



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## **Empfehlung**

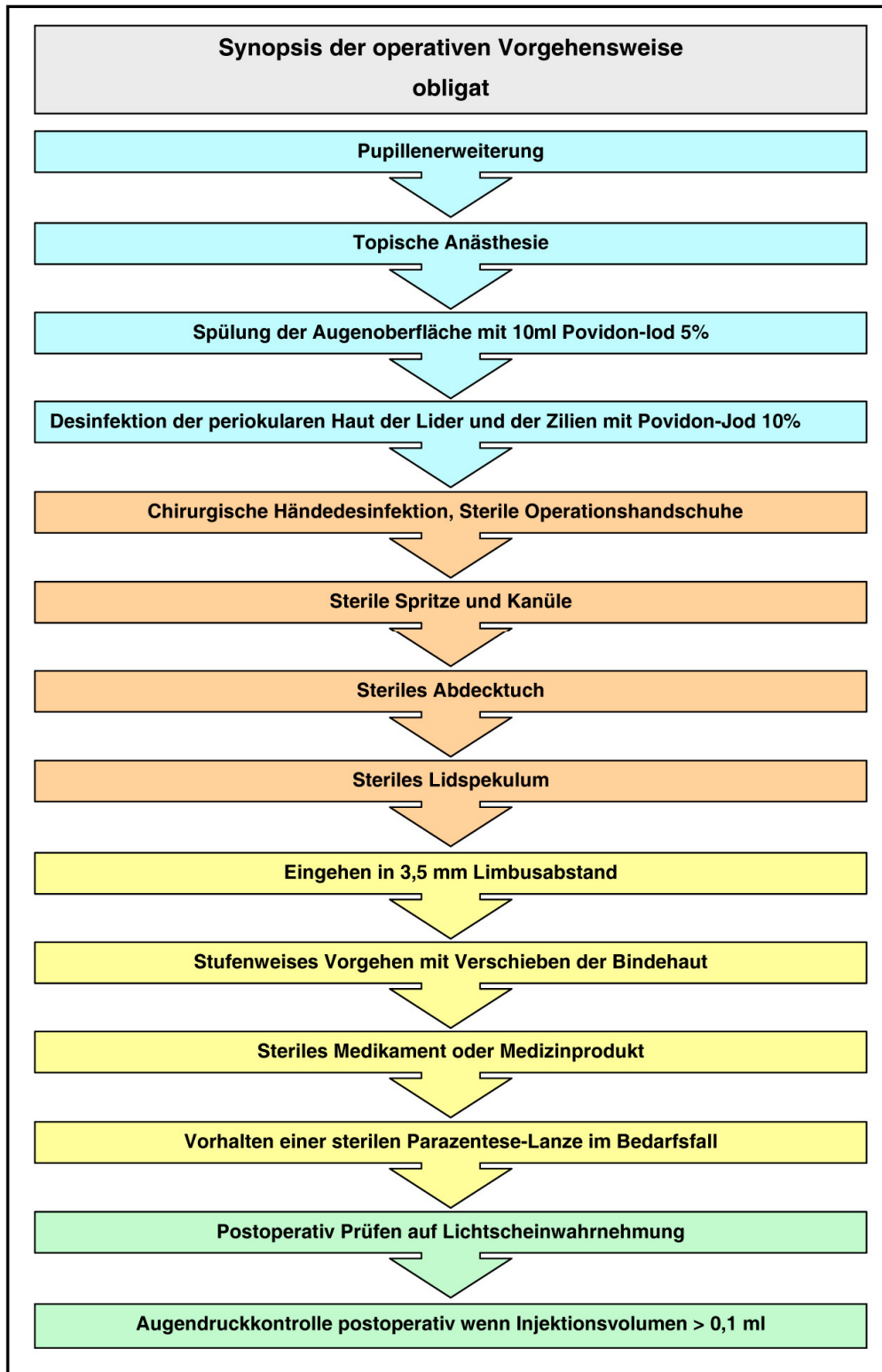
**der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft,  
der Retinologischen Gesellschaft und  
des Berufsverbandes der Augenärzte Deutschlands**

**für die**

**Durchführung von intravitrealen Injektionen (IVI)**

**Stand April 2007**

## Übersichtstabelle





Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

Die intravitreale Injektion (IVI) hat sich in der Behandlung vielfältiger vitreoretinaler Grunderkrankungen als minimalinvasiver Eingriff etabliert. Risiken für schwerwiegende Komplikationen bleiben bestehen, sind jedoch teilweise vermeidbar. Eine angepasste Vorgehensweise ist aufgrund der Abhängigkeit des Komplikationsprofils vom injizierten Volumen oder der Substanzklasse notwendig. Die hier diskutierten Empfehlungen der DOG, der Retinologischen Gesellschaft und des BVA zur Durchführung der IVI sollen dazu beitragen, das Komplikationsrisiko zu minimieren und die IVI als einen sicheren Eingriff in der klinischen Routine zu etablieren.

### **Anforderungen zur intravitrealen Injektion**

Zur Sicherstellung der erforderlichen Qualität empfehlen die DOG, die Retinologische Gesellschaft und der BVA, dass die IVI durch Fachärzte für Augenheilkunde durchgeführt wird. Ferner ist für die Indikationsstellung, analog den Zugangskriterien zur Durchführung der PDT, die Erfahrung in der Befundung von mindestens 200 Fluoreszenzangiographien (FLA) zur Differentialdiagnostik pathologischer Veränderungen der altersabhängigen Makuladegeneration oder 500 FLA des Augenhintergrunds erforderlich.

Weiterhin muss der Facharzt für Augenheilkunde über Kenntnisse der intravitrealen Medikamentenapplikation, Techniken und dem Komplikationsmanagement verfügen.

Die IVI muss in einem für intraokulare Operationen geeigneten Raum erfolgen. Der Operationssaal muss die räumliche Ausstattung nach Abschnitt C § 6.4 und 5 gemäß der Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei ambulanten Operationen und bei sonstigen stationersetzenden Leistungen gemäß §15 des Vertrags nach §115b Abs1 SGB V erfüllen [31].

### **Durchführung der intravitrealen Injektion**

Bei Einhaltung des Standards ist die IVI grundsätzlich ein ambulanter Eingriff [17,38]. Allerdings gibt es Situationen, bei denen eine ophthalmologische Begründung für ein stationäres Monitoring bestehen kann, beispielsweise auf Grund der Notwendigkeit eines intensiven postoperativen Augendruckmonitorings, einer Überwachung der postoperativen Lageeinhaltung oder engmaschiger postoperativer Kontrollen aus anderen Gründen. Ferner ist auch aus medizinischen Gründen in Einzelfällen die stationäre Durchführung der Behandlung indiziert.



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## **Risikofaktoren**

Als Ausgangssituationen für ein erhöhtes Endophthalmitisrisiko gelten: floride Infektionen der äußeren Augenabschnitte wie ausgeprägte Blepharitis, Hordeolum, Konjunktivitis, Keratitis oder Infektionen der Tränenwege sollten daher vor einer IVI therapiert werden. Bei Lidfehlstellungen oder Lidschlussdefizit sowie bei Vorliegen einer lokalen oder systemischen, endogenen oder exogenen Immunsuppression empfehlen wir die Indikation einer IVI zurückhaltend zu stellen [2,11,30,31,34,49].

Eine mögliche postoperative Komplikation ist ein Anstieg des Augeninnendrucks. Dies kann durch das injizierte Medikamentenvolumen oder dessen intraokuläre Ausdehnung sowie durch Medikamenteneigenschaften, insbesondere die augeninnendrucksteigernde Wirkung von Kortikosteroiden bei Steroidrespondern, bedingt sein [24]. Bei Patienten mit bekanntem Glaukom, insbesondere bei einem fortgeschrittenen Papillenschaden, sollte daher die Indikation zur IVI eines solchen Präparates kritisch gestellt werden [2]. Dies gilt ebenso bei multiplen Unverträglichkeiten auf Antiglaukomatosa oder einer Kontraindikation für systemisches Azetazolamid. Bei nicht aufschiebbaren Eingriffen, beispielsweise bei Bedrohung der Sehschärfe, müssen jedoch Nutzen und Risiko für den Patienten abgewogen und die Indikation einer IVI im Einzelfall entschieden werden [2].

## **Postoperatives Patientenmanagement**

Insbesondere bei ambulanten Eingriffen ist eine umfassende Aufklärung der Patienten über postoperative Verhaltensregeln und eventuell Einhaltung einer postoperativen Lage notwendig. Verständlich müssen vor allem auch Symptome einer postoperativen Endophthalmitis wie Rötung, Schmerzen, Sehverschlechterung oder verstärkte Blendungsempfindlichkeit erläutert werden [2,34,35,36]. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass bei der IVI von Triamcinolon eine Maskierung der klassischen Endophthalmitiszeichen beschrieben wurde [36].

Eine augenärztliche Kontrolluntersuchung mit Spaltlampenuntersuchung, Augendruckmessung und Fundusuntersuchung sollte am ersten bis vierten postoperativen Tag nach einer IVI erfolgen. Die Intervalle der weiteren Kontrollen werden dem postoperativen Befund und dem injiziertem Medikament oder Medizinprodukt angepasst.



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## Diskussion

### Obligate Maßnahmen zur intravitrealen Injektion

#### Medikamentöse Mydriasis

Um perioperativ einen möglichst guten Funduseinblick zu gewährleisten sollte bei jedem Patienten eine medikamentöse Mydriasis herbeigeführt werden, sofern keine Kontraindikationen vorliegen [38,51]. Zum Ausschluss einer Kontamination wird die Verwendung von Einzelophtiolen oder eines neuen, für jeden Patienten separaten Augentropfen-Fläschchens empfohlen [50].

#### Topische Anästhesie

Präoperativ wird eine topische Anästhesie durch mehrere Tropfen eines Lokalanästhetikums durchgeführt, beispielsweise 10 Minuten vor dem Eingriff 1 Tropfen alle 2-3 Minuten. Empfohlen wird die Verwendung von Einzelophtiolen [50].

#### Antisepsis mit Povidon-Jod

Der häufigste Ursprung einer infektiösen postoperativen Endophthalmitis liegt in der Keimverschleppung aus der lokalen Keimflora von Bindehaut, Lidern und Adnexen [5,30,32,45,46,49]. Bei 82% von 17 postoperativen Endophthalmitisfällen wurden sowohl im Glaskörperraum als auch an Lidern, Bindehaut oder Nase genetisch identische Bakterien isoliert, am häufigsten grampositive koagulasenegative Kokken wie *Staphylococcus epidermidis* oder *Staphylococcus aureus* [45]. Daher ist eine konsequente präoperative Verminderung der lokalen Bakterienbesiedlung notwendig [23,50].

Povidon-Jod besitzt bei Kontakt mit der Zellwand innerhalb von 30 Sekunden eine bakterizide Wirkung für die meisten Bakterien, zudem besteht auch Wirksamkeit bei Viren und Sporen [3,10,27]. Tatsächlich konnte in einer prospektiven Studie eine Reduktion der postoperativen Endophthalmitisrate durch die präoperative topische Applikation von Povidon-Jod gezeigt werden [44].

In einer prospektiven randomisierten doppelblinden Studie wurde der Einfluss der Konzentration auf das bakterizide Potenzial von Povidon-Jod untersucht. So konnte gezeigt



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

werden, dass eine 5%-ige Lösung eine signifikant bessere bakterizide Wirksamkeit besitzt als eine 1%-ige Lösung (bei hoher Keimzahl Reduktion um 97% versus 40%) [12].

Auch gibt es Hinweise, dass eine Spülung der Bindehaut mit 10 ml Povidon-Jod im Gegensatz zu einer alleinigen Applikation von einigen Tropfen Povidon-Jod auf die Bindehaut eine effektivere Endophthalmitisprophylaxe darstellt [10,33].

Daher wird als Standard für die IVI eine präoperative Spülung von bulbärer Bindehaut, Fornices und Karunkel mit 10 ml einer 5%-igen Povidon-Jod-Lösung empfohlen [15,16,18,19,21,35,38,40]. Zusätzlich wird ein zweimaliges Abstreichen von Wimpern, Lidern und periorbitaler Haut mit Povidon-Jod 10%-getränkten Wattetupfern gefordert [5,11,18,40]. Hierbei ist eine Massage der Lider wegen möglicher Extrusion von Keimen aus den Meibom'schen Drüsen zu vermeiden [2,13].

### **Perioperative Sterilität**

Neben der Reduktion der patienteneigenen okulären Bakterienflora besteht ein weiterer wesentlicher Faktor zur Endophthalmitisprophylaxe in der Einhaltung von sterilen Injektionsbedingungen. Als Standard werden Händedesinfektion, Tragen steriler Handschuhe, Abdecken mit einem sterilen Lochtuch, Verwenden einer sterilen Spritze und Kanüle sowie Einsetzen eines sterilen Lidspekulums angesehen [5,20,25,30,34,35,39,47,51]. Medikamente und Medizinprodukte müssen in steriler Zubereitungsform vorliegen [12,20,25]. Dabei werden Single dose-Abpackungen empfohlen [37]. Bei Gasen ist zur Gewährleistung der Keimfreiheit ein Filter mit einer Porengröße von maximal 0,22 Mikron zu verwenden [19].

### **Durchführung der Injektion**

Der Einstich erfolgt über die Pars plana in 3,5 mm Limbusabstand, um eine Verletzung von Linse oder Netzhaut zu vermeiden [2,20,26,35,36,40]. Durch ein Verschieben der Bindehaut an der geplanten Injektionsstelle mit einer Pinzette oder einem Tupfer wird eine Stufeninjektion durch Bindehaut und Sklera ermöglicht.



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## **Postoperative Perfusionsstörung**

Direkt im Anschluss an die IVI muss grundsätzlich eine Prüfung auf Lichtscheinwahrnehmung erfolgen, um eine Beeinträchtigung der retinalen Perfusion durch einen Augendruckanstieg auszuschließen [2,9,15,28,38]. Besteht keine Lichtscheinwahrnehmung wird zügig eine geeignete drucksenkende Therapie durchgeführt [2,9,15,21,28]. Darauf folgt eine erneute Prüfung auf Lichtscheinwahrnehmung.

## **Augendruckkontrolle**

Eine applanatorische Augendruckkontrolle ist obligat 30 bis 60 Minuten nach jeder IVI von mehr als 0,1 ml durchzuführen. Bei deutlich erhöhten Werten wird eine geeignete antiglaukomatöse Therapie eingeleitet [2]. Dies ist insbesondere von Bedeutung, da eine Parazentese nur bei Vorliegen einer retinalen Perfusionsstörung durchgeführt wird. Bei der IVI von expansiblen Gasen entwickelt sich der postoperative Augendruckanstieg typischerweise innerhalb der ersten 6 Stunden [19].

## **Fakultative Maßnahmen zur intravitrealen Injektion**

### **Topische Antibiose**

Der Nutzen einer präoperativen topischen Antibiose wird derzeit kontrovers diskutiert und es liegen keine gesicherten Daten vor, welche einen positiven Effekt auf die Endophthalmitisrate belegen können [2,7,30].

Insgesamt erscheint aus der klinischen Erfahrung eine präoperative topische Breitbandantibiose über mehrere Tage bei Patienten ohne erhöhtem Endophthalmitisrisiko nicht notwendig zu sein. Auch bei Risikopatienten gibt es derzeit keine Hinweise, dass eine präoperative topische Breitbandantibiose (beispielsweise Ofloxacin über 3 Tage) zusätzlich zur Antisepsis mit 10ml Povidon-Iod 5% einen Benefit erbringt.

Keine Studie konnte durch ein präoperatives Schneiden der Wimpern oder eine Tränenwegsspülung eine signifikante Reduktion der okulären Bakterienbesiedlung oder der postoperativen Endophthalmitisrate zeigen [39,42].



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

### **Kontraindikation für Povidon-Jod**

Bei Vorliegen einer Kontraindikation für Povidon-Jod ist das Abstreichen von Wimpern, Lidern, Adnexen sowie der periorbitalen Haut mit einer jodfreien antiseptischen Lösung zu empfehlen (beispielsweise Octenisept farblos, Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland). Die Bindehautsackspülung kann in diesem Fall mit einem Breitbandantibiotikum mit geeignetem Wirkspektrum (beispielsweise Ofloxacin) durchgeführt werden, aufgrund des verzögerten Wirkbeginns von Antibiotika im Vergleich zu Antiseptika sollte sie jedoch mindestens 15 Minuten vor der Injektion erfolgen. Eine signifikante Reduktion der konjunktivalen Bakterienflora innerhalb von 15 Minuten konnte für die topische Gabe von Ciprofloxacin nachgewiesen werden [43]. Durch eine präoperative lokale Antibiose über 3 Tage kann eine Reduktion der Bakterienzahl bereits im Vorfeld erreicht werden [50].

### **Subkonjunktivale Anästhesie**

Zusätzlich zur Tropfanästhesie kann optional an der vorgesehenen Injektionsstelle eine zusätzliche subkonjunktivale Anästhesie durchgeführt werden [38,47,15]. Single-dose-Abpackungen sind zu empfehlen [49]. Da bereits geringe Blutmengen eine partielle Inhibition der Povidon-Wirkung bewirken können, sollte die subkonjunktivale Injektion nach der Spülung mit Povidon-Jod erfolgen [13].

In begründeten Einzelfällen kann die Parabulbäranästhesie eine Alternative zur Tropf- oder Subkonjunktivalanästhesie darstellen [23].

### **Povidon-Iod 5% auf die Injektionsstelle**

Einige Autoren empfehlen zusätzlich zur Bindehautsackspülung mit Povidon-Jod unmittelbar vor derIVI die Applikation einiger Tropfen Povidon-Jod 5% auf den für die Injektion vorgesehenen Bindehautbereich, um im präkonjunktivalen Tränenfilm verbliebene Keime abzutöten [2]. Die Injektionsstelle sollte danach mit einem sterilen Tupfer trocken getupft werden [20,51]. Diese zusätzliche Maßnahme kann fakultativ insbesondere bei Risikopatienten erwogen werden.





Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

### **Präoperative Augendrucksenkung**

Bei einem Injektionsvolumen bis zu 0,2 ml wird eine prophylaktische Parazentese aufgrund des erhöhten Endophthalmitisrisikos und einer schwierigeren Injektion bei weichem Bulbus nicht empfohlen [1,38].

Bei größeren Injektionsvolumina steigt das Risiko für eine augendruckbedingte retinale Perfusionsstörung dagegen signifikant. So zeigte eine prospektive Studie bei 4 von 10 Patienten direkt nach einer IVI von 0,3 ml Gas für mindestens 3 Minuten einen Zentralarterienverschluss [8]. Daher wird bei einer IVI von mehr als 0,2 ml eine prophylaktische Parazentese empfohlen [1,17,29]. Alternativ kann die präoperative Augendrucksenkung auch durch eine Okulopression erfolgen [19,20].

### **Intrector<sup>®</sup>**

Mit dem Intrector<sup>®</sup> kann vor der IVI zwischen 0,3 und 1,0 ml Glaskörper über eine 23 Gauge Sklerotomie entnommen werden. Durch diese Prozedur sollen Augendrucksteigerungen oder ein Reflux vermieden werden.

Derzeit liegen jedoch keine prospektiven Daten zum Risikoprofil vor. Ebenso wie bei Durchführung einer pars plana Vitrektomie ist durch diesen Eingriff mit einem zusätzlichen vitreoretinalen Risikoprofil zu rechnen. Auch ist eine veränderte Pharmakokinetik der injizierten Substanz durch die partielle Vitrektomie wahrscheinlich. Die Anwendung des Intrectors zur IVI kann daher derzeit nicht empfohlen werden.

### **Durchführen der Injektion**

Die Injektionskanüle sollte einen Durchmesser von 27-30 Gauge und eine Länge von maximal 12 Millimeter aufweisen [2,6,26,29,35,36,38,40,47,51].

In der Regel sollte der temporal untere Quadrant als Zugang gewählt werden [20,26,35,36,40]. Dies reduziert das Risiko einer Verletzung der vorderen Ziliararterien. Eine Injektion im temporal oberen Quadranten birgt das Risiko von unkontrollierten Augenbewegungen während der Injektion im Sinne eines Bell-Phänomens bei Schmerzen während des Einstichs. Sind wiederholt Injektionen am selben Auge notwendig, sollte jedoch die Einstichstelle variiert werden.



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

Nach Verschieben der Kanüle 6 bis 7 Millimeter auf den Sehnervenkopf zu bis zur Glaskörpermitte erfolgt eine gleichmäßig zügige, aber nicht zu schnelle Injektion, um Verwirbelungen zu vermeiden [2,26,35]. Dies ist insbesondere bei Gas bedeutsam, damit die Entität der Gasblase gewährleistet wird [21].

### **Lösungsmittelfreie Aufbereitung**

Bei intravitrealer Applikation von lösungsmittelhaltigem Triamcinolon wurden Fälle von Pseudoendophthalmitis beschrieben, die in kausalem Zusammenhang mit dem Lösungsmittel angesehen werden [4,25,41,48]. Daher werden lösungsmittelfreie Aufbereitungen empfohlen [36].

### **Blockade der Sklerotomie**

Das Abdichten der Sklerotomie unmittelbar nach dem Herausziehen der Kanüle ist empfehlenswert, um Reflux des Medikaments, Entweichen von Gas oder Glaskörperprolaps zu vermeiden [21,26,29,35,47,51].

### **Indirekte Ophthalmoskopie**

Eine Perfusionsstörung von Zentralarterie oder Papille, Vorliegen einer Blutung, eines Foramens, einer Ablatio, einer Injektion in den subretinalen Raum oder einer Linsenverletzung kann durch indirekte Funduskopie ausgeschlossen und im Operationsbericht dokumentiert werden [2,35,51].

### **Postoperative Antibiose**

Ob eine postoperative topische Antibiose zur Reduktion der Endophthalmitisrate beiträgt, ist derzeit nicht geklärt. Einige Autoren empfehlen postoperativ das Anlegen eines antibiotischen Augenverbandes für mindestens 2 Stunden, um Manipulationen am injizierten Auge zu unterbinden [38,51]. Fakultativ ist postoperativ die Applikation eines topischen Breitbandantibiotikums (beispielsweise Ofloxacon 4mal täglich) für 3 Tage möglich [35,36,49].



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



DOG  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.



Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## Literatur

1. Abe T, Nakajima A, Nakamura H, Ishikawa M, Sakuragi S (1998) Intraocular pressure during pneumatic retinopexy. *Ophthalmic Surg Lasers* 29: 391-193
2. Aiello LP, Brucker AJ, Chang S, Cunningham ET, D'Amico DJ, Flynn HW, Grillone LR, Hutcherson S, Liebmann JM, O'Brien TP, Scott IU, Spaide RF, Ta C, Trese MT (2004) Evolving guidelines for intravitreal injections. *Retina* 24: S3-S19
3. Apt L, Isenberg S, Yoshimori R, Paez JH (1984) Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery. III. Effect of povidone-iodine on the conjunctiva. *Arch Ophthalmol* 102: 728-729
4. Bakri SJ, Shah A, Falk NS, Beer PM (2004) Intravitreal preservative-free triamcinolone acetonide for the treatment of macular edema. *Epup Eye Aug* 27
5. Buzard K, Liapis S (2004) Prevention of endophthalmitis. *J Cataract Refract Surg* 30: 1953-1959
6. Ciardella AP, Klanchnik J, Schiff W, Barile G, Langton K, Chang S (2004) Intravitreal triamcinolone for the treatment of refractory diabetic macular oedema with hard exudates: an optical coherence tomography study. *Br J Ophthalmol* 88: 1131-1136
7. Ciulla TA, Walker JD, Fong DS, Criswell MH (2004) Corticosteroids in posterior segment disease: an update on new delivery systems and new indications. *Curr Opin Ophthalmol* 15: 211-220
8. Coden DJ, Freeman WR, Weinreb RN (1988) Intraocular pressure response after pneumatic retinopexie. *Ophthalmic surgery* 19: 667-669
9. Danis RP, Ciulla TA, Pratt LM, Anliker W (2000) Intravitreal triamcinolone acetonide in exudative age-related macular degeneration. *Retina* 20: 244-250
10. De Kaspar HM, Chang R, Egbert P (2003) Greater elimination of conjunctiva bacteria after preoperative irrigation with 10cc of 5% povidone-iodine. Presented at: Annual Meeting of the American Academy of Ophthalmology. November 15-18, 2003; Anaheim, Florida
11. De Kaspar HM, Shriver EM, Nguyen EV, Egbert PR, Singh K, Blumenkranz MS, Ta CN (2003) Risk factors for antibiotic-resistant conjunctival bacterial flora in patients undergoing intraocular surgery. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 241: 730-733
12. Eckardt C (1987) Staphylococcus epidermidis endophthalmitis after pneumatic retinopexy. *Am J Ophthalmol* 103: 720-721
13. Ferguson AW, Scott JA, McGavigan J, Elton RA, McLean J, Schmidt U, Kelkar R, Dhillon B (2003) Comparison of 5% Povidone-Iodine solution against 1% Povidone-Iodine solution in preoperative cataract surgery antisepsis: a prospective randomised double blind study. *Br J Ophthalmol* 87: 163-167
14. Flynn HW, Scott IU (2004) Introduction. Intravitreal injections: The route of retinal pharmacotherapies. *Retina* 24:S1
15. Gillies MC, Simpson JM, Luo W, Penfold P, Hunyor ABL, Chua W, Mitchel P, Billson F (2003) A randomized clinical trail of a single dose of intravitreal triamcinolone acetonide for neovascular age-related macular degeneration. One-year results. *Arch Ophthalmol* 121:667-673
16. Gupta MS, McKee HDR, Stewart OG (2004) Perioperative prophylaxis for cataract surgery: Survey of ophthalmologists in the north of England. *J Cataract Refract Surg* 30: 2021-2022



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



DOG  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

17. Handwerger BA, Blodi BA, Chandra SR, Olsen TW, Stevens TS (2001) Treatment of submacular hemorrhage with low-dose intravitreal tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement. *Arch Ophthalmol* 119: 28-32
18. Hanscom TA (2004) Postoperative endophthalmitis. *Clin Infect Dis* 38: 542-546
19. Hilton GF, Grizzard WS (1986) A two-step outpatient operation without conjunctival incision. *Ophthalmology* 93:626-641
20. Hilton GF, Kelly NE, Salzano TC, Tornambe PE, Wells JW, Wendel RT (1987) Pneumatic retinopexie. A collaborative report of the first 100 cases. *Ophthalmology* 94:307.314
21. HilTornambe PE, The retinal detachment study group (1991) Pneumatic retinopexy. An analysis of intraoperative and postoperative complications. *Retina* 11:285-294
22. Isenberg SJ, Apt L, Yoshimori R, Khwarg S (1985) Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery. IV. Comparison of Povidone-Iodine on the conjunctiva with a prophylactic antibiotic. *Arch Ophthalmol* 103: 1340-1342
23. Jager RD, Aiello LP, Patel SC, Cunningham ET (2004) Risks of intravitreal injection: a comprehensive review. *Retina* 24: 676-698
24. Jonas JB, Kreissig I, Degenring R (2003) Intraocular pressure after intravitreal injection of triamcinolone acetonide. *Br J Ophthalmol* 87:24-27
25. Jonas JB, Kreissig I, Degenring RF (2003) Endophthalmitis after intravitreal injection of triamcinolone acetonide. *Arch Ophthalmol* 121:1663-1664
26. Jonas JB, Kreissig I, Degenring RF (2004) Retinal complications of intravitreal injections of triamcinolone acetonide. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 242:184-185
27. Keverline MR, Kowalski RP, Dhaliwal DK (2002) In vitro comparison of Ciprofloxacin, Ofloxacin, and Povidone-Iodine for surgical prophylaxis. *J Cataract Refract surg* 28: 915-916
28. Kirsch LS, Arevalo JF, De Clercq E, de la Paz EC, Munguia D, Garcia R, Freeman WR (1995) Phase I/II study of intravitreal Cidofovir for the treatment of cytomegalovirus retinitis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Ophthalmol* 119: 466-476
29. Krepler K, Kruger A, Tittl M, Stur M, Wedrich A (2000) Intravitreal injection of tissue plasminogen activator and gas in subretinal hemorrhage caused by age-related macular degeneration. *Retina* 20: 251-256
30. Lad EM, Moshfeghi DM (2006) Minimizing the risk of endophthalmitis following intravitreal injections. *Compr Ophthalmol Update* 7:277-84 discussion 285-6.
31. Leitlinien von BVA und DOG, [augeninfo.de/leit/index.htm](http://augeninfo.de/leit/index.htm)
32. Leong JK, Shah R, McCluskey PJ, Benn RA, Taylor RF (2002) Bacterial contamination of the anterior chamber during phakoemulsification cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 28: 826-833
33. Magugen, FDA.com
34. Mamalis N, Kearsley L, Brinton E (2002) Postoperative endophthalmitis. *Curr Opin Ophthalmol* 13: 14-18
35. Nelson ML, Tennant MTS, Sivalingam A, Regillo CD, Belmont JB, Martidis A (2003) Infectious and presumed noninfectious endophthalmitis after intravitreal triamcinolone acetonide injection. *Retina* 23:686-691



Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.



**DOG**  
Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

36. Parke DW (2003) Intravitreal triamcinolone and endophthalmitis. *Am J Ophthalmol* 136: 918-919
37. Penfold PL, Gyory JF, Hunyor AB, Billson FA (1995) Exudative macular degeneration and intravitreal triamcinolone. A pilot study. *Aust N Z J Ophthalmol* 23:293-298
38. Perry LD, Skaggs C (1977) Preoperative topical antibiotics and lash trimming in cataract surgery. *Ophthalmic Surg* 8: 44-48
39. Roth DB, Chieh J, Spirn MJ, Green SN, Yarian DL, Chaudhry NA (2003) Noninfectious endophthalmitis associated with intravitreal triamcinolone injection. *Arch Ophthalmol* 121:1279-1282
40. Sakamoto T, Enaida H, Kubota T, Nakahara M, Yamakiri K, Yamashita T, Yokoyama M, Hata Y, Murata T, Miyata K, Uemura A, Kimura W, Ishibashi T (2004) Incidence of acute endophthalmitis after triamcinolone-assisted pars plana vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 138:137-138
41. Schmitz S, Dick HB, Krummenauer F, Pfeiffer N (1999) Endophthalmitis in cataract surgery. Results of a German survey. *Ophthalmology* 64: 1084-1087
42. Snyder-Perlmutter L, Katz HR, Melia M (2000) Effect of topical ciprofloxacin 0.3% and ofloxacin 0.3% on the reduction of bacterial flora on the human conjunctiva. *J Cataract Refract Surg* 26: 1620-1625
43. Speaker MG, Menikoff JA (1991) Prophylaxis of endophthalmitis with topical povidone-iodine. *Ophthalmology* 98: 1769-1775
44. Speaker MG, Milch FA, Shah MK, Eisner W, Kreiswirth BN (1991) Role of external bacterial flora in the pathogenesis of acute postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology* 98: 639-649 discussion 650
45. Starr MB, Lally JM (1995) Antimicrobial prophylaxis for ophthalmic surgery. *Surv Ophthalmol* 39: 485-501
46. Sutter FKP, Gillies MC (2003) Interim (3 months) analysis of the safety of intravitreal triamcinolone for diabetic macular oedema that persists after laser treatment. Results from a randomized clinical trial: TDMO. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 44: ARVO E-Abstract 454
47. Sutter FKP, Gillies MC (2003) Pseudo-endophthalmitis after intravitreal injection of triamcinolone. *Br J Ophthalmol* 87: 972-974
48. Ta CN (2004) Minimizing the risk of endophthalmitis following intravitreal injections. *Retina* 24: 699-705
49. Ta CN, Egbert PR, Singh K, Shriver EM, Blumenkranz MS, de Kaspar HM (2002) Prospective randomized comparison of 3-day versus 1-hour preoperative ofloxacin prophylaxis for cataract surgery. *Ophthalmology* 109: 2036-2040 discussion 2040-2041
50. Tornambe PE, Hilton GF, The retinal detachment study group (1988) Pneumatic retinopexy. A multicenter randomized controlled clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. *Ophthalmology* 96:772-784