

Glaskörpertrübungen: Laservitreolyse, Vitrektomie oder abwarten?

Glaskörpertrübungen, auch Floater genannt, sind meist harmlos, können aber in Einzelfällen extrem störend sein. Bisher war die einzige Therapiemöglichkeit die Vitrektomie, die nur in besonders schweren Fällen durchgeführt wird. Eine neue Technik, die Laservitreolyse, erlaubt erstmals eine nichtinvasive Behandlung von Glaskörpertrübungen. Roxana Fulga und Dr. Hakan Kaymak (Düsseldorf) stellen das Laserverfahren vor und erläutern, in welchen Fällen Laservitreolyse, eine Vitrektomie oder Abwarten in Betracht gezogen werden sollte.

Fast jeder Mensch wird irgendwann im Leben Glaskörpertrübungen, auch Floater genannt, entwickeln, entweder (wie in den meisten Fällen) nur temporär oder aber bleibend. Floater werden von manchen Patienten aufgrund der Schattenentwicklung auf die Netzhaut als sehr störend empfunden. Wie sollten Patienten beziehungsweise behandelnde Augenärzte damit umgehen? Bisher wurde den Patienten empfohlen, sich mit den Störungen ihres visuellen Empfindens aufgrund von prinzipiell meist harmlosen Floatern abzufinden. Eine Vitrektomie wurde nur in besonders schweren Fällen in Betracht gezogen. Dies deshalb, weil solche Eingriffe ein relativ hohes Risiko für Komplikationen aufweisen (wie zum Beispiel Netzhautablösung). Seit wenigen Jahren ist die Laservitreolyse (Ellex, Ultra Q Reflex) als weitere Option verfügbar und wird zusehends als risikoarme und effektive Methode anerkannt.

Laservitreolyse

Die Laservitreolyse ist ein nichtinvasives, schmerzfreies Verfahren zur Behandlung von Glaskörpertrübungen mit einem neuen Niedrigenergie-Nd:YAG-Laser. Bei der Laservitreolyse werden extrem kurze Laserpulse hochpräzise auf die Floater im Glaskör-



Abb. 1: Darstellung Plasmaeffekt und akustisch-mechanische Schockwelle. (© Ellex Medical, Adelaide)

perraum gerichtet und die Trübungen durch das hochenergetische Plasma vaporisiert. Das Ultra-Q-Reflex-Lasersystem der Firma Ellex (verfügbar seit 2013) produziert aus seiner gütegeschalteten Laserquelle monochromatisches und kohärentes Licht in der Wellenlänge von 1.064 nm (Infrarot). In der Konvergenzzone der Energie, welche in einem Winkel von 16 Grad eingebracht wird, entstehen extreme physikalische Bedingungen. Durch starke elektromagnetische Felder werden Ionen freigesetzt und beschleunigt, es findet eine Kaskadenreaktion statt, die sich in Richtung der Laserquelle, also in anteriorer Richtung im Auge ausbreitet.

In der Konvergenzzone bildet das Plasma ein Schild, das heißt zusätzliche Energie verstärkt die Ionisierungskette, wenn diese einmal in Gang gesetzt wurde, in Richtung der Laserquelle, nicht jedoch über die Konvergenzzone hinaus auf die Netzhaut zu. Somit ist die Netzhaut von einer direkten Plasmareaktion abgeschirmt. Der Plasmakegel breitet sich sowohl zur Laserquelle als auch lateral kegelförmig aus. Durch das extrem heiße Plasma werden molekulare Bindungen aufgebrochen und das Gewebe in der Energiekonvergenzzone und dem Plasmakegel wird vaporisiert. Um diese Plasmareaktion in Gang zu setzen, muss ein genügend starkes elektromagnetisches Feld erzeugt werden. Eine kleine Konvergenzzone braucht weniger Energie, um die Kaskadenreaktion zu initiieren. Die hohe Qualität des optischen Systems mit minimierten Aberrationen ermöglicht es, selbst bei geringen Energiewerten zuverlässig exakt positionierte Energie-Gewebe-Interaktion zu bewerkstelligen. Wenn nach wenigen Nanosekunden das elektromagnetische Feld nicht mehr stark genug ist, bricht die Kaskadenreaktion zusammen. Zusätzlich zu dieser Plasmareaktion, die den überwiegenden Teil der eingebrachten Lichtenergie verbraucht, setzt sich über wenige Mikrosekunden eine akustische Schockwelle in abnehmender Intensität von der Plasmazone in alle Richtungen fort. Dieser akustisch-mechanische Effekt trägt ebenfalls zur Disruption des Gewebes in der Zielzone bei.

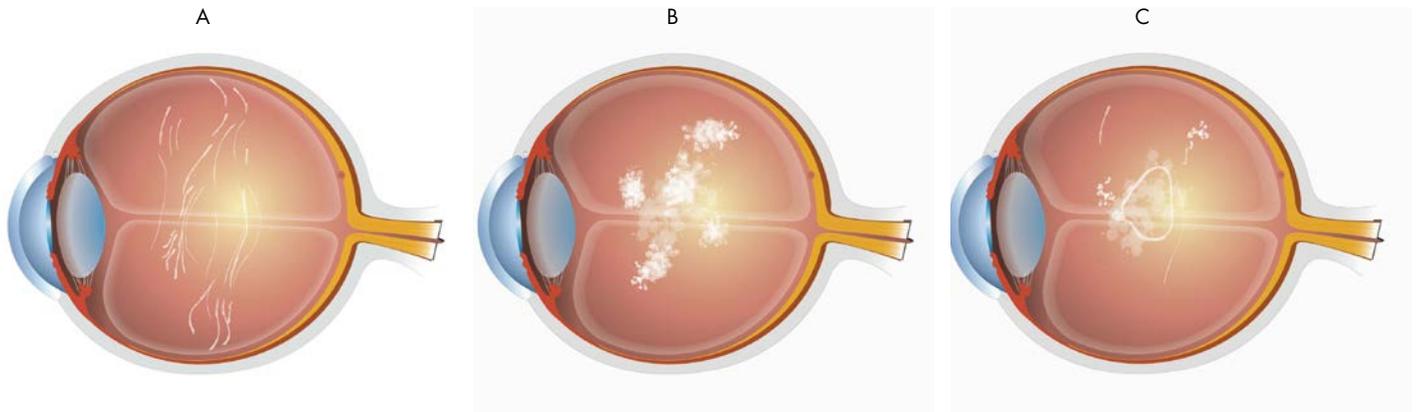


Abb. 2: Floatertypen: (A) Faserartige Stränge, (B) wolkenartige Floater, (C) Weiß-Ring-Floater. (© Ellex Medical, Adelaide)

Das optische System des Ultra-Q-Reflex-Lasersystems ermöglicht die koaxiale Einbringung der Spaltlampenbeleuchtung, der Laserzielstrahlen, der Behandlungslaserenergie sowie der Visualisierung des Operateurs. Dadurch hat der behandelnde Arzt die notwendige Flexibilität, die Beleuchtung der Position des Floaters sowie gegebenenfalls auch zur Minimierung von Reflektionen in der Zielzone anzupassen. Im Moment der Energieeinbringung rotiert der Beleuchtungsspiegel aus der zentralen Achse, damit die Energie nicht von der im Konvergenzwinkel der Infrarotenergie befindlichen Rückseite des Beleuchtungsspiegels reflektiert wird und damit die Entstehung des Plasmas in der Konvergenzzone beeinträchtigt.

Ein präziser, kontinuierlich variabler Versatzmechanismus erlaubt die Verschiebung des Plasmakegels relativ zur visuellen Fokusebene nach hinten oder vorne (jeweils 500 Mikrometer). Da die Plasmaeinwirkung immer von hinten nach vorne (im Auge) verläuft, sollte bei einer Kapsulotomie ein posteriorer Versatz verwendet werden, wohingehend bei einer Iridotomie kein Versatz notwendig ist, bei einer Linsenpolitur vielleicht etwas anteriorer Versatz angebracht sein kann, um Beschädigungen an der Linse vorzubeugen und bei der Floater-Vitreolyse die Energie in Relation zur Glaskörpertrübung exakt positioniert werden kann. Zusammenfassend können durch die hohe Qualität der Visualisierung, die zuverlässig begrenzte Ausbreitung des Plasmas, die exakte Positionierung der Energie-Gewebe-Interaktion die Risiken der Laserapplikation im Glaskörper minimiert werden.

Für Laservitreolyse geeignete Glaskörpertrübungen

Welche Glaskörpertrübungen sind prinzipiell für die Therapie geeignet? Man unterscheidet mehrere Floatertypen, wie zum Beispiel faserartige Stränge, wolkenartige Floater oder die typische Folge einer Glaskörperablösung, den Martegiani- oder Weiß-Ring-

1. Faserartige Stränge: Diese kommen häufig bei jüngeren Personen vor und werden als Ansammlung von Punkten oder als fadenartige Gewebe wahrgenommen. Für diese Floater ist die Laservitreolyse am wenigsten geeignet und Abwarten die beste Option. Die Erfolgsrate liegt bei nur zehn Prozent.
2. Wolkenartige Floater: Diese wolkenartigen Floater sind die Folge natürlicher Alterung. Mit der Laservitreolyse werden Erfolgsraten von über 75 Prozent erzielt.
3. Weiß-Ring-Floater (Martegiani-Ring): Diese ringförmigen Floater sind relativ große, gut definierte Floater, wofür die größte Erfolgsrate von 95 Prozent bei Laservitreolyse zu erreichen ist.

Nach einer umfänglichen Aufklärung des Patienten wird die Pupille weit gestellt, das Auge betäubt und anschließend ein geeignetes Kontaktglas auf die Hornhaut aufgesetzt. Entsprechend der Position des Floaters werden Kontaktgläser mit unterschiedlichen Fokustiefen verwendet, beziehungsweise variieren die zu erwartenden Energiewerte: 2 bis 3 mJ für die anteriore Trübung, etwa 4 bis 5 mJ im mittleren Vitreous und bis zu 10 mJ für die posteriore Floater. Eine Sitzung kann etwa fünf bis 20 Minuten dauern. Für die Patienten gibt es nach der Laserbehandlung keine Einschränkungen und es ist auch keine weitere Therapie notwendig.

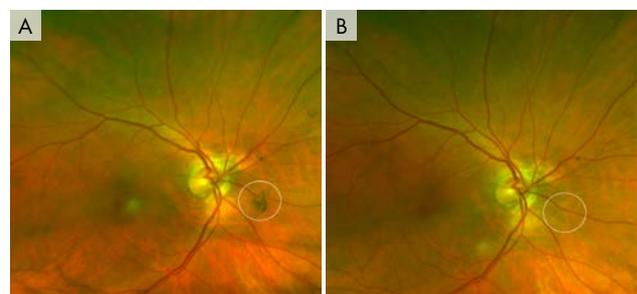


Abb. 3: Laservitreolyse (A) vorher und (B) nachher. (© Breyer, Kaymak, Klabe, Düsseldorf)

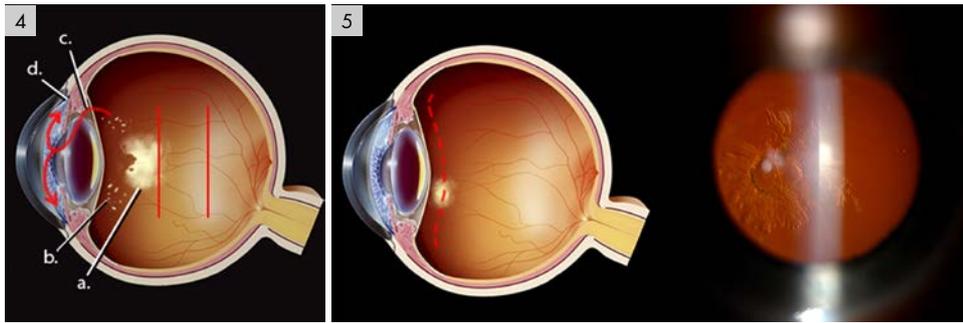


Abb. 4: Anstieg des Augeninnendruckes a: Floater, b: Gasbläschen, c: Bewegungsrichtung der Gasbläschen, d: Kammerwinkel.
Abb. 5: Hinterkapseldefekt.
(© Dr. Johnson, Vitreous Floater Solutions, USA)

Mögliche Komplikationen

Generell sind bei der Laservitreolyse keine schwerwiegenden Komplikationen zu erwarten. Empfohlen wird jedoch die anfängliche Lernkurve mit pseudophaken Patienten und einer klar definierten Glaskörpertrübung, zum Beispiel in der Form eines Weiß-Ringes, zu durchlaufen.

Aus der Literatur und unserer Erfahrung können wir folgende Komplikationen berichten:

1. Anstieg des Augeninnendruckes: Kann vorkommen bei Patienten mit bekannt erhöhtem Augeninnendruck, Pseudophakie und Zustand nach der Nachstar-Behandlung sowie bei wolkenartigen Floatern im vorderen Drittel des Glaskörpers.
2. Katarakt und Hinterkapseldefekt: Können entstehen, wenn man zu nah an der Linse lasert. In diesem Fall muss eine Pars-plana-Vitrektomie kombiniert mit einer Kataraktoperation durchgeführt werden.
3. Netzhautblutung: Wenn die Netzhaut getroffen wird. In diesem Fall ist keine Therapie notwendig. Die Blutresorption ist abhängig von der Größe der Blutung und kann von wenigen Tagen bis zu zwei Monaten dauern.

Retrospektive Untersuchung

Retrospektiv wurden 300 Augen nach Durchführung einer YAG-Laservitreolyse ausgewertet. Untersucht wurde die prä- sowie postoperative subjektive Refraktion, Augendruck, Optomap-Weit-

winkelnetzhausbilder, OCT, direkte Ophthalmoskopie. Ein Sicherheitsabstand von 3 mm zur Netzhaut als auch zur Linse wurde eingehalten. Die Behandlungen erfolgten über einen Zeitraum von 1,5 Jahren. Es wurden nur Patienten behandelt, die über massive Beeinträchtigungen durch Floater im Alltag klagten. Ausgeschlossen waren Patienten mit akuter hinterer Glaskörperabhebung und Uveitis.

Bei 79 Prozent der Patienten lag eine Pseudophakie vor. Bei 15 Prozent der Patienten erfolgte eine retinale Laserkoagulation von Netzhautdegenerationen und Netzhautforamen vor der YAG-Behandlung. Im Mittel waren 2,1 Sitzungen zur Vitreolyse nötig. Die Schussrate lag zwischen 250 und 600 mit einer mittleren Energie von 7 mJ/Schuss. Es zeigte sich postoperativ in keinem Fall eine Amotio retinae oder ein Makulaödem (Nachbeobachtungszeit drei bis 12 Monate). Die anatomische Erfolgsrate lag bei einem gut definierten Floater bei 95 Prozent, bei multiplen Floatern bei 70 Prozent und bei schlecht definierten bei zehn Prozent.

Schlussfolgerung

Für eine gute Erfolgsrate ist die Patientenwahl entscheidend. Je nach Art des diagnostizierten Floaters werden bei uns drei Therapieoptionen in Erwägung gezogen. Bei diffusen Floatern und Floatern, die nahe an der Netzhaut liegen (in der Regel bei jüngeren Patienten), wird empfohlen, abzuwarten, wohingehend für gut definierte Floater die Laservitreolyse unsere erste Therapieoption darstellt. Nur bei besonders massiven Floatern führen wir gegebenenfalls eine Vitrektomie durch.

Literatur auf Anfrage in der Redaktion.

Roxana Fulga, Dr. Hakan Kaymak
Breyer, Kaymak & Klabe Augenchirurgie, Düsseldorf
E-Mail: roxifulga2@yahoo.com
E-Mail: dr.h.kaymak@gmail.com

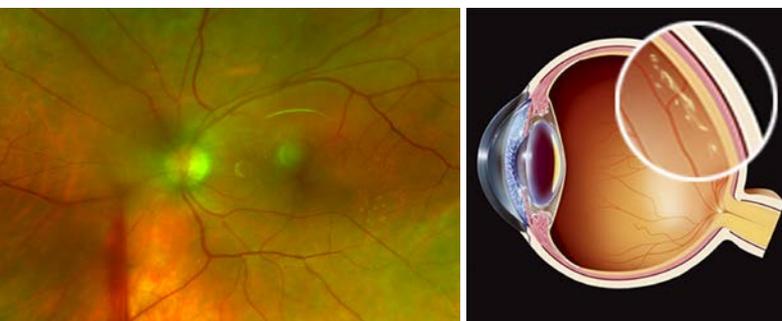


Abb. 6: Netzhautblutungen. (© Dr. Johnson, Vitreous Floater Solutions, USA)