(Aus der Universitäts-Augenklinik zu Heidelberg. [Direktor: Geh.
Hofrat Professor Dr. Wagenmann].)

Weitere experimentelle Untersuchungen über die Quelle und den Verlauf der intraokularen Saftströmung.

VI. Mitteilung.

Die Filtrationsfähigkeit, eine wesentliche Eigenschaft der Scleralnarben nach erfolgreicher Elliotscher Trepanation.

Von
Professor Dr. Erich Seidel,
Oberarzt der Klinik.

Bei Scleralnarben nach erfolgreicher, d. h. den Augendruck zur Norm zurückführender Elliotscher Trepanation läßt sich noch nach vielen Jahren die Filtrationsfähigkeit der Scleralnarbe durch einen einfachen Versuch dartun und prüfen:

Man tropfe auf die die Scleralnarbe deckende Bindehaut einen Tropfen einer 2proz. Fluoresceinkaliumlösung.

In einer Reihe von Fällen sieht man, wie ich das bereits beschrieben und demonstriert habe¹⁾, an dem nach kurzer oder etwas längerer Zeit erfolgenden Farbumschlag der rotbraunen Fluoresceinlösung ins Gelblichgrüne, daß ein deutlicher Flüssigkeitsdurchtritt durch die die Scleralnarbe deckende Bindehaut hindurch erfolgt und zwar in einzelnen Fällen in Form eines kontinuierlichen Stromes bei voller Sehschärfe und einem intraokularen Drucke von 15–18 mm Hg.

In vielen Fällen kann man jedoch, selbst bei längerem Zuwarten nach erfolgter Fluoresceinauftropfung und bei Verwendung einer dünneren Fluoresceinlösung, keine deutliche Grünfärbung über dem mehr oder weniger ausgebildeten oder auch ganz fehlenden Bindehautkissen wahrnehmen.

Übt man jedoch in diesen Fällen nach Auftropfen von Fluorescein einen gelinden Druck auf den Bulbus aus, z. B. mit dem stumpfen Ende eines entfernt von der Scleralnarbe aufgesetzten Gasstäbchens, so sieht man regelmäßig nach kurzem Zeitintervall aus der die Scleralnarbe deckenden Bindehaut mit Deutlichkeit Flüssigkeitsmengen diffus, wie aus einem Schwamm, herausquellen, was man an dem nunmehr sofort und sehr deutlich erfolgenden Farbumschlag (infolge der ein-

¹⁾ Vgl. v. Graefes Arch. **102**, Heft 3 u. 4, S. 372; — Ber. über die 42. Vers. d. Deutschen ophth. Gesellsch. Heidelberg 1920 (Schlußwort zu meinem Vortrage).

tretenden Verdünnung der aufgetropften Fluoresceinlösung) und dem sich jetzt bildenden und sichtbar werdenden grünlichgelben Flüssigkeitsströme erkennt, der sich vertikal nach unten ergießt.

Nach mehrfach wiederholter Anstellung des Versuches an demselben Auge kann man eine Vergrößerung eines vorher vorhandenen Bindehautkissens oder auch die Bildung eines solchen (vorher nicht wahrgenommenen) nachweisen. Der bei Beginn normale Augendruck wird nach mehrfach wiederholten Versuchen bei der tonometrischen Messung um einige Millimeter Hg geringer gefunden.

Der geschilderte Versuch gelingt nur dann, wenn die Elliotsche Trepanation die beabsichtigte druckherabsetzende Wirkung zur Folge gehabt hat.

Die Länge der seit der Operation verstrichenen Zeit spielt für das Gelingen des Versuches keine Rolle.

Die Versuche wurden ausgeführt an einer größeren Anzahl (über 40) schon vor Jahren trepanierten Augen. Darunter befanden sich mehrere, die bereits vor 7 Jahren trepaniert worden waren. Die bei der Operation benutzte Trepangröße betrug in allen Fällen 1,5 mm¹⁾.

Die allein mögliche Erklärung der geschilderten Beobachtungen ist folgende:

Die Scleralnarbe nach erfolgreicher, d. h. den Augendruck herabsetzender Elliotscher Trepanation ist in allen Fällen, selbst noch nach Jahren, für Kammerwasser durchgängig, d. h. sie ist porös. Es besteht also in diesen Fällen durch einen oder mehrere, wenn auch nur mikroskopische Kanäle eine Verbindung zwischen Vorderkammer und subconjunctivalem Gewebe. Man kann daher vom Vorhandensein einer Kammerwasserfistel oder Vorderkammerfistel sprechen.

In den Fällen, bei denen spontan nach Auftropfen von Fluorescein auf die Bindehaut nach kürzerer oder längerer Zeit ein Farbumschlag ins Grüne oder sogar ein grüner Flüssigkeitsstrom sichtbar wird, besteht außerdem eine Kommunikation zwischen subconjunctivalem Gewebe und der Oberfläche der Bindehaut durch eine oder mehrere, wenn auch nur mikroskopische Poren, durch welche sich das aus der Vorderkammer stammende Kammerwasser auf die Oberfläche der Bindehaut spontan in nachweisbaren Mengen entleert. Da man bekanntlich physikalisch einen porösen Körper, durch den Flüssigkeit hindurchtritt, als Filter bezeichnet, und der Durchtritt von Flüssigkeit durch denselben Filtration genannt wird, so muß man die beschriebene klinische Erscheinung als einen Beweis für die Filtrationsfähigkeit der

¹⁾ Ich habe mit der geschilderten Untersuchungsmethode auch zwei Fälle nach erfolgreicher Sklerektomie (Lagrange) untersucht und eine deutliche Filtrationsfähigkeit der Narbe festgestellt. Der eine Fall war vor 10 Jahren hier operiert worden.

Elliotischen Scleralnarbe ansehen, zumal man in einer Reihe von Fällen beobachten kann, daß im Kammerwasser vorhandene ungelöste Substanzen (Pigmentkörnchen) gleichsam als Filtrerrückstand im episkleralen Narbengewebe zurückgehalten werden¹⁾.

In den Fällen, bei denen nach Auftropfen von Fluorescein auf die Bindehaut zunächst spontan kein grüner Flüssigkeitsstrom sichtbar wird, sondern ein solcher erst nach gelindem Druck auf den Bulbus zur Wahrnehmung gelangt, wird das spontan aus der Vorderkammer durch die poröse Scleralnarbe entleerte Kammerwasser im subconjunctivalen Gewebe so schnell resorbiert, daß für gewöhnlich der Druck des subconjunctivalen Kammerwassers nicht genügt, um die die Scleralnarbe deckende Bindehaut, die im Einzelfalle von verschiedener Beschaffenheit sein kann, in einer mit obiger Untersuchungsmethode nachweisbaren Menge spontan zu durchdringen. Erst wenn wir den Filtrationsdruck und somit die Filtrationsgeschwindigkeit erhöhen durch gelinden Druck auf den Bulbus, der zu vermehrtem Ausfluß von Kammerwasser durch die Poren der Scleralnarbe und somit zu einer Vergrößerung des subconjunctivalen Kissens führt, vermag das Kammerwasser infolge des erhöhten Filtrationsdruckes, sowie infolge der jetzt eingetretenen Bindehautdehnung durch die nunmehr erweiterten Poren der Bindehaut²⁾ in größerer Menge auf ihre Oberfläche zu treten, wo wir es mit unserer Untersuchungsmethode als grünen Kammerwasserstrom wahrnehmen.

Die geschilderten Versuche erbringen den Beweis, daß die Filtrationsfähigkeit eine wesentliche Eigenschaft der Scleralnarben nach erfolgreicher, d. h. den Augendruck herabsetzender Elliotischer Trepanation ist³⁾. Denn es wurde festgestellt:

¹⁾ Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß unter den vorliegenden Verhältnissen die Bezeichnungen „Filtrationsfähigkeit“ und „fistulierende Beschaffenheit“ (der Skleralnarbe) zwei verschiedene Worte für denselben Begriff darstellen.

²⁾ Daß eine Zunahme der Porengröße der die Scleralnarbe deckenden Bindehaut beim Zustandekommen der geschilderten Erscheinungen gelegentlich eine Rolle mitspielen kann, geht aus folgender Beobachtung hervor: Man beobachtet gelegentlich Fälle, bei denen zunächst spontan mit der geschilderten Untersuchungsmethode kein deutlicher Flüssigkeitsaustritt durch die Bindehaut festzustellen ist. Wiederholt man jedoch den Versuch, nachdem man mehrere Male einen gelinden Druck auf den Bulbus ausgeübt hat, so sieht man dann in diesen Fällen, daß nunmehr auch ohne Druck auf den Bulbus, also spontan, ein deutlicher Farbumschlag über dem jetzt etwas vergrößerten Bindehautkissen eintritt, d. h. daß also jetzt ein nachweisbarer Flüssigkeitsaustritt durch die Bindehaut hindurch spontan erfolgt.

³⁾ Vgl. dazu die entgegengesetzten Anschauungen anderer Autoren, zusammengestellt durch Hamburger: Ernährung des Auges 1914, S. 105—114; sowie Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 65, 40ff. 1920; — Ber. d. 42. Vers. d. Deutschen ophth. Gesellsch. Heidelberg 1920. (Vortrag von Hamburger.)

1. daß die Filtrationsfähigkeit der Scleralnarbe mit obiger Untersuchungsmethode nur dann nachweisbar war, wenn die ausgeführte Elliotsche Trepanation die druckherabsetzende Wirkung auf das Auge zur Folge gehabt hatte;

2. daß die Filtrationsfähigkeit der Scleralnarbe nur so lange nachweisbar war, als die druckherabsetzende Wirkung der Elliotschen Trepanation auf das Auge anhielt, wie ich in Fällen beobachtete, bei denen der ursprünglich durch die Operation herabgesetzte Augendruck allmählich wieder über die Norm anstieg bei gleichzeitigem Versiegen des zuerst mit der geschilderten Untersuchungsmethode spontan oder auf leichten Druck nachweisbaren Kammerwasserabflusses durch Scleralnarbe und Bindehaut.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich:

1. daß die druckherabsetzende Wirkung der Elliotschen Trepanation auf der Filtrationsfähigkeit der Scleralnarbe beruht¹⁾,

2. daß im glaukomatösen Auge die Höhe des Augendruckes und die Menge des in der Zeiteinheit abfließenden Kammerwassers in ursächlichem Zusammenhang stehen,

3. daß die intraokulare Drucksteigerung beim chronischen Glaukom auf einen für das betr. Auge ungenügenden Abfluß des Kammerwassers bezogen werden muß.

Wir gelangen also durch die geschilderten Untersuchungen genau zu dem gleichen Ergebnis, das wir auf Grund ganz und gar anderer in der vorigen Mitteilung²⁾ geschilderten Beobachtungen am glaukomatösen Auge erhielten:

„Erleichterung des Abflusses führt zur Drucksenkung, Erschwerung des Abflusses zum Druckanstieg.“

¹⁾ Da ich weiter mittels der geschilderten Untersuchungsmethode feststellte, daß nach erfolgreicher antiglaukomatöser Iridektomie (bei akutem und bei Sekundär-Glaukom) eine Filtrationsfähigkeit der Narbe nicht vorhanden ist, so ergibt sich, daß die druckherabsetzende Wirkung der v. Graefeschen Iridektomie (im Gegensatz zur Elliotschen Trepanation) nicht auf der Filtrationsfähigkeit der Narbe beruhen kann, sondern auf einem andern Prinzip beruhen muß, worauf ich in einer der folgenden Mitteilungen zurückkommen werde.

²⁾ v. Graefes Archiv f. Ophth. **102**, 415—420.