Ophthalmologe 2020 · 117:485–496
https://doi.org/10.1007/s00347-020-01094-6
Online publiziert: 14. April 2020
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

Wissenschaftliche Leitung
F. Grehn, Würzburg

Unter ständiger Mitarbeit von:
H. Helbig, Regensburg
W.A. Lagrèze, Freiburg
U. Pleyer, Berlin
B. Seitz, Homburg/Saar

CME

Zertifizierte Fortbildung

Degenerative Glaskörpertrübungen

Steffen Schmitz-Valckenberg[1,2] · Karl Brasse[3] · Hans Hoerauf[4]

[1] John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, USA
[2] GRADE Reading Center, Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland
[3] Praxis für Augenheilkunde, Vreden, Deutschland
[4] Augenklinik der Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Zusammenfassung

Degenerative Glaskörpertrübungen (auch als Myodesopsie bezeichnet) können dauerhafte und relevante Sehbeeinträchtigungen verursachen. Mit dem Verfahren der Neodym-YAG-Laser-Vitreolyse steht eine alternative Behandlungsmöglichkeit zur Pars-plana-Vitrektomie für die Behandlung von störenden degenerativen Glaskörpertrübungen zur Verfügung. Im vorliegenden Beitrag werden verschiedene Ursachen von Glaskörpertrübungen, deren Symptome und funktionelle Beeinträchtigungen sowie das klinische Patientenmanagement kritisch diskutiert. Damit soll eine patientenorientierte Betreuung und Beratung von Betroffenen mit Glaskörpertrübungen unterstützt werden.

Schlüsselwörter
Floater · Myodesopsie · ND:YAG-Laser · Weiss-Martegiani-Ring · YAG-Vitreolyse

Online teilnehmen **unter:**
www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit werden 3 Punkte vergeben.

Kontakt
Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
(kostenfrei in Deutschland)
E-Mail:
kundenservice@springermedizin.de

Informationen
zur Teilnahme und Zertifizierung finden Sie im CME-Fragebogen am Ende des Beitrags.

Lernziele

Nach Lektüre dieses Beitrags …

- haben Sie Ihr Wissen über die Genese, klinische Relevanz und Bedeutung von degenerativen Glaskörpertrübungen für Betroffene geschärft,
- wissen Sie, dass degenerative Glaskörpertrübungen von Glaskörpertrübungen anderer Genese abzugrenzen sind,
- kennen Sie typische und vermeidbare Fehler und Missverständnisse, die im Zusammenhang mit degenerativen Glaskörpertrübungen auftreten,
- sind Ihnen Risiken und Nutzen von möglichen therapeutischen Optionen bekannt,
- können Sie Patienten zielgerichteter im Alltag beraten.

Abstract

Vitreous floaters

Degenerative vitreous opacities (also known as myodesopsia) can cause permanent and relevant visual impairment. Neodymium-YAG laser vitreolysis is an alternative treatment option to pars plana vitrectomy for the treatment of disturbing degenerative vitreous opacities. This article critically discusses the different causes of vitreous opacities, the symptoms and functional impairments as well as clinical patient management. The aim is to support patient-oriented care and counselling of patients with vitreous opacities.

Keywords
Floater · Myodesopsia · ND:YAG laser · Weiss-Martegiani ring · YAG vitreolysis

Hintergrund

Degenerative Glaskörpertrübungen treten bei fast allen Menschen irgendwann im Leben auf. Nach einer US-amerikanischen Studie erfolgen 7 % aller initialen Überweisungen zum „retinal specialist" aufgrund von Glaskörpertrübungen [1]. Während in der Akutphase nach Auftreten einer Abhebung der hinteren Glaskörpergrenzmembran sehr häufig und stark über deutliche Beeinträchtigungen von Glaskörpertrübungen geklagt wird, nehmen die meisten Betroffenen dauerhaft nur wenige bzw. erträgliche Beschwerden wahr. Allerdings verbleibt ein Teil von Betroffenen, bei denen Glaskörpertrübungen zu **nachhaltigen Beeinträchtigungen** führen. Von der Genese her abzugrenzen sind Patienten, die auch bei anliegender hinterer Glaskörpergrenzmembran durch degenerative Verflüssigung und Kondensation sowie zunehmende Lakunenbildung im Glaskörper erheblich gestört sind. Je nach Ausmaß des individuellen Leidensdrucks, auch unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Sehfunktion, können das reine „Zuwarten" und „Beobachten" für Betroffene eine dauerhaft nur schwer oder sogar inakzeptable Option darstellen. Mit der zunehmenden Verbreitung von hochauflösenden, hellen Bildschirmgeräten parallel zur Zunahme der Myopie in der Bevölkerung steigt die Relevanz von visuellen Beeinträchtigungen durch Glaskörpertrübungen.

Glaskörper

Der menschliche Glaskörper ist eine extrazelluläre Matrix, die zu 98 % aus Wasser und Makromolekülen besteht [2, 3]. Zu Letzteren zählen v. a. **Kollagenfibrillen** und **Proteoglykane** (Hyaluronsäure). Diese bilden ein transparentes, äußerst homogenes Gel, das an der Netzhaut anheftet. Diese Adhärenz ist besonders stark im Bereich des Sehnervenkopfes und der Makula ausgeprägt – hier sind die Kollagenfibrillen des hinteren Glaskörpers durch Proteoglykane fest mit der Membrana limitans interna verbunden.

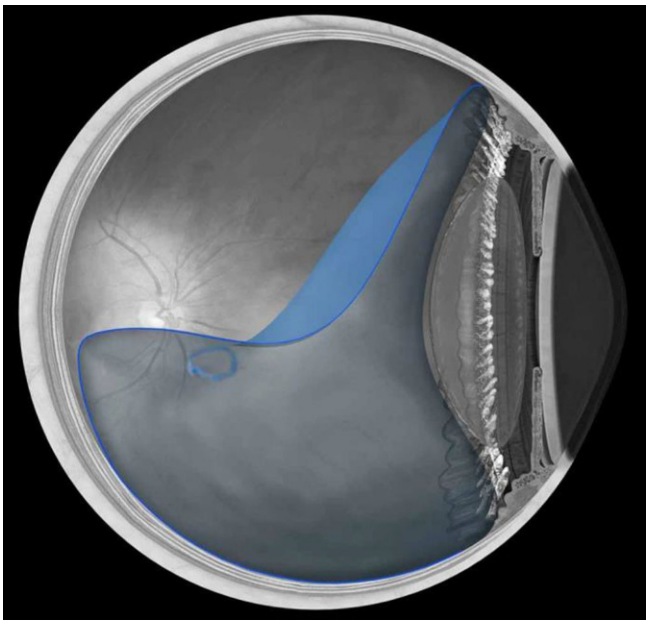

Abb. 1 ▲ Schematische Abbildung einer akuten partiellen Glaskörperabhebung. Der Glaskörper (*bläulich*) ist an der Ora serrata und der inferioren Netzhaut noch anheftend. Vor dem Sehnerven hat sich ein Weiss-Martegiani-Ring gebildet. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

Physiologisch nimmt mit zunehmendem Lebensalter die Homogenität des Glaskörpers ab. Hierbei ist die Unterscheidung von 2 Prozessen wichtig. Zum einen führt die Verflüssigung des Glaskörpers zur Entstehung von kleinen Lücken oder Zisternen. Auf molekularer Ebene tritt dabei eine Dissoziation von Hyaluronan (= Hyaluronsäure) aus Kollagenmolekülen bei gleichzeitiger Bildung von Kollagenfaseraggregaten auf (Syneresis). Zum anderen wird die vitreoretinale Adhärenz schwächer. Physiologisch kommt es letztendlich zur Abtrennung des Glaskörpers vom Sehnerv und der Netzhautoberfläche, zur sog. **hinteren Glaskörperabhebung** (**Abb. 1**). Dabei wird oft die Entstehung eines **Weiss-Martegiani-Rings** beobachtet, der sich als partiell oder vollständig graubräunlicher Ring im Bereich des hinteren Glaskörperraums im Rahmen der Ophthalmoskopie darstellt (**Abb. 2**). Dieser besteht aus peripapillärem Gliagewebe, das weiterhin an der hinteren Glaskörperrinde anhaftet. Histopathologisch besteht dieser aus faserigen Astrozyten und Kollagen [2]>

► **Merke**

Degenerative Glaskörpertrübungen treten akut auf oder können sich langsam entwickeln.

Zusätzlich zu den primär degenerativen Veränderungen im Rahmen der Alterung können Strukturveränderungen des Glaskörpers bei Entzündungen, vitreoretinalen Dystrophien, diabetischer Vitreoretinopathie und Myopie auftreten. Auch kann sich der Glaskörper nur unvollständig oder teilweise von der Netzhautoberfläche lösen, wobei **vitreomakuläre Anheftungen** beobachtet werden. Diese selbst bedeuten in der Regel keine krankhafte Veränderung und führen nicht zu Funktionseinschränkungen. Allerdings können hieraus pathologische Veränderungen wie eine vitreomakuläre Traktion, epiretinale Gliose oder ein Makulaforamen entstehen, die mit entsprechenden funktionellen Beeinträchtigungen einhergehen.

Differenzialdiagnostik bei Glaskörpertrübungen

Wichtig bei der Diagnostik von Glaskörpertrübungen sind nicht nur die genaue Anamnese und klinische Untersuchung, sondern auch

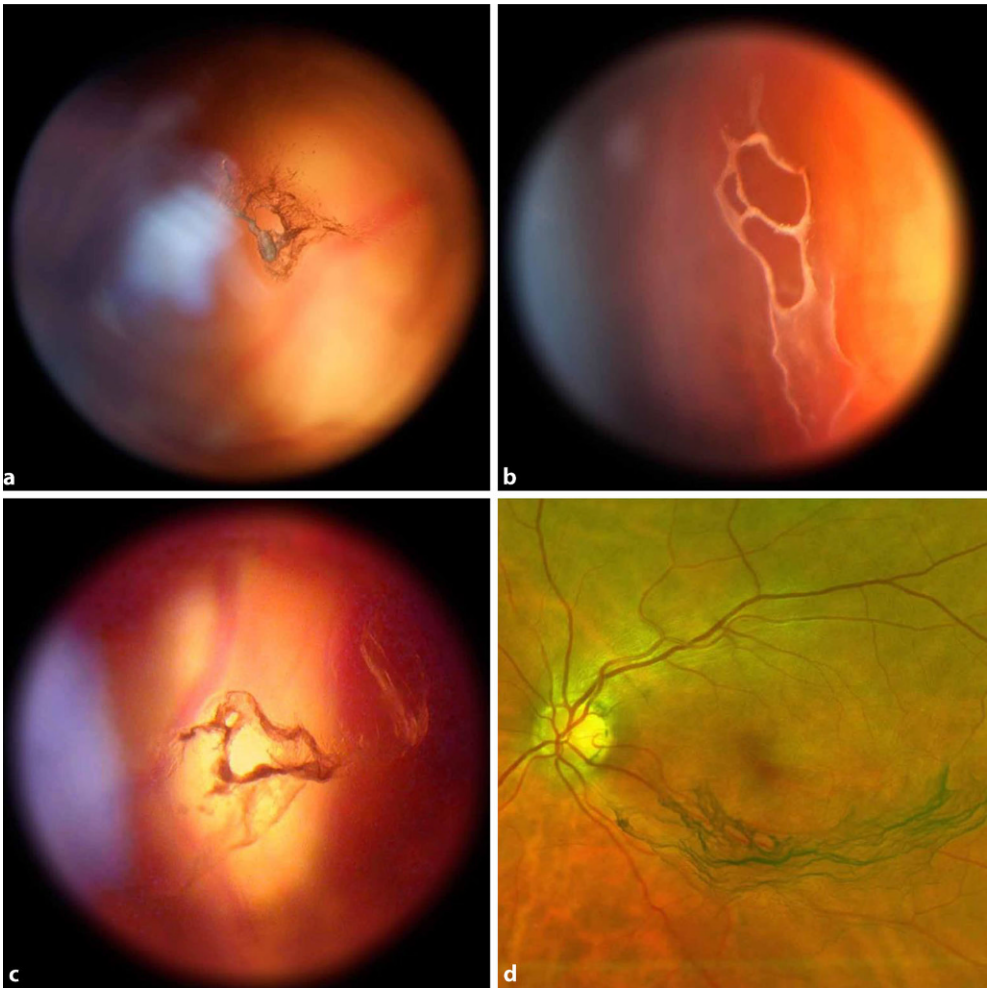

Abb. 2 ◄ Verschiedene Ausprägungsformen eines Weiss-Martegiani-Rings. **a** Klar umschriebener Weiss-Martegiani-Ring (Darstellung mittels Kontaktglas). **b** Weiss-Martegiani-Ring mit teilweise umgebender Fibrosierung der hinteren Grenzmembran (Darstellung mittels Kontaktglas). **c** Weiss-Martegiani-Ring, eingebettet in eine große fibrotische Platte der hinteren Grenzmembran (Darstellung mittels Kontaktglas). **d** Weiss-Martegiani-Ring mit deutlicher Fibrosierung der hinteren Glaskörpergrenzmembran (Darstellung mittels nichtkonfokaler Weitwinkelbildgebung). (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

die Unterscheidung zwischen primärer und sekundärer Ursache. Zu den häufigen **primären Glaskörpertrübungen** zählen Gewebeverdichtungen mit teilweise Verflüssigung des Glaskörpers im Rahmen der Syneresis, die eine typische Ursache für **„Mouches volantes"** und gleichzeitig dabei nur schwer fotografisch dokumentierbar sind (**Abb. 3 und 4**). Diese Trübungen können am Rand von Lakunen auftreten oder akut bei partieller oder kompletter Glaskörperabhebung nach vorausgegangener Syneresis. Symptomatische Glaskörpertrübungen ohne hintere Glaskörperabhebung werden typischerweise bei hoher Myopie beobachtet, aber auch hyperope Patienten können betroffen sein [4].

Zu den primären Ursachen zählt die **asteroide Hyalose**, die meist ältere Patienten betrifft (Prävalenz 1/200), in 75 % einseitig ist und gehäuft bei Patienten mit Diabetes auftritt (**Abb. 5**). Diese Trübungen, die auf der Entstehung von kalziumhaltigen Phospholipiden beruhen, sind selten symptomatisch. Eine weitere primäre und seltenere Ursache sind Glaskörperzysten, die kongenital oder sekundär auftreten.

Sekundäre Glaskörpertrübungen treten überwiegend bei Uveitiden des posterioren Segments auf, parallel mit der klinischen Beobachtung von Glaskörperzellen, einem Tyndall-Phänomen, „snow banks" und „snow balls". Dabei kann die Schwere der Glaskörpertrübung qualitativ mittels indirekter Ophthalmoskopie eingeteilt oder objektiv mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) erfasst werden [7, 8]. Andere sekundäre Ursachen von Glaskörpertrübungen sind ältere Glaskörperhämorrhagien (z. B. bei diabetischer Retinopathie), Irispigmentabrieb bei Zustand nach Implantation einer phaken Intraokularlinse („implantable collamer lens" [ICL]) mit konsekutiver Pigmentdispersion in den Glaskörperraum und familiäre Amyloidose mit extrazellulären Proteinablagerungen entlang der Kollagenfibrillen des Glaskörpers (**Abb. 5**). Auch die **Synchisis scintillans** zählt zu den sekundären Glaskörpertrübungen. Diese kann nach schweren intraokularen Entzündungen, Trauma und Netzhautablösung auftreten [3]. Sie manifestiert sich mit weißlichen, beweglichen Ablagerungen in Form von Cholesterinkristallen im Glaskörperraum und sogar auch in der Vorderkammer. Differenzialdiagnostisch, wenn auch selten, aber von hoher Relevanz, ist das primär **intraokuläre Lymphom** („Maskeradesyndrom") in Betracht zu ziehen. Dies betrifft v. a. ältere Patienten, oft auch zusammen mit weißlich-gelben Netzhaut-/Aderhautinfiltraten.

Trübungen im Glaskörper können auch nach Linsenoperation auftreten. Dazu zählen verbliebene Rindenfragmente bei Kapselruptur oder Zonulolyse sowie Anteile der hinteren Linsenkapsel nach YAG-Kapsulotomie. Im Glaskörperraum können auch **Silikonölpartikel** als iatrogene Ursache auftreten, sei es nach Pars-

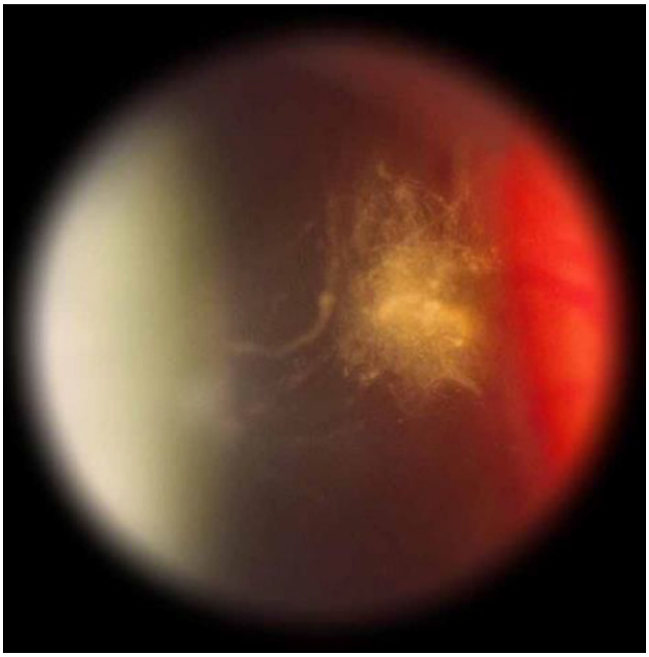

Abb. 3 ▲ Glaskörpertrübung mit deutlicher Verdichtung und multiplen faserigen Anteilen, dargestellt mittels Kontaktglas. Diese Art von Trübungen hat vermutlich ihren Ursprungsort im Glaskörperstroma und geht oft mit deutlichen Sehbeeinträchtigungen einher (Gruppe III nach Brasse [5, 6]). (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

plana-Vitrektomie unter Verwendung einer Silikonöltamponade mit anschließend unvollständiger Entfernung von Ölresten oder Emulsifikationen oder nach intravitrealer Medikamenteneingabe (IVOM) mit Abrieb von Silikonölpartikeln von Kolben der Spritze (**Abb. 6**). Schließlich kann auch ein Operculum als ausgerissener Deckel eines Netzhautdefekts mobil im Glaskörperraum schweben und dann als störend empfunden werden (**Abb. 6**).

Von Brasse wurde eine Einteilung von Glaskörpertrübungen vorgeschlagen, die sich auf den histoanatomischen Ursprungsort bezieht (**Tab. 1**; [5]). Diese **Klassifizierung** zielt nicht nur darauf ab, das Verständnis für Glaskörpertrübungen zu schärfen, sondern auch die Möglichkeiten und Limitation der YAG-Laser-Vitreolyse besser zu erforschen. Eine weitere Unterteilung von **Floater-Typen** wurde kürzlich von Kaymak und Fulga publiziert, nämlich in faserartige Stränge, wolkenartige Floater und Weiss-Martegiani-Ring-Floater [9].

Symptomatische Glaskörpertrübungen

Wichtig ist die Tatsache, dass nicht alle Glaskörpertrübungen mit funktionellen Beeinträchtigungen einhergehen, zum Teil gar nicht bemerkt werden oder oft nur vorübergehend zu wesentlichen Symptomen führen. Dabei ist das Ausmaß der **subjektiven Beeinträchtigungen** interindividuell sehr unterschiedlich, wobei durchaus die klinischen Befunde (Ursache, Größe, Lage, Form und Anzahl der Trübungen) in vielen Fällen mit dem Ausmaß der Symptome assoziiert sind. Ein anderer wesentlicher Aspekt sind die Anforderungen und die Erwartungen an das eigene Sehen sowie der **individuelle Leidensdruck**. Gerade in unserem zunehmend visuell geprägten Alltag, insbesondere auch mit der zunehmenden Verbreitung von hochauflösenden und hellen Bildschirmgeräten, wie z. B. Smartphones, rückt die Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen mehr ins Bewusstsein. Auch ist mit einer Zunahme von störenden Glaskörpertrübungen durch den Myopieanstieg in unserer Bevölkerung zu rechnen, da typischerweise eine frühzeitige Liquefizierung des Glaskörpers bei Kurzsichtigkeit auftritt und auch die Wahrnehmung von Floatern von Myopen häufiger angegeben wird [4].

Zunächst ist festzuhalten, dass die Kondensation von Kollagenfasern oder ein Weiss-Martegiani-Ring selbst nicht vom Betroffenen bemerkt werden. Allerdings führen diese zur Lichtstreuung mit

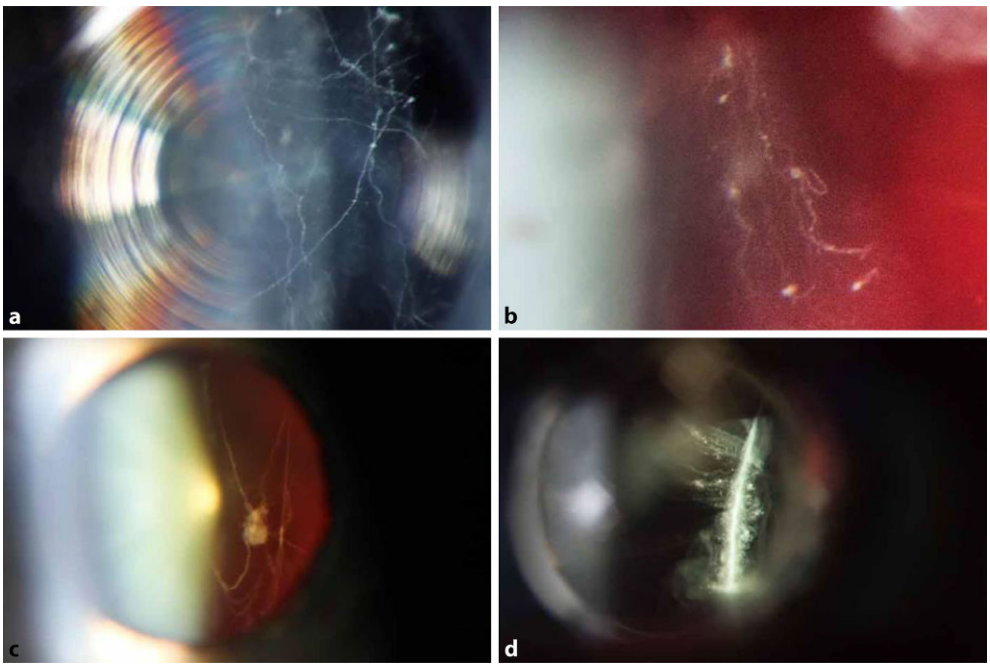

Abb. 4 ◄ **a** Faserige, multiple Trübungen direkt hinter einer multifokalen Kunstlinse, sichtbar direkt an der Spaltlampe ohne Kontaktglas. Diese Trübungen selbst verursachen typischerweise keine Beschwerden. **b** Umschriebene, einzelne wolkenartige Trübung bei einer 25-jährigen Patientin, dargestellt mittels Kontaktglas. **c** Singuläre globuläre Glaskörperverdichtung, sichtbar an der Spaltlampe ohne Kontaktglas. **d** Deutliche Glaskörperverdichtung, sichtbar an der Spaltlampe ohne Kontaktglas. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

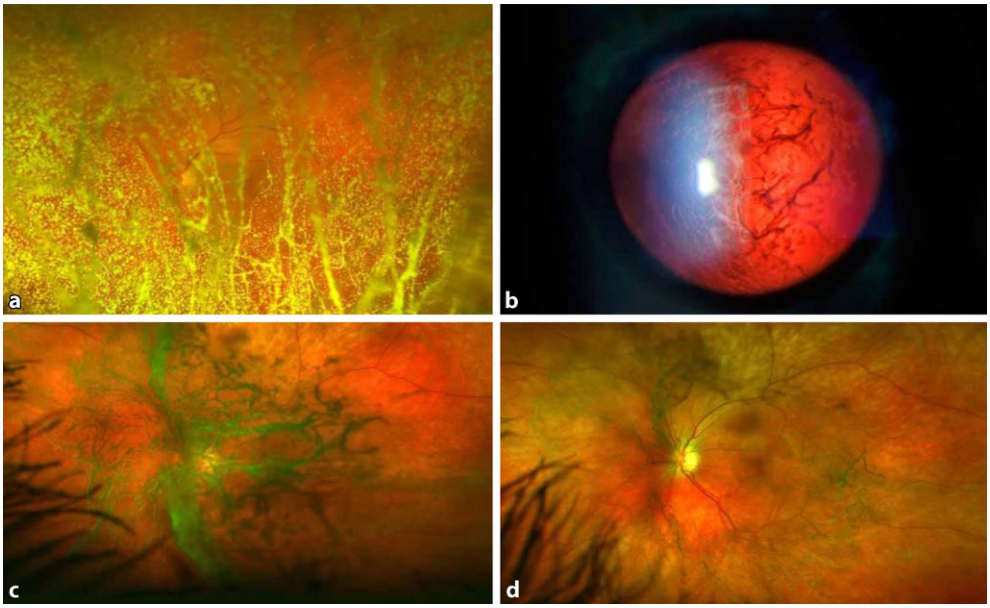

Abb. 5 ◄ **a** Asteroide Hyalose, dargestellt mittels Weitwinkelbildgebung, Teile des Sehnerven und des oberen Gefäßbogens sind teilweise noch zu erkennen, während Betroffene selten symptomatisch sind. **b** Verdichtung der hinteren Glaskörpergrenzmembran bei Amyloidose, dargestellt mittels Kontaktglas. **c** Gleicher Patient mit symptomatischen Glaskörpertrübungen bei Amyloidose, hier dargestellt mittels Weitwinkelbildgebung. **d** Nach „Membranotomy" mittels YAG-Laser-Vitreolyse werden Details des hinteren Augenhintergrundes mit Sehnerven und großen Netzhautgefäßen besser sichtbar, während der Patient eine Abnahme der Symptome angibt. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

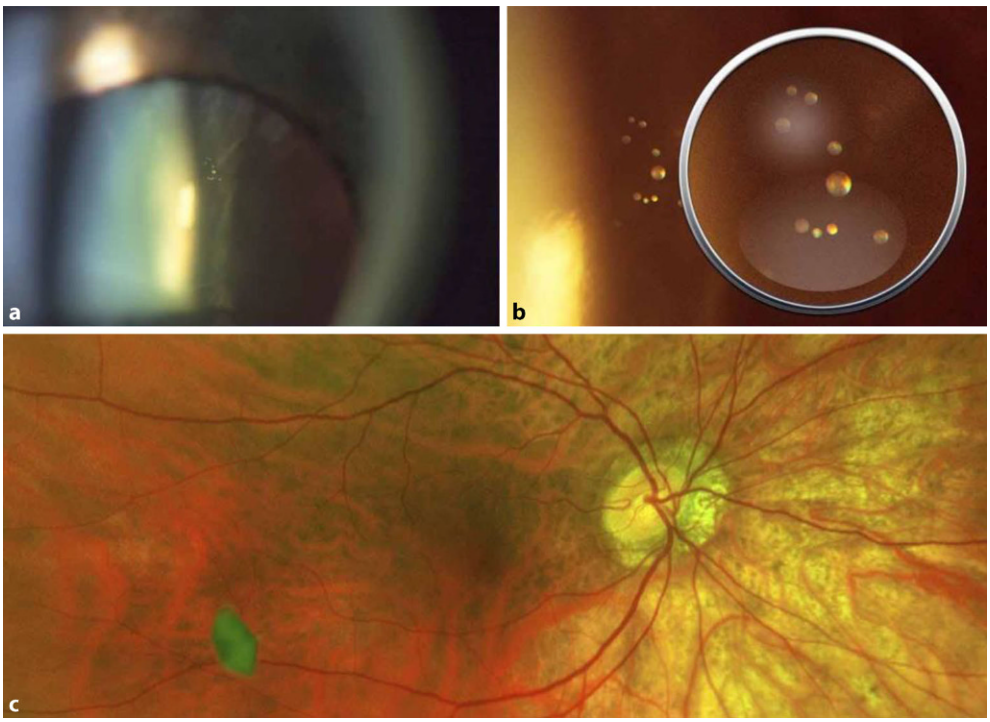

Abb. 6 ◄ Beispiele für sekundäre Glaskörpertrübungen. **a**, **b** Silikonölbläschen nach intravitrealer Medikamenteneingabe (IVOM), vermeintlich ausgehend von der Beschichtung des Spritzenkolbens, sichtbar mit der Spaltlampe ohne Kontaktglas bei hoher Vergrößerung (**b**) und mittels Kontaktglas (**a**). **c** Die Weitwinkelbildgebung zeigt am unteren temporalen Gefäßbogen eine grünlich erscheinende, längsovale Trübung. Dabei handelt sich um ein Operculum (bei Netzhautloch), das sich vollständig von der Netzhaut gelöst hat und im Glaskörperraum schwebt. Der Schattenwurf auf die Netzhaut kann zu Floater-Symptomatik führen. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

Schattenbildung auf der Netzhaut (**Abb. 7**). Dabei entstehen sog. **entopische Bilder** („Mouches volantes", Myodesopsie). Die visuelle Wahrnehmung beinhaltet grau lineare, kreisförmige, wurmartige oder knötchenförmige Muster, die ihre Positionen mit Augen- und Kopfbewegungen verändern. Die Wahrnehmung erinnert an Trümmer oder „Spinnennetze", die träge in einer gelartigen Substanz „schwimmen" und deren Bewegung von der Kinetik der Augen- und Kopfbewegungen beeinflusst werden kann.

In Miosis und vor hellem, homogenem Hintergrund ist die Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen besonders ausgeprägt (**Abb. 7**). Nach den Gesetzen der Optik ist nämlich bei enger Pupille die Tiefenschärfe erhöht und damit die Wahrnehmung von Partikeln, die sich direkt vor der Netzhaut innerhalb der optischen Achse befinden, verstärkt. Der **helle Hintergrund** führt gleichzeitig zur einer Kontrastverstärkung des Schattenwurfs der Gewebepartikel. Dementsprechend treten die typischen Beschwerden v. a. beim Lesen auf hellem Hintergrund, beim Arbeiten an hellen Bildschirmen, beim Autofahren am Tag oder im Rahmen einer Schneewanderung bei Sonnenschein auf.

Ebenfalls nach den Gesetzen der Optik hängt die Wahrnehmung von Glaskörtrübungen von der **Position** innerhalb der optischen Achse ab. Liegen diese näher an der Netzhaut, wird ein schärferer Schatten auf die Netzhaut projiziert, und diese werden eher wahrgenommen (**Abb. 8**). Gerade im Rahmen der Syneresis bei

Tab. 1 Klassifizierung von Glaskörpertrübungen nach Brasse [**5**, **6**]. Diese orientiert sich am histoanatomischen Ursprungspunkt der Trübung und kann hilfreich für die Entscheidung zur YAG-Laser-Vitreolyse sein	
Gruppe I	Ursprungsort: Retina-Opercula
Gruppe II	Ursprungsort: hintere Glaskörpergrenzmembran + Glaskörperkortex Weiss-Martegiani-Ring, fibrotische Membran bei „macular pucker“
Gruppe III	Ursprungsort: Glaskörperstroma Kondensationen des Kollagenfasergerüstes zu Fäden, Globuli und Wolken
Gruppe IV	Ursprungsort: hintere Linsenkapsel Iatrogen erzeugte Floater bei Zustand nach hinterer YAG-Kapsulotomie
Gruppe V	*Für diese Gruppe macht die anatomische Einordnung keinen Sinn* *Diverse Trübungen entzündlicher, degenerativer, traumatischer und idiopathischer Genese* *Intravitreale Blutungen und Infiltrate, asteroide Hyalose, Amyloidose, „snow balls“, Silikonbläschen nach IVOM etc.*
IVOM intravitreale Medikamenteneingabe	

Myopie entstehen typischerweise multiple Gewebetrübungen und -stränge direkt vor der Netzhaut, die dann von den betroffenen Patienten, meist bereits im frühen Erwachsenalter, als störend wahrgenommen werden. Faserige Gewebeverdichtungen direkt hinter der Linse, die oft und viel direkter an der Spaltlampe festgestellt werden, verursachen dagegen üblicherweise keine Beeinträchtigungen und werden meist gar nicht vom Betroffenen wahrgenommen.

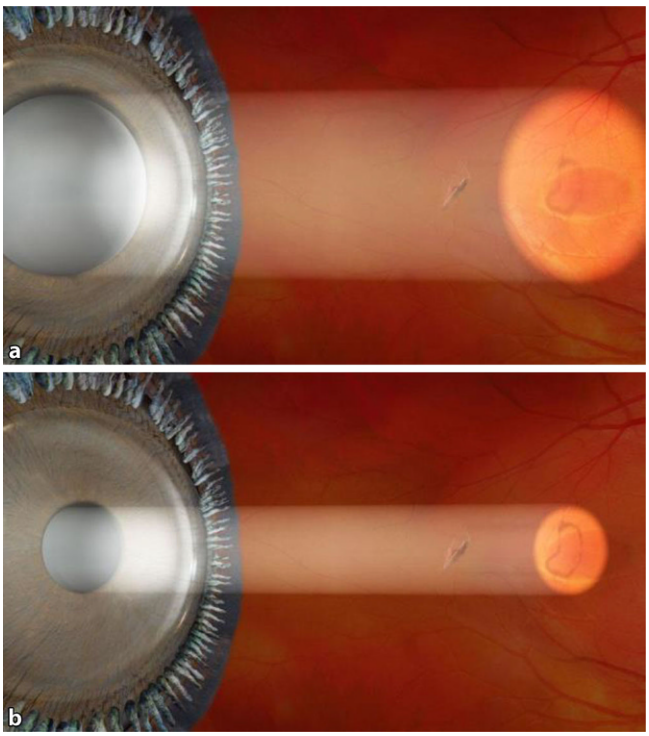

Abb. 7 ▲ Schematische Darstellung des Effekts von Glaskörperpartikeln (hier eines Weiss-Martegiani-Rings) in der optischen Achse. **a** Bei erweiterter Pupille zeigt sich ein unscharfer Schattenwurf des Floaters auf die Netzhaut. **b** Bei enger Pupille ist die Tiefenschärfe verbessert, der Floater verursacht nun einen besser abgrenzbaren Schatten auf der zentralen Netzhaut mit konsekutiv deutlicher Wahrnehmung des Betroffenen. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

► Merke

Trübungen direkt hinter der Linse, sichtbar an der Spaltlampe, verursachen selten subjektive Beeinträchtigungen.

Auch spielt der **Faktor Zeit** eine wesentliche Rolle bei dem Ausmaß der subjektiven Beeinträchtigungen durch Glaskörpertrübungen. Die akute hintere Glaskörperabhebung (s. oben) führt häufig zu einem plötzlichen Auftreten oder Anstieg von Floater-Beschwerden. Diese können zum Teil durch kleine Blutungen avulsierter Netzhautgefäße, zum Teil durch anheftende Strukturen an der hinteren Glaskörpergrenzmembran (Weiss-Martegiani-Ring) verursacht sein. Während die Beschwerden bei Ersteren durch Abbau nach einigen Wochen nachlassen, hängen die Beeinträchtigungen bei Letzteren von der Mobilität der Gewebeverdichtungen ab. Bewegen sich diese Strukturen im Rahmen des Abhebungsprozesses weiter von der Netzhaut oder der optischen Achse weg, werden diese mit der Zeit umso weniger störend wahrgenommen. Dagegen werden Glaskörpertrübungen, die primär durch Verflüssigung des Glaskörpers entstehen, nicht selten von betroffenen Patienten mit wenig Veränderung über Monate und Jahre wahrgenommen.

Der Einfluss von Glaskörpertrübungen auf die **Lebensqualität** wurde von Wagle et al. bei 266 Patienten in Singapur und unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens untersucht [10]. Die Teilnehmer waren bereit, durchschnittlich 1,1 Jahre von jeweils 10 Jahren ihres verbleibenden Lebens abzugeben und ein Erblindungsrisiko von 7 % einzugehen, um Beschwerdefreiheit zu erlangen. Die Ergebnisse ähneln dabei denen visusbedrohender Augenerkrankungen wie der altersbedingten Makuladegeneration oder diabetischen Netzhauterkrankung. Insbesondere jüngere Patienten mit symptomatischen Glaskörpertrübungen gingen dabei höhere Risiken als ältere Patienten ein. Eine wichtige Einschränkung dieser Studie war, dass die Hälfte der Patienten über akut einsetzende Floater-Beschwerden innerhalb der letzten 4 Wochen berichtete. Diese Ergebnisse berücksichtigen also nicht die im Alltag oft beobachtete **Spontanbesserung** der Beschwerden über die Zeit, gerade nach akuter, hinterer Glaskörperabhebung. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Studie keinen funktionellen Sehtests durchgeführt oder gezielte Fragen hinsichtlich der Sehfunktion im Alltag den Teilnehmern gestellt. Letzterer Aspekt wurde von de Nie et al. bei Betroffenen mit störenden Glaskörpertrübungen analysiert [11]. In dieser niederländischen Studie an 110 Patienten gaben mehr als zwei Drittel der Patienten an, mittlere oder extre-

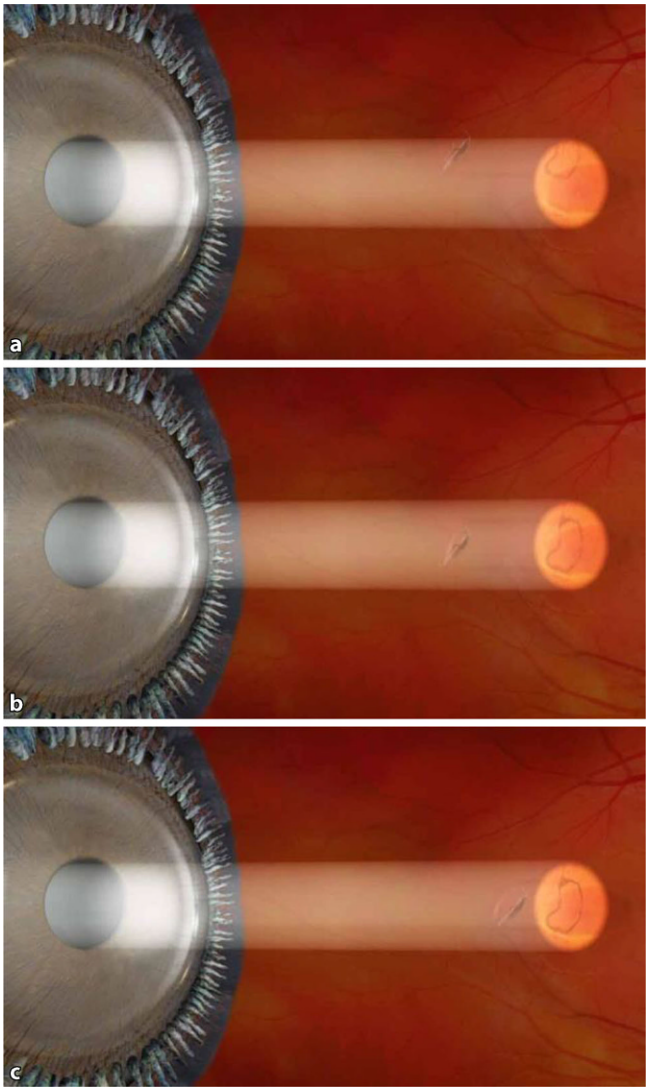

Abb. 8 ▲ Analog zu **Abb. 7**. **a** Glaskörpertrübung nur teilweise in optischer Achse. **b** Glaskörpertrübung vollständig in optischer Achse. **c** Glaskörpertrübung vollständig in optischer Achse und näher an der Netzhaut. *Merke:* Je näher der Weiss-Martegiani-Ring in der optischen Achse und je näher er an der Netzhaut ist, umso deutlicher und klarer abgrenzbar ist der Schattenwurf auf die Netzhaut, umso wahrscheinlicher werden Sehbeeinträchtigungen wahrgenommen. (© Dr. Karl Brasse, mit freundl. Genehmigung)

me Schwierigkeiten beim Lesen von Kleingedrucktem sowie beim Autofahren zu haben. Nach den Autoren waren die angegebenen Sehbeschwerden durch chronische Floater vergleichbar zu denen, verursacht durch Katarakt und epiretinale Membranen.

Psychologische Faktoren

Gelegentlich wird angeführt, dass Patienten mit bestimmten **Persönlichkeitsmerkmalen** eher dazu neigen, von primären Glaskörpertrübungen in ihrer alltäglichen Sehfunktion gestört zu sein [12]. Einige Personengruppen scheinen störende Glaskörpertrübungen als eine so schwerwiegende Einschränkung zu empfinden, dass sie sich einer Behandlung einschließlich einer intraokularen Operation unterziehen würden. So führten beispielsweise Schiff et al. an, dass beruflich erfolgreiche und intelligente Personen eher Sehstörungen durch Glaskörpertrübungen bemerken und auch eher einen Behandlungswunsch äußern würden [13]. Roth et al. berichteten über einen besonders hoher Anteil von Akademikern [14]. Einen weiteren Einfluss könnten aber auch die Operateure selbst haben. Nach Schulz-Key würden diese zögern, Patienten mit störenden Glaskörpertrübungen und sehr gutem Visus zu operieren [15]. Dementsprechend würden eher die Patienten operiert, die es gewohnt seien, „ihren eigenen Willen zu bekommen" und ihre Interessen effektiv verfolgen. In diesem Sinne kamen Mason et al. zu dem Schluss, dass Patienten mit störenden Glaskörpertrübungen oft frustriert und enttäuscht seien, da sich Augenärzte oft nicht umfassend mit den assoziierten Problem auseinandersetzten, die die Lebensqualität der Betroffenen beeinträchtigten [16]. So würden nur Patienten mit einem aktiveren Lebensstil und entsprechender Motivation, die chronischen Symptome beseitigen zu lassen, letztendlich bei Augenärzten vorstellig und würden sich intensiv mit Behandlungsmöglichkeiten beschäftigen. Daher gäbe es eine Selektionsverzerrung bei Patienten, die sich einer Vitrektomie wegen störender Glaskörpertrübungen unterziehen. Kim et al. aus Korea berichteten, dass symptomatische Floater-Patienten deutlich höhere Anzeichen einer **psychischen Belastung** als Kontrollpersonen aufwiesen, wobei eine Assoziation zwischen der Schwere der Floater-Symptome und dem Stresslevel beobachtet wurde [17]. Eine taiwanesische Studie, die sich mit dem Phänomen von häufigen und wechselnden Arztbesuchen („Doctor-Shopping") von Floater-Patienten beschäftigte, kam zu dem Schluss, dass v. a. weibliche und nichtkurzsichtige Patienten besonders häufig die Sprechstunde aufsuchten und dabei den Arzt wechselten [18]. Auch wenn diese hier genannten Beobachtungen bisher nur unvollständig erfasst wurden, vieles auf Hypothesen beruht und die Zusammenhänge damit wissenschaftlich unvollständig verstanden sind, sind **psychosomatische Aspekte** gerade bei Patienten mit Glaskörpertrübungen nicht zu vernachlässigen.

Anamnese und klinische Untersuchung

Ohne eine **fokussierte Anamnese** und zielgerichtete klinische Untersuchung ist eine adäquate Erfassung von Glaskörpertrübungen und deren Relevanz nicht möglich, da funktionelle Beeinträchtigungen und das morphologische Korrelat mit Standardverfahren nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Die von Betroffenen geäußerten Beschwerden können oft nicht direkt nachvollzogen werden. Im Extremfall kann dies dazu führen, dass Patienten mit Glaskörpertrübungen psychische Auffälligkeiten unterstellt werden.

Der Grund dafür ist, dass Glaskörpertrübungen üblicherweise nicht oder kaum zu einer Veränderung der bestkorrigierten Sehschärfe führen und damit die Erhebung des Visus kein zuverlässiges Bewertungskriterium darstellt. Zum anderen sind selbst hochauflösende bildgebende Verfahren des Augenhintergrundes oft unzureichend, um das Vorhandensein und die Ausprägung von Glaskörpertrübungen zu erfassen, da Letztere in vielen Fällen außerhalb des Fokus und der Darstellungsmöglichkeiten dieser Verfahren liegen. **Spezielle Fragebögen** zur Erfassung der Beschwerden können hilfreich sein [11].

Tab. 2 Gegenüberstellung von potenziellen Behandlungsmöglichkeiten bei degenerativen, störenden Glaskörpertrübungen

	Pars-plana-Vitrektomie	*YAG-Laser-Vitreolyse*
Erwartung	Hohe Wahrscheinlichkeit der vollständigen Symptomlinderung und Patientenzufriedenheit[a]	Ziel: Symptomlinderung, keine Beseitigung (weiterhin Wahrnehmung von „Mikroflusen" in sehr heller Umgebung) Mehrere Sitzungen erforderlich
Nutzen	Erfolg versprechend bei unterschiedlichen, symptomatischen Glaskörpertrübungen	Innovatives Verfahren, dessen Nutzen kontrovers diskutiert wird [5], wenn sinnvoll, dann nur bei bestimmten Trübungen (Patientenselektion) Vitrektomie im Verlauf immer noch möglich
Risiken	Frühzeitige Eintrübung der Linse mit ggf. frühzeitigem Verlust der Akkommodation	Linsentreffer mit ggf. Eintrübung der Linse und konsekutiv erschwerter Kataraktoperation
	Zystoides Makulaödem	Netzhauttreffer mit Gewebeschaden der Netzhaut und Aderhaut (Blutung, sekundäre chorioidale Neovaskularisation)
	Epiretinale Gliose	Zunahme der Beschwerden durch Auftreten multipler kleiner Fragmente
	Netzhautforamina und -ablösung, (vermutlich höher als generell bei Vitrektomie[b])	Augeninnendruckerhöhung
	Endophthalmitis	Innovative Verfahren, genaues Risikoprofil wird kontrovers diskutiert[c]
	Augeninnendruckerhöhung	
Potenziell alternative Behandlungsmöglichkeiten		
Stark getönte Sonnenbrille mit Erzeugung einer mittleren Mydriasis und dadurch Verringerung des Schattenwurfs von Glaskörpertrübungen auf die Netzhaut. Nachteile: geringeres Kontrastsehen, eingeschränkte Hell-/Dunkeladaptation, insbesondere Habituation in der Langzeitanwendung		
Anwendung von 0,01 % Atropin-Augentropfen 1- bis 2-mal täglich mit Erzeugung einer mittleren Mydriasis und dadurch Verringerung des Schattenwurfs von Glaskörpertrübungen auf die Netzhaut. Nachteile: eingeschränkte Akkommodationsfähigkeit, protrahierter Effekt, Off-label-Use [21]		
Nahrungsergänzungsmittel, postuliert wird eine Hemmung der Verklumpung und Vernetzung von Kollagenfasern des Glaskörpers [22, 23]		
Biofeedback-Mechanismen mit dem Ziel der Verschiebung der Wahrnehmungsschwelle, genaues Potenzial unklar		

[a] In der Studie von de Nie et al. wurde eine Patientenzufriedenheit nach Floater-Vitrektomie von 63 % sehr zufrieden, 22 % zufrieden, 6 % neutral, 6 % unzufrieden, 4 % sehr unzufrieden beobachtet [11]

[b] In der Studie von de Nie et al. trat eine Netzablösung im Verlauf in 10,9 % der Fälle nach Floater-Vitrektomie auf, in der von Schulz-Key et al. in 6,8 % [11, 15]. Tan et al. beobachten das intraoperative Auftreten von iatrogenen Löchern jeweils in 14,9 % bei 25 G- und 20,1 % bei 20 G-Floater-Vitrektomie [24]. Wenn eine hintere Glaskörperinduktion erforderlich war, traten in insgesamt 30,5 % der Fälle iatrogene Löcher auf

[c] Zusätzlich zu den hier aufgeführten Risiken wurde das Auftreten von weiteren pathologischen Veränderungen nach YAG-Laser-Vitreolyse beschrieben einschließlich Netzhautlöcher und Netzhautablösung [5, 25]. Allerdings bleibt in einigen Fällen nicht geklärt, ob zusätzlich zu den zeitlichen auch kausale Zusammenhänge bestehen

Die Anamnese sollte die Dauer der Symptome, die betroffene Augenseite, die Anzahl der jeweils wahrgenommenen Trübungen und auch die Alltagsaktivitäten erfassen, bei denen besonders stark ausgeprägte Beschwerden auftreten (s. oben). Die Anamnese ist insbesondere wichtig, um Sehbeeinträchtigungen durch Glaskörpertrübungen von **somatischen Störungen**, typischerweise einhergehend mit Depression, Angststörungen, Panikattacken, Tinnitus u. a., abzugrenzen bzw. den jeweiligen Anteil an den subjektiven Beeinträchtigungen abzuschätzen. Somatische Störungen lassen sich mittels Vitrektomie oder Laser-Vitreolyse (s. unten) nicht beseitigen.

Sinnvoll kann es auch sein, dass die Patienten eine Zeichnung der Floater anfertigen und die Flugbahn bei bestimmten Blickbewegungen (z. B. Blickwechsel von der Tastatur zum Bildschirm) beschreiben. Dies ist hilfreich, die wirklich störenden Floater in der inhomogenen Glaskörperstruktur zu identifizieren und die Behandlung von Glaskörperverdichtungen zu vermeiden, die nicht Ursache der Beschwerden sind.

Die Erfassung der Art und des Ausmaßes von Glaskörpertrübungen erfolgt primär durch die klinische Untersuchung des Augenarztes bei erweiterter Pupille des Patienten, insbesondere durch **binokulare Ophthalmoskopie**. Die klinische Untersuchung kann sehr zeitaufwendig sein, da Glaskörpertrübungen oft klein, singulär und sehr volatil sind. Sie tauchen bei Augenbewegungen nur für Sekundenbruchteile vor der Makula auf und verschwinden dann wieder in die Peripherie. Hilfreich kann die Verwendung von **speziellen Kontaktgläsern** sein, die ihren Brennpunkt im Glaskörper haben und damit eine erheblich bessere Analyse von Glaskörperstrukturen als übliche Kontaktgläser aufweisen. Nur dann, wenn man den Patienten während der Untersuchung Blickbewegungen durchführen lässt, tauchen sonst nicht erkennbare Floater auch vorübergehend auf, um schnell wieder an ihren Ursprungsort im Glaskörpergefüge zurückgezogen zu werden. Mittels **indirekter Ophthalmoskopie** kann man auch gelegentlich die Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen in direkter Interaktion mit dem Patienten provozieren. Dabei werden Kopf- und Augenbewegungen des Patienten und der Augenspiegel durch den Augenarzt so ausgerichtet, dass der Augenarzt die Gewebeverdichtungen mit entsprechendem Schattenwurf auf die zentrale Netzhaut kurzzeitig erkennen kann, während der Patient die temporäre Wahrnehmung der visuellen Beeinträchtigung angibt. Sind die Angaben des Patienten mit der klinischen Untersuchung vereinbar, können individuelle Gewebeverdichtungen direkt der entsprechenden Symptomatik zugeordnet und auch therapeutische Strategien zielgerichtet entwickelt werden.

Zusätzlich zu der eigentlichen Erfassung von Glaskörpertrübungen ist eine übliche augenärztliche Untersuchung des vorderen und hinteren Augenabschnitts angezeigt einschließlich Visuserhebung, Messung des Augeninnendrucks, Dokumentation des Linsenstatus und Erkennung von evtl. pathologischen Veränderungen sowohl

der zentralen als auch der peripheren Netzhaut. Prinzipiell ist davon auszugehen, dass zentrale und periphere Netzhautveränderungen bei Patienten mit Myodesopsie gehäuft auftreten. Kürzlich berichteten Uhr et al. im Rahmen einer retrospektiven Auswertung an fast 8000 Augen mit Zustand nach akuter hinterer Glaskörperabhebung und mit augenärztlicher Untersuchung im Akutstadium, dass periphere Netzhautdefekte und Netzhautablösungen in 2,6 % bzw. 1,0 % verzögert in der Langzeitbeobachtung auftraten [19].

► Merke

Periphere Netzhautdefekte treten bei Patienten mit degenerativen Glaskörpertrübungen in der Langzeitbeobachtung gehäuft auf.

Primäre von sekundären Glaskörperveränderungen, insbesondere das Vorhandensein von Glaskörperzellen und „snow balls" (s. oben), sind in der klinischen Untersuchung ebenfalls zu unterscheiden. Zur apparativen Diagnostik kann eine **B-Bild Sonographie** herangezogen werden, um die Glaskörpersituation genauer darzustellen. Der diagnostische Wert der **OCT** liegt v. a. im Ausschluss anderer pathologischer Veränderungen an der vitreoretinalen Grenzfläche. Im Infrarot-En-face-Bild, das üblicherweise im Rahmen der OCT-Bildgebung erhoben wird, kommt manchmal die Trübung als dunkler Schatten besser als fundoskopisch zur Darstellung. Die Weitwinkelbildgebung mit nichtkonfokaler Scanning-Laser-Ophthalmoskopie kann vorteilhaft sowohl für die Darstellung von Glaskörpertrübungen als auch für einen Überblick über große Netzhautareale sein (**Abb. 6**).

Therapie von störenden, degenerativen Glaskörpertrübungen

Die Stellungnahme der deutschen augenärztlichen Fachgesellschaften zur Behandlung von störenden degenerativen Glaskörperveränderungen ist im November 2019 veröffentlicht worden (www.dog.org/wp-content/uploads/2013/03/Stellungnahme-Behandlung-von-st%C3%B6renden-degenerativen-Glask%C3%B6rpertr%C3%BCbungen.pdf). Im Mittelpunkt steht, dass von degenerativen Glaskörpertrübungen keine unmittelbare Bedrohung für das Sehvermögen ausgeht und auch nicht das Risiko eines Sehverlustes besteht. Die Behandlung ist demnach weder zwingend erforderlich noch dringend. Die Entscheidung zur Behandlung richtet sich ausschließlich nach dem Ausmaß der subjektiven Beschwerden und Beeinträchtigungen im Alltag. Die **Aufklärung** der Betroffenen nimmt entsprechend einen besonderen Stellenwert ein.

An erster Stelle bei therapeutischen Optionen steht – nach der Aufklärung und klinischen Untersuchung mit Ausschluss von akut behandlungsbedürftigen Befunden, wie z. B. Netzhautdefekten – das **Zuwarten**, da eine spontane Besserung möglich ist. Die Stellungnahme empfiehlt bei akut aufgetretenen Floater-Beschwerden, dass mindestens 6 Monate abgewartet werden sollte.

► Merke

Bei akut aufgetretenen Floater-Beschwerden ist eine Behandlung der degenerativen Glaskörpertrübungen selbst nicht indiziert.

Bei chronischen Beschwerden durch primäre Glaskörpertrübungen können je nach Befund eine **Neodym-YAG-Laser-Vitreolyse** oder eine **Pars-plana-Vitrektomie** erfolgen. Wichtig – sowohl für Patienten als auch den Behandler – sind eine realistische Erwartungshaltung und das Wissen über Nutzen und Risiken der beiden Verfahren (Überblick in **Tab. 2**). Das Verfahren der YAG-Laser-Vitreolyse wurde kürzlich in der Rubrik „Das therapeutische Prinzip" in dieser Zeitschrift von den Autoren ausführlich beschrieben, und sowohl die Methode als auch für diese Behandlung geeignete bzw. nicht geeignete Befundkonstellationen sowie Komplikationen der YAG-Laser-Vitreolyse können dort nachgelesen werden [5]. In der rezent publizierten Stellungnahme der Fachgesellschaften (s. oben) wird außerdem auf die Vitrektomie sowie deren Vor- und Nachteile eingegangen. Eine systematische Erfassung der wissenschaftlichen Literatur zu beiden Verfahren, der Pars-plana-Vitrektomie und der YAG-Laser-Vitreolyse, im Rahmen eines Cochrane Reviews in 2017 ergab, dass zurzeit keine randomisierten klinischen Studien zur Verfügung stehen, die die YAG-Laser-Vitreolyse mit der Floater-Vitrektomie für die Behandlung von symptomatischen Glaskörpertrübungen vergleichen [20]. Zusätzlich werden am Ende der **Tab. 2** potenziell alternative Behandlungsmöglichkeiten kurz angeführt.

Fazit für die Praxis

- **Primäre Glaskörpertrübungen sollten von sekundären unterschieden und ggf. sollte eine weitere Diagnostik veranlasst werden.**
- **Die sorgfältige Anamnese auch unter Beachtung von psychosomatischen Aspekten ist von hoher Bedeutung.**
- **Wichtig ist die genaue klinische Untersuchung mit binokularer indirekter Ophthalmoskopie nach medikamentöser Erweiterung der Pupille.**
- **Eine direkte Behandlung degenerativer Glaskörpertrübungen sollte nicht bei kurzer Dauer der Symptome und nicht in der Akutphase nach einer hinteren Glaskörperabhebung erfolgen.**
- **Die speziellen Risiken der Pars-plana-Vitrektomie sollten nicht verharmlost werden.**
- **Als innovatives Verfahren steht neben dem reinen Zuwarten die YAG-Laser-Vitreolyse zur Verfügung, deren Nutzen und Risiken zurzeit kontrovers diskutiert werden.**

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Steffen Schmitz-Valckenberg
John A. Moran Eye Center, University of Utah
65 Mario Capecchi Drive, UT 84132 Salt Lake City, USA
steffen.valckenberg@utah.edu

Förderung. Forschungszuschuss (Unrestricted Grant) von Research to Prevent Blindness, New York, NY, an das Department of Ophthalmology & Visual Sciences, University of Utah.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und

Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. S. Schmitz-Valckenberg: A. Finanzielle Interessen: Forschungsförderung, unmittelbar finanziell oder in Form geldwerter Leistung: Acucela, Alcon/Novartis, Allergan, Bayer, Bioeq/Formycon, Carl Zeiss, Meditec Centervue, Heidelberg Engineering, Katairo, Optos, Roche/Genentech, Topcon. – Honorar als Referent oder passiver Teilnehmer mit Kostenerstattung (Reisekosten, Teilnahmegebühr): Alcon/Novartis, Bayer, Carl Zeiss Meditec, Heidelberg Engineering, Optos, Quntiles, Roche/Genentech | Honorar als Autor oder Begutachtung einer Publikation: Bayer. – Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent: Alcon/Novartis, Allergan, Bayer, Bioeq/Formycon, Galimedix, Genentech/Roche. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Jon M. Huntsman Presidential Chair, John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, UT, USA; Stellvertr. Leiter des STZ GRADE Reading Center, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universitätsaugenklinik Bonn | Mitgliedschaften: American Academy of Ophthalmology (AAO), Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO), Berufsverband der Augenärzte Deutschland e. V. (BVA), Bundesverband Deutscher OphthalmoChirurgen e. V., Club Jules Gonin, Deutscher Hochschulverband, Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG), European Society of Retina Specialists (EURETINA), Retinologische Gesellschaft e. V., The Macula Society, Verein Rheinisch-Westfälischer Augenärzte (RWA). **K. Brasse**: A. Finanzielle Interessen: Forschungsförderung, unmittelbar finanziell oder in Form geldwerter Leistung: Ocular Instruments, Volk. – Honorar als Referent oder passiver Teilnehmer mit Kostenerstattung (Reisekosten, Teilnahmegebühr): Rayner. – Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent: Bayer, Optos, Ellex, EyeWorld/ASCRS. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Mitinhaber, Augenärzte Gemeinschaftspraxis, Gronau-Vreden; Angestellter Augenarzt, Oogcentrum Eibergen, NL | Mitgliedschaften: Berufsverband der Augenärzte Deutschland e. V. (BVA), Bundesverband Deutscher OphthalmoChirurgen e. V., Verein Rheinisch-Westfälischer Augenärzte (RWA), American Society of Cataract and Refractive Surgeons (ASCRS), Nederlands Oogheelkundig Gezelschap (NOG). **H. Hoerauf**: A. Finanzielle Interessen: Forschungsförderung, unmittelbar finanziell oder in Form geldwerter Leistung: Alcon/Novartis, Allergan, Bayer, Bioeq/Formycon, Carl Zeiss Meditec, Böhringer, Ingelheim, Heidelberg Engineering, Ophthotech, Roche, Lutronic, Regeneron, Pharmaceuticals. – Honorar als Referent oder passiver Teilnehmer mit Kostenerstattung (Reisekosten, Teilnahmegebühr): Alcon/Novartis, Allergan, Bayer, Heidelberg Engineering, Alimera. – Patent/Geschäftsanteile/Aktien: Novartis, Roche, 3M, Johnson & Johnson. – B. Nichtfinanzielle Interessen: Direktor, Augenklinik der Universitätsmedizin Göttingen | Mitgliedschaften: Vorstand Berufsverband der Augenärzte Deutschland e. V. (BVA), Geschäftsführendes Präsidium, Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG), Club Jules Gonin, European Society of Retina | Specialists (EURETINA), Retinologische Gesellschaft e. V., Verein Norddeutscher Augenärzte e. V., Deutscher Hochschulverband.

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Fijalkowski N, Pershing S, Moshfeghi DM (2013) The importance of keeping a broad differential in retina clinic: the spectrum of ophthalmic disease seen by retina specialists in a tertiary outpatient clinic setting. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina 44:133–139
2. Sebag J, Green WR (2013) Vitreous and vitreoretinal interface. In: SriniVas SJR (Hrsg) Retina. Elsevier Saunders, London New York Oxford St. Louis Sydney Toronto, S 482–516
3. Naumann GOH (1997) Pathologie des Auges, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York Barcelona Budapest Hongkong London Mailand Paris Santa Clara Singapur Tokio, S 967–969
4. Webb BF, Webb JR, Schroeder MC et al (2013) Prevalence of vitreous floaters in a community sample of smartphone users. Int J Ophthalmol 6:402–405
5. Brasse K, Schmitz-Valckenberg S, Junemann A et al (2019) YAG-Laser-Vitreolyse zur Behandlung von störenden Glaskörpertrübungen. Ophthalmologe 116:73–84
6. Brasse K (2016) Elegant und wenig invasiv. Behandlung von Glaskörpertrübungen mit der YAG-Laservitreolyse. Ophthalmol Nachr 6/2016:17
7. Keane PA, Karampelas M, Sim DA et al (2014) Objective measurement of vitreous inflammation using optical coherence tomography. Ophthalmology 121:1706–1714
8. Nussenblatt RB, Palestine AG, Chan CC et al (1985) Standardization of vitreal inflammatory activity in intermediate and posterior uveitis. Ophthalmology 92:467–471
9. Kaymak H, Fulga R (2017) Glaskörpertrübungen: Vitreolyse mit dem YAG-Laser. Ophthalmo Chir 29:140–142
10. Wagle AM, Lim WY, Yap TP et al (2011) Utility values associated with vitreous floaters. Am J Ophthalmol 152:60–65.e61
11. De Nie KF, Crama N, Tilanus MA et al (2013) Pars plana vitrectomy for disturbing primary vitreous floaters: clinical outcome and patient satisfaction. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 251:1373–1382
12. Ivanova T, Jalil A, Antoniou Y et al (2016) Vitrectomy for primary symptomatic vitreous opacities: an evidence-based review. Eye (lond) 30:645–655
13. Schiff WM, Chang S, Mandava N et al (2000) Pars plana vitrectomy for persistent, visually significant vitreous opacities. Retina 20:591–596
14. Roth M, Trittibach P, Koerner F et al (2005) Pars-plana-Vitrektomie bei idiopathischen Glaskörpertrübungen. Klin Monbl Augenheilkd 222:728–732
15. Schulz-Key S, Carlsson JO, Crafoord S (2011) Longterm follow-up of pars plana vitrectomy for vitreous floaters: complications, outcomes and patient satisfaction. Acta Ophthalmol 89:159–165
16. Mason JO 3rd, Neimkin MG, Mason JOT et al (2014) Safety, efficacy, and quality of life following sutureless vitrectomy for symptomatic vitreous floaters. Retina 34:1055–1061
17. Kim YK, Moon SY, Yim KM et al (2017) Psychological distress in patients with symptomatic vitreous floaters. J Ophthalmol 2017:3191576
18. Tseng GL, Chen CY (2015) Doctor-shopping behavior among patients with eye floaters. Int J Environ Res Public Health 12:7949–7958
19. Uhr JH, Obeid A, Wibbelsman TD et al (2020) Delayed retinal breaks and detachments after acute posterior vitreous detachment. Ophthalmology 127:516–522. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.10.020
20. Kokavec J, Wu Z, Sherwin JC et al (2017) Nd:YAG laser vitreolysis versus pars plana vitrectomy for vitreous floaters. Cochrane Database Syst Rev 6:CD11676
21. Kaymak H, Fricke A, Mauritz Y et al (2018) Short-term effects of low-concentration atropine eye drops on pupil size and accommodation in young adult subjects. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 256:2211–2217
22. Marchanka L, Dalidovich A, Kachan T et al (2015) Experience of VitroCapR use in vitreous destructions. Ophthalmol East Eur 25:123–128
23. Bishop PN (2000) Structural macromolecules and supramolecular organisation of the vitreous gel. Prog Retin Eye Res 19:323–344
24. Tan HS, Mura M, Lesnik Oberstein SY et al (2011) Safety of vitrectomy for floaters. Am J Ophthalmol 151:995–998
25. Hahn P, Schneider EW, Tabandeh H et al (2017) Reported complications following laser vitreolysis. JAMA Ophthalmol 135:973–976

CME-Fragebogen

Degenerative Glaskörpertrübungen

springermedizin.de CME

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf **www.springermedizin.de/kurse-der-ophthalmologe**

Ein 35-jähriger männlicher Patient mit einer Kurzsichtigkeit von ca. –6 dpt und einem bestkorrigierten Visus von 1,2 beidseits stellt sich in Ihrer Sprechstunde mit störenden Glaskörpertrübungen rechts mehr als links vor. Diese würden seit etwa 2 Monaten bestehen. An ein akutes Auftreten kann sich der Patient nicht erinnern. Was würden Sie tun?

- ○ Nach Anamnese und klinischer Untersuchung in Mydriasis mit Ausschluss sekundärer Ursachen klären Sie den Patienten über die Harmlosigkeit der Veränderungen auf und empfehlen ihm zunächst abwartendes Verhalten, da eine spontane Besserung der Symptomatik in 3 bis 6 Monaten möglich ist.
- ○ Sie dokumentieren das Ausmaß der Glaskörpertrübungen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie, da die Befunde dieses Verfahrens zur Einleitung von weiteren Maßnahmen entscheidend sind.
- ○ Sie raten dem Patienten zur Pars-plana-Vitrektomie mit Clear-Lens-Extraktion, weil damit nicht nur eine Besserung der Symptome durch die Glaskörpertrübungen erreicht werden kann, sondern auch eine vollständige Brillenfreiheit möglich wird.
- ○ Sie führen eine ausführliche Anamnese durch, da Sie dann auf eine medikamentöse Erweiterung der Pupille im Rahmen der klinischen Untersuchung verzichten können.
- ○ Sie überweisen den Patienten zum Psychiater, da der Patient zu jung für relevante Glaskörpertrübungen ist.

Eine 65-jährige, weibliche Patientin stellt sich ohne Termin mit akuter Floater-Symptomatik in Ihrer Sprechstunde vor. In der klinischen Untersuchung stellen Sie einen Weiss-Martegiani-Ring mit deutlichem Schattenwurf auf die Netzhaut fest. Gleichzeitig können Sie periphere Netzhautdefekte ausschließen. Wie gehen Sie vor?

- ○ Sie empfehlen abwartendes Verhalten, klären über Amotio-retinae-Symptome auf und vereinbaren einen kurzfristigen Kontrolltermin.
- ○ Sie eröffnen der Patientin die Möglichkeit der YAG-Laser-Vitreolyse am Folgetag.
- ○ Sie empfehlen der Patientin die Vorstellung bei einem vitreoretinalen Chirurgen mit der Frage „Pars-plana-Vitrektomie".
- ○ Sie klären die Patientin darüber auf, dass sie von nun ab für den Rest ihres Lebens mit dauerhaften Sehbeeinträchtigungen sicher rechnen muss, wenn nach Abklingen der Akutphase keine Operation oder keine Laserbehandlung erfolgen wird.
- ○ Falls die Patientin noch phak ist, sollte baldmöglichst eine Kataraktoperation in Erwägung gezogen werden.

Welche Aussage zu Glaskörpertrübungen trifft zu?

- ○ Primäre Glaskörpertrübungen treten immer akut auf.
- ○ Sekundäre Glaskörpertrübungen treten immer akut auf.
- ○ Tertiäre Glaskörpertrübungen treten im Rahmen der Kataraktchirurgie auf.
- ○ Bei Uveitis kann das Ausmaß der Glaskörpertrübung mittels indirekter Ophthalmoskopie abgeschätzt werden.
- ○ Ein „Weiss-Martegiani-Ring" besteht aus kalziumhaltigen Kristallen.

Bei welchen Merkmalen ist eine subjektive funktionelle Beeinträchtigung von störenden Glaskörpertrübungen am wahrscheinlichsten?

- ○ Kleine punktförmige Trübungen im mittleren Glaskörperraum, direkt in der optischen Achse
- ○ Gewebeverdichtung direkt vor der Makula
- ○ Faserige Stränge hinter der Kunstlinse (bei Zustand nach Kataraktoperation)
- ○ Ausgeprägte Synchisis scintillans ohne Möglichkeit der adäquaten Beurteilung der Makula mittels indirekter Ophthalmoskopie
- ○ Emmetroper 25-jähriger Patient mit bekannter Panikstörung

Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer" gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit **3 Punkten** (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Anerkennung in Österreich: Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013).

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.
- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med-Abonnenten.

Welche Aussage zur Pupillengröße trifft zu?

- Je weiter die Pupille, umso eher werden Glaskörpertrübungen wahrgenommen.
- Je enger die Pupille, umso eher werden Glaskörpertrübungen wahrgenommen.
- Die Pupillengröße hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen.
- Nur die Kombination aus Lichtverhältnissen und Pupillengröße ist relevant für das Ausmaß der Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen.
- Die Pupillengröße spielt dann eine wesentliche Rolle bei der Wahrnehmung von Glaskörpertrübungen, wenn gleichzeitig eine medikamentöse Therapie mit Alphablockern (z. B. bei Prostatahyperplasie) erfolgt.

Was versteht man unter Myodesopsie?

- Das Auftreten von Sehstörungen durch Funktionsstörung des M. dilatator pupillae
- Das Auftreten von Sehstörungen aufgrund Nackensteifigkeit
- Die Wahrnehmung von Sehstörungen in Kombination mit Herzrhythmusstörungen
- Eine bekannte Selbsthilfegruppe von Patienten mit Floater-Symptomatik
- Die Wahrnehmung von störenden Glaskörpertrübungen.

In welcher Situation wird der Einsatz der YAG-Laser-Vitreolyse als zielführend diskutiert?

- Zur Risikominimierung einer Netzhautablösung nach akuter hinterer Glaskörperabhebung
- Zur Förderung der Resorption einer Glaskörperblutung bei diabetischer Retinopathie
- Zur Reduktion der Entzündungsaktivität im Glaskörperraum bei Uveitis
- Zur Linderung von subjektiven funktionellen Beeinträchtigungen aufgrund degenerativer Glaskörpertrübungen
- Zur Entfernung von Linsenresten nach Kataraktoperation

Welche Aussage zur Pars-plana-Vitrektomie zur Behandlung von störenden Glaskörpertrübungen trifft zu?

- Die Patientenzufriedenheit nach Durchführung dieses Verfahrens beträgt annähernd 100 %.
- Das Risiko der sekundären Netzhautablösung mit Langzeitverlauf liegt bei unter 1 %.
- Die frühzeitige Eintrübung der Linse tritt ein, wenn der Eingriff länger als 30 min dauert (30-jähriger Patient).
- Der Anteil an Akademikern ist in Studien zur Floater-Vitrektomie erhöht.
- Es sollte parallel die Gewinnung einer Glaskörperprobe durchgeführt werden, um eine sekundäre Genese ausschließen zu können.

Eine 65-jährige Patientin stellt sich 9 Monate nach akuter hinterer Glaskörpertrübung mit Floater-Symptomen vor. Nach ausführlicher Anamnese und klinischer Untersuchung vermuten Sie einen Weiss-Martegiani-Ring als wahrscheinliche Ursache der Beschwerden. Als weitere diagnostische Maßnahme empfehlen Sie die Durchführung einer optischen Kohärenztomographie (OCT), um …

- pathologische Veränderungen an der vitreoretinalen Grenzfläche (z. B. Makulaforamen) auszuschließen.
- einen Schattenwurf des Weiss-Martegiani-Rings auf die Netzhaut zu provozieren und so die Beschwerden objektivieren zu können.
- periphere Netzhautdefekte auszuschließen.
- die Größe des Floaters zu messen.
- um den Floater mittels des Laserlichtes des OCTs zu verkleinern.

Welche therapeutischen Optionen werden bei dauerhaft störenden Glaskörpertrübungen diskutiert?

- Lagerungstraining
- Kataraktoperation
- Pars-plana-Vitrektomie
- Sauerstofftherapie
- Krankengymnastik

Welches Thema interessiert Sie?

Liebe Leserinnern, liebe Leser,
welche Inhalte wünschen Sie sich in der Rubrik „CME Zertifizierte Fortbildung“ in *Der Ophthalmologe*?

Senden Sie uns Ihren Themenwunsch per E-Mail an
michal.meyerzutittingdorf@springer.com

springermedizin.de CME