegen 163 Iridenkleisisoperationen zugrunde, die an 134 Patienten und zwar 53 Männern und 81 Frauen in den Jahren 1951 und 1952 an der Universitäts-Augenklinik Berlin, Ziegelstraße, durchgeführt wurden. Die in der Mitteilung erwähnten Fälle beziehen sich der Zahl nach im folgenden nicht auf die Patienten, sondern auf die operierten Augen.

Die Altersgliederung der Kranken war folgende:

Alter bis 40 Jahre.	2 Augen
Alter bis 50 Jahre.	12 Augen
Alter bis 60 Jahre.	55 Augen
Alter bis 70 Jahre.	57 Augen
Alter bis 80 Jahre.	37 Augen

Bei den 163 Glaukomfällen handelt es sich um 42 akute Glaukome, 106 primär-chronische Glaukome (in dieser Gruppe sind auch Fälle von Glaucoma simplex mitenthaltend) und 15 Fälle von Sekundärglaukom.

Das Sekundärglaukom war vorwiegend durch eine chronische Iridocyclitis verursacht worden.

Es kamen 2 Hauptmethoden der Iridenkleisis zur Ausführung:

1. Die Originalmethode nach HOLTZ-PILLAT in der Beschreibung von MELLER. Dabei wurde ein Bindehautlappen abpräpariert und mit abgewinkelter Lanze die Vorderkammer eröffnet. Dieses Verfahren soll die Bezeichnung „Originalmethode“ erhalten.

2. Die von PURTSCHER und SOURDILLE modifizierte Originalmethode. Hierbei wurde die Vorderkammer schichtweise eröffnet, entweder mit gerader Lanze oder Hockymesser. Wir möchten diese Methode als „Iridenkleisis ab externo“ bezeichnen.

Eine weitere Unterteilung der Originalmethode und der ab externo-Methode mußte noch aus folgendem Grunde vorgenommen werden. Bei beiden Methoden ist in einem Teil der Fälle die Iris total durchtrennt und ein oder beide Schenkel eingeklemmt worden, bei einem anderen Teil wurde nur ein peripheres Lappchen gebildet und eingeklemmt.

Sokamen 4 Operationsmethoden zur Auswertung, die wie folgt bezeichnet werden:

1. a) Originalmethode mit totaler Irisdurchtrennung und Einklemmung von 1 oder 2 Schenkeln. In der Abkürzung später genannt: Original total.

b) Originalmethode mit Einklemmung eines peripheren Irislappchens, genannt: Original peripher.

2. a) Ab externo-Methode mit totaler Irisdurchtrennung und Einklemmung von 1 oder 2 Schenkeln, genannt: Ab externo total.

b) Ab externo-Methode mit peripherer Irislappcheneinklemmung, genannt: Ab externo peripher.

Von den 163 Fällen wurden 95 an Iridenkleisis operierte Glaukomaugen postoperativ in einem zeitlichen Abstand von 3 Wochen bis zu 1½ Jahren ein und mehrmals gonioskopiert.

Um die weiteren Ausführungen verständlich zu machen, soll ein typischer gonioskopischer Befund, wie er bei den Methoden 1a und 2a zu finden ist, mitgeteilt werden (Abb. 1).

Es folgt jetzt zunächst die Besprechung der Ergebnisse der Druckregulierung bei der Gesamtzahl der Fälle und in Abhängigkeit von den oben aufgestellten Operationsmodifikationen.

Danach sollen die gonioskopischen Befunde im Zusammenhang mit der druckregulierenden Wirkung der Iridenkleisis erörtert werden.

Im Zusammenhang damit kommen die Beziehungen der Glaukomart zum postoperativen gonioskopischen Befund sowie der Einfluß der Iridenkleisismodifikation auf das gonioskopische Bild zur Besprechung.

Am Schluß soll versucht werden, die Befunde der nichtregulierenden Iridenkleisisoperationen zu analysieren.

Das Ergebnis der Iridenkleisis bei 163 Glaukomaugen.

Von den 163 an Iridenkleisis operierten Augen konnten 130 ohne zusätzliche Medikamente und 12 mit Hilfe der Normaltherapie reguliert werden. Damit ließ sich bei 142 Fällen der Druck normalisieren. In 21 Fällen blieb die Iridenkleisis wirkungslos.

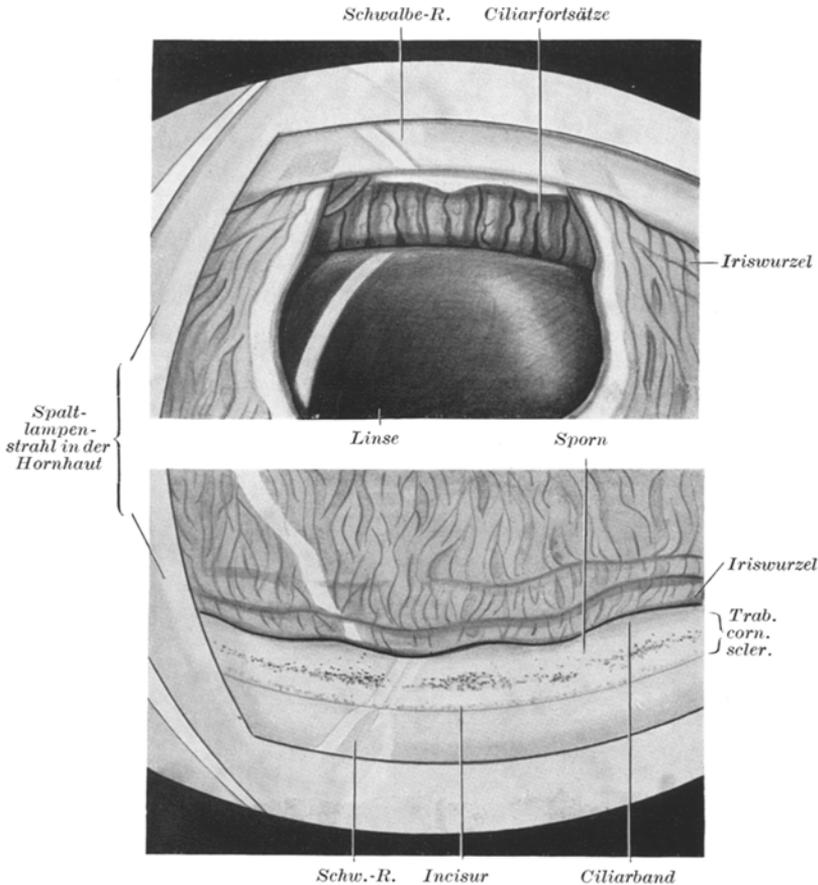


Abb. 1. Kammerwinkel nach Iridenkleisis.

Kammerwinkel oben: *Schwalbe-R.* vorderer SCHWALBEScher Grenzring. *Iriswurzel*: Die beiden Kolobomschenkel sind eingeklemmt und schimmern durch die Hornhaut. Zwischen den beiden eingeklemmten Schenkeln liegt der Sickerspalt. *Ciliarfortsätze*: Die Ciliarfortsätze sind durch die Kolobombildung freigelegt und erscheinen geschwollen. *Linse*: Die Linse ist mit ihrem Äquator innerhalb des Koloboms sichtbar. — Kammerwinkel unten: *Spaltlampenstrahl in der Hornhaut*. Der Spaltlampenstrahl schneidet die Hornhaut und ist weiter zu verfolgen über den Schwalbe-Ring bis zum Trabeculum corneosclerale. *Schw.-R.*: vorderer SCHWALBEScher Grenzring. *Incisur*: abgrenzende Rille zwischen Schwalbe-Ring und Trabekel, enthält Pigment. *Trab. corn. scler.* Trabeculum corneosclerale mit SCHLEMM'schem Kanal. Im SCHLEMM'schen Kanal und unmittelbar darüber Pigmentablagerung; *Sporn*: Skleralsporn als Zeichen der Vorbuchtung der Sklera; *Ciliarband*: Ciliarkörperband als Vorderfläche des Ciliarkörpers; *Iriswurzel*: periphere Iriswurzel mit zirkulär verlaufenden Iriswurzelfalten. Der Kammerwinkel ist unten mittelweit, stumpfschnabelförmig geöffnet.

Betrachten wir nun die Regulationsverhältnisse der verschiedenen Glaukomarten.

Bei 42 akuten Glaukomen regulierte die Iridenkleisisoperation 34 Augen (80%), 8 Fälle dagegen wurden nicht reguliert.

Von den 106 primär-chronischen Glaukomen waren 95 Augen normalisiert (98%), 11 Augen aber im Druck unverändert geblieben.

Beim Sekundärglaukom ließ sich der Druck von 15 Fällen 13mal (86%) senken, in 2 Fällen dagegen blieb die Regulation aus.

Die Druckregulierung in Abhängigkeit von den Operationsmodifikationen
(beobachtet bei 163 Glaukomaugen).

Nach der Operationsmethode 1a wurden 55 Fälle operiert, 49 ließen sich davon regulieren. Auf die Methode 1b fielen 15 Fälle mit 14 Normalisierungen des Druckes.

Nach der Methode 2a wurden 80 Fälle operiert und davon 69 reguliert. Auf die Methode 2b entfielen 13 Fälle mit 10 Normalisierungen.

Betrachtet man diese Zusammenstellung, so kann ein Einfluß der Iridenkleisismodifikation auf die Druckregulierung nicht angenommen werden.

Beachtet man jedoch die große Zahl akuter Glaukome, die unserem Material eine relativ schlechte Prognose gibt, so entsteht folgendes Ergebnis:

Bei der Methode 1a und b war das akute Glaukom 11mal unter 70 Fällen vertreten. Bei der Operationsmethode 2a und b dagegen 31mal unter 93 Fällen.

Wie daraus zu ersehen ist, war das akute Glaukom in der Gruppe der ab externo-Methode doppelt so oft vertreten wie bei der Originalmethode.

Man darf wohl daraus schließen, daß die ab externo-Methode mindestens der Originalmethode gleichwertig ist. Wir haben sogar den Eindruck, als ob die ab externo-Methode der Originalmethode gelegentlich überlegen war.

Die gonioskopischen Iridenkleisisbefunde.

Von 95 zum Teil prä- und postoperativ untersuchten Augen litten 21 an akutem Glaukom, 69 an Glaucoma chronicum und 5 an Sekundärglaukom.

Die Frage nach dem Druckregulationsmechanismus der Iridenkleisis ist nach unseren bisherigen Erfahrungen noch nicht hinreichend geklärt. Obwohl wir die Iridenkleisis zu den fistelbildenden Operationen rechnen können und in einem Teil der Fälle nach dem Eingriff makroskopisch Anzeichen einer Fistulation zu erkennen sind, finden wir doch häufig

Fälle, die jede Fistelbildung vermischen lassen. Trotz der nicht nachweisbaren Fistulation kommt es in diesen Fällen zu einer Druckregulierung.

Andererseits kann man beobachten, daß bei gut ausgebildetem Sickerkissen und gonioskopisch erwiesener Einklemmung doch eine Druckregulation fehlt.

Es wird nützlich sein, zunächst die Gedankengänge zu besprechen, die ohne gonioskopische Untersuchung eine Druckregulation der Iridenkleisis erklären könnten.

Da als wesentliches Prinzip der Wirkung einer Iridenkleisis bisher die Filtrationsnarbe angesehen wurde, ist ihr auch vor allem in den Arbeiten von HOLTZ und PILLAT größte Beachtung geschenkt worden. Danach werden grundsätzlich 3 Arten von Narbenbildung unterschieden: die Kissennarbe, die flache Narbe und die ektatische Narbe. Einzelheiten sollen hier nicht besprochen werden, man findet sie in der ausführlichen Darstellung von PILLAT.

PILLAT beobachtete die Kissennarbe in 46%, die flache Narbe in 41% und die ektatische Narbe im Rest der Fälle.

Einen unmittelbaren Einfluß auf die Beschaffenheit der Filtrationsnarbe hat man operativ nicht. Es scheint nur so zu sein, daß jüngere Individuen mehr dazu neigen, flache oder ektatische Narben zu erhalten. Es werden Übergänge von flachen zu Kissennarben beobachtet, es können sich aber auch aus Kissennarben flache Narben entwickeln. Das makroskopische Aussehen der Filtrationsnarbe unterliegt somit weitgehender Veränderung und scheint uns bei unserem Material kein sicheres Urteil über das Funktionieren einer Einklemmung zu geben.

Fragen wir uns nun, wie es bei einer Iridenkleisis zur Fistulation kommen kann. PILLAT unterscheidet folgende Arten der Fistulation:

1. die freie Fistulation, bei der das Kammerwasser spontan durch die Kissennarbe sickert,
2. die Druckfistulierung, wobei es erst nach Druck auf den Bulbus zum Aussickern von Kammerwasser kommt,
3. die subkonjunktivale Fistulierung, die sich trotz vorhandenem Sickerkissen nach außen nicht bemerkbar macht und ohne gonioskopische Untersuchung nur vermutet werden kann.

Dieser Aufteilung muß man aber entgegenhalten, daß es operierte Fälle gibt, bei denen kein Sickerkissen zu erkennen ist, die aber trotzdem reguliert sind. Man hat versucht, diese Fälle dadurch zu erklären, daß eine Verbindung der Vorderkammer mit dem TENONschen Raum angenommen wurde, andererseits sind zur Erklärung komplexe Vorgänge, die zur Unterbrechung des nervösen Circulus vitiosus geführt haben, herangezogen worden (neurovasculäre Beeinflussung der Uvea).

Die oben angeführten Erklärungen befriedigen aber nur wenig. Wir treten an diese Probleme erneut heran, um einen Einblick in die

zum Teil noch recht verworrenen Verhältnisse zu bekommen und so wenigstens einen Teil der bisher ungeklärten Fälle beurteilen zu können. Daher haben wir 95 Fälle unserer Iridenkleisen gonioskopisch untersucht. Es erschien notwendig, das vielseitige Material so zu ordnen, daß die gonioskopischen Befunde in 3 Gruppen aufgeteilt wurden.

Die Einteilung erfolgte nach der Beschaffenheit der Filtrationsnarbe, dem Vorhandensein eines Sickerspalts und der erwiesenen Iriseinklemmung, wohl gemerkt gonioskopisch gesehen.

Wie sehr diese 3 Momente für die Druckregulation von Bedeutung sind, soll durch statistische Errechnung ermittelt werden.

Dabei wandten wir die Wahrscheinlichkeitsrechnung an und prüften, ob die Prozentzahl, die sich jeweils aus unserem Material ergab, die rein rechnerisch gefundene Zufallsdifferenz überschritt. Nur wenn unsere Prozentzahl größer war als die errechnete Zufallsdifferenz, bezogen auf das vorliegende Material, durfte an eine echte druckregulierende Beteiligung des in Frage stehenden Faktors gedacht werden.

Wir stellen 41 an Iridenkleisis wegen Glaucoma simplex operierten Augen mit guter Ausbildung des Sickerkissens, des Sickerspalts und gelungener Iriseinklemmung 18 Iridenkleisisfällen ohne Ausbildung eines Kissens, aber mit vorhandenem Sickerspalt und entsprechender Iriseinklemmung gegenüber. Dabei zeigt sich, bei statistischer Errechnung, daß die rein zufällige Differenz zwischen den beiden regulierenden Drucken mindestens 25% beträgt. Dies bedeutet, daß alle Werte, die unter 25% Differenz beider Gruppen liegen, keinen echten Einfluß des Kissens auf die Druckregulation haben. Nur wenn der Zufallsdifferenzwert überschritten wird, kann man von einem sicheren Einfluß des Kissens sprechen. Da aber die tatsächliche Differenz nur 14% beträgt, damit weit unter der Zufallsdifferenz liegt, besteht kein sicherer Einfluß des Bindehautkissens auf die druckregulierende Wirkung einer Iridenkleisis.

Tabelle 1. *Iridenkleisis bei Glaucoma simplex et chronicum.*

Mit Kissennarbe Sickerspalt Einklemmung	} 41	reguliert	37 (91%)	} tatsächl. Differenz 14%	} Zufalls- differenz 25%	} Regulierende Wirkung? Kein sicherer Einfluß
		nicht reguliert	4			
Ohne Kissennarbe mit Sickerspalt Einklemmung	} 18	reguliert	14 (77%)			
		nicht reguliert	4			

Eine weitere Zusammenstellung von 41 an Iridenkleisis operierten primär-chronischen Glaukomaugen mit Einklemmung, Sickerspalt und Kissennarbe im Vergleich zu 6 Iridenkleisisfällen, bei denen die Einklemmung fehlte, der Sickerspalt aber vorhanden war, zeigt eine Differenz

der regulierten Fälle zwischen den beiden Gruppen mit und ohne Einklemmung von 91%.

Tabelle 2.

Mit Einklemmung Sickerspalt Kissennarbe	} 41	reguliert	37 (91%)	} tatsächl. Differenz 91%	} Zufalls- differenz 23%	} Regulierende Wirkung? Sehr sicherer Einfluß
		nicht reguliert	4			
Ohne Einklemmung mit Sickerspalt Kissennarbe	} 6	reguliert	{0%			
		nicht reguliert	6			

Da die Zufallsdifferenz 23% beträgt und die tatsächliche Differenz um ein Vielfaches die Zufallsdifferenz überschreitet, muß man die Iriseinklemmung als einen Faktor ansehen, der einen sehr sicheren Einfluß auf die druckregulierende Wirkung einer Iridenkleisis ausübt.

Will man die Bedeutung des Sickerspalts für die Druckregulation im Rahmen einer Iridenkleisis beurteilen, so muß man die 41 Iridenkleisisfälle mit Sickerspalt, Einklemmung und Kissennarbe einer Gruppe von Iridenkleisisfällen gegenüberstellen, die keinen Sickerspalt, aber eine Iriseinklemmung und Kissennarbe besitzen.

Tabelle 3.

Mit Sickerspalt Einklemmung Kissennarbe	} 41	reguliert	37 (91%)	} tatsächl. Differenz 49%	} Zufalls- differenz 27%	} Regulierende Wirkung? Sehr sicherer Einfluß
		nicht reguliert	4			
Ohne Sickerspalt mit Einklemmung Kissennarbe	} 26	reguliert	11 (42%)			
		nicht reguliert	15			

In unserem Falle sind das 26 Augen. Da die tatsächliche Differenz der regulierten Augen die beiden Zahlengruppen mit 49% die Zufallsdifferenz von 27% um mehr als die Hälfte überschreitet, besteht ein sehr sicherer Einfluß des Sickerspalts auf die druckregulierende Wirkung einer Iridenkleisis.

Tabelle 4.

K \nless offen mit Kissennarbe Sickerspalt Einklemmung	} 25	reguliert	24 (96%)	} tatsächl. Differenz 16%	} Zufalls- differenz 32%	} Regulierende Wirkung? Kein sicherer Einfluß
		nicht reguliert	1			
K \nless verschlossen mit Kissennarbe Sickerspalz Einklemmung	} 15	reguliert	12 (80%)			
		nicht reguliert	3			

Tabelle 5. 22 Iridenkleisisfälle wegen Glaucoma simplex et chronicum nicht reguliert.

Patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Kissennarbe	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○
Regelrechte Einklemmung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○
Einmauerung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○
Stromablatt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○
Sickerspalt	+	+	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○

Andererseits ist es durchaus möglich, daß der Sickerspalt gonioskopisch offen erscheint, obwohl die tieferen Teile des Sickerspalttes infolge eines vielleicht zu schräg geführten Kammeröffnungsschnittes verschlossen sind, denn man kann ja nicht den Sickerspalt von seinem Beginn bis zum Ende, das gonioskopisch gesehen subkonjunktival zu suchen wäre, verfolgen.

Es soll bei diesen Überlegungen keineswegs der neurovasculäre Einfluß einer Iriseinklemmung geleugnet werden, jedoch kann man diesen erst dann als Erklärungsversuch heranziehen, wenn man sicher ist, daß auch die tieferen Teile des Sickerspalttes nicht offen sind. Dies läßt sich aber gonioskopisch in den meisten Fällen nicht sicher entscheiden. Daher ist es möglich, daß die in unseren Fällen offenen Sickerspalten in der Tiefe dennoch verschlossen sind und somit die gewünschte Regulation ausblieb.

Bei den akuten Glaukomen, deren Anzahl in der gonioskopischen Zusammenstellung nur gering ist, liegen die statistischen Verhältnisse ganz ähnlich wie bei der Gruppe der primär-chronischen Glaukome. Sicher bestehen keine besseren Regulationsverhältnisse als beim chronischen Glaukom.

Ganz allgemein ist noch zur Lage des Sickerspalttes, die ja gleichzeitig die Lage der Irisschenkel mitbestimmt, zu sagen, daß der ideale Platz für den Sickerspalt etwa zwischen dem SCHLEMMschen Kanal und der höchsten Erhebung des vorderen SCHWALBESchen Grenzringes liegt.

In den wenigen Fällen, bei denen der Sickerspalt zu weit vor dem SCHWALBESchen Grenzring lag, gelang keine zuverlässige Druckregulation, vor allem dadurch, daß die Schenkel nach vorne gezogen wurden und damit eine Art vorderer Synechie entstanden war.

Beurteilt man den Einfluß der Iridenkleisismodifikation auf den gonioskopischen Befund und die Druckregulation, so ergibt sich keine feste Beziehung. Vielleicht ist die ab externo-Methode mit totaler Iridektomie in bezug auf Sickerspalt und Einklemmung etwas günstiger zu beurteilen als die Originalmethode.

Zusammenfassung.

In Anbetracht dieser Ergebnisse kann der Iridenkleisis ab externo mindestens der gleiche Platz eingeräumt werden wie der Originalmethode. Auf Grund unserer Untersuchungen empfehlen wir, die Iridenkleisis mit schichtweiser Eröffnung ab externo und totaler Iridotomie(2 a).

Es muß allerdings beachtet werden, daß die Schenkel breit eingeklemmt werden, um den Sickerspalt offen zu halten. Es dürfte außerdem angebracht sein, den kammereröffnenden Schnitt nicht zu weit cornealwärts zu führen.

Die Ausbildung des Sickerkissens, auf die man operativ nur einen sehr geringen Einfluß hat, nimmt statistisch keinen wesentlichen Einfluß auf die Druckregulation. Die wesentlichen Faktoren, die zur Druckregulation nach Iridenkleisis führen, sind: die Irissenkeinklemmung und das Offenbleiben des Sickerspaltes.

Literatur.

KRONFELD, P. C., and H. MACGARRY: *Trans. Amer. Ophthalm. Soc.* **48**, 105—117 (1952). — MELLER, J.: *Augenärztliche Eingriffe*. Wien 1938. — PILLAT, A.: *Studien zur Wirkungsweise der Filtrationsnarben bildenden Glaukomoperationen*. Berlin 1928. — PURTSCHER: *Klin. Mbl. Augenheilk.* **115**, 402 (1949). — *Graefes Arch.* **150**, 358 (1950). — SOURDILLE, G. P.: *Brit. J. Ophthalm.* **34**, 435 (1950). — SUGAR, H. S.: *Iriseinklemmende Operationen (Iridotaxis, Iridenkleisis)*. *Biomicroscopy of the Eye. Gonioscopy*, Bd. I, S. 667. 1949. — WEEKERS, L., u. H. THIBERT: *Ein weiterer Beitrag zur Art und Technik der Iridenkleisis*. *Bull. Soc. belge Ophtalm.* **90**, 541—547 (1948). — WEEKERS, L., u. R. WEEKERS: *Die Physiopathologie und Technik der Iridenkleisis*. *Ophthalmologica (Basel)* **117**, 305—324 (1949).

Prof. Dr. GEORG GÜNTHER, Univ.-Augenklinik Greifswald.

Oberarzt Dr. med. ERNST G. A. VAN BEUNINGEN, Univ.-Augenklinik Tübingen.