

VISKOELASTIKUM ALS SCHLEIFSTEIN FÜR EINE SICHERE, EFFIZIENTE UND SCHNELLE ENTFERNUNG VON KORTEXRESTEN UND PRIMÄRER KAPSELFIBROSE

Beschreibung des Grindstone-Effektes und des Visco-Polishings

Viskoelastika (OVDs) sind aus der Ophthalmochirurgie nicht mehr wegzudenken. Sie dienen nicht nur der Aufrechterhaltung einer tiefen vorderen Augenkammer sowie der Protektion des Hornhautendothels, sondern werden auch für diverse OP-Schritte benötigt und tragen wesentlich zum Erfolg und der Effizienz einer Operation bei.

Klinische Evaluierungen

Um die Qualität und Sicherheit eines OVD klinisch beurteilen zu können, ist es wichtig, neben den Eigenschaften und der Handhabung während der Operation das Auftreten von Nebenwirkungen und möglicher postoperativer Veränderungen zu evaluieren;

Wir hatten bereits in der Vergangenheit Studien und klinische Evaluierungen

der Partikel am OVD unterstützt und wie ein Bolus im Kapselsack zu rotieren beginnt. Es ist in einer gebrauchsfertigen Spritze (sterile Blisterpackung) zum Einmalgebrauch abgefüllt.

Beobachtungsstudie zur Sicherheit und Wirksamkeit

Pe-Ha-Luron® F 2,2% wurde anhand der folgenden Endpunkte beurteilt:

Die größte Erkenntnis während der Durchführung dieser Studie war aber, dass hochvisköse, kohäsive Viskoelastika wie Pe-Ha-Luron® F 2,2% auch effizient und sicher zur Entfernung von primärer hinterer Kapsel-fibrose sowie klebenden, haarartigen Kortexresten auf der hinteren Kapsel geeignet sind. Ein bisher in der Literatur noch nicht beschriebener Effekt kann sicher und effektiv als sogenanntes „Visco Polishing“ genutzt werden.



Dr. Andreas F. Borkenstein

viskoelastischen Stränge in der Kapsel wie eine Kugel oder ein Bolus sehr schnell zu rotieren beginnen und so Kortexreste und auch fibrotische Trübungen auf der hinteren Kapsel mechanisch wegschleifen. Die hintere Kapsel ist dabei zu keiner Zeit gefährdet, schließlich gibt es keinen hohen Druck, keine scharfen Gegenstände oder zusätzliche Instrumente mit mechanischem Risiko. Auch die Vorderkammer und das Endothel der

„Visco Polishing und Grindstone Effekt“ – Beschreibung einer neuen Technik

Die Technik kann nach routinemäßiger Phakoemulsifikation und Spülung/Aspiration angewandt werden, wenn die hintere Kapsel eine primäre Fibrose oder klebrige, zähe, haarähnliche Fäden von Kortexresten aufweist. Wenn die hintere Kapsel keine

OVD Art	OVD Name	Zusammensetzung	Hersteller
Kohäsive OVDs	Healon	1% NaHa	Johnson&Johnson, Santa Ana, Kalifornien, USA
	Healon GV	1,4% NaHa	
	Pe-Ha-Luron®F	1,0/1,4/1,6/1,8/2,2% 3,0% NaHa	ALBOMED GmbH, Schwarzenbruck, Deutschland
	Pe-Ha-Blue® PLUS	1,7% NaHA Trypanblau (0,020 mg/ml)	
	Amvisc	1,2% NaHa	Bausch & Lomb, Rochester, New York, USA
	Amvisc Plus	1,6% NaHa	
	Z-Hyalin	1,0% NaHa	Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Deutschland
Dispersive OVDs	Provisc	1% NaHa	Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, Texas, USA
	Viscoat	4% Chondroitinsulfat, 3% NaHa	Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, Texas, USA
	Healon D	1% NaHa	Johnson&Johnson, Santa Ana, Kalifornien, USA
	OcuCoat	2% HPMC	Bausch & Lomb, Rochester, New York, USA
	Pe-Ha-Visco®	2% HPMC	ALBOMED GmbH, Schwarzenbruck, Deutschland
	Pe-Ha-Visco® PLUS	2,4% HPMC	ALBOMED GmbH, Schwarzenbruck, Deutschland
Viscoadaptive OVDs	Healon 5	2,3% NaHa	Johnson&Johnson, Santa Ana, Kalifornien, USA
	Micro Visc Phaco	2,5% NaHa	Bohus Biotech, Strömstad, Schweden
Kombinationspräparate	DiscoVisc	1,7% NaHA 4% Chondroitinsulfat	Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, Texas, USA
	CombiVisc	1,5/3,0% NaHA	Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Deutschland
	Amvisc Plus	1,6% NaHa	Bausch & Lomb, Rochester, New York, USA

Tab. 1: Übersicht einiger Vertreter kohäsiver, dispersiver, viscoadaptiver OVDs sowie Kombinationspräparate

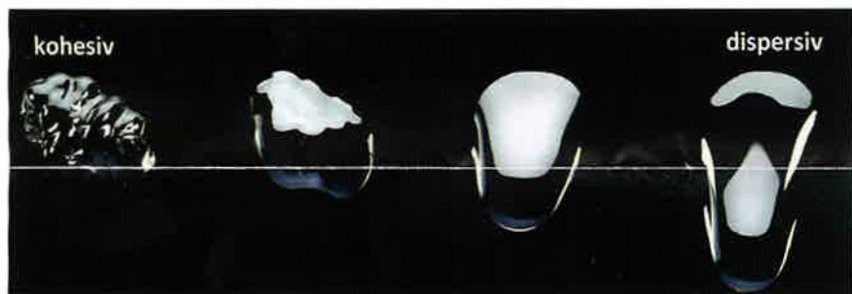


Abb. 1: Darstellung der rheologischen Eigenschaften kohäsiver und dispersiver OVDs.

Viskoelastika können nach ihren rheologischen Eigenschaften (u. a. Viskosität, Pseudoplastizität und Relaxationszeit) in kohäsiv, dispersiv oder viskoadaptiv klassifiziert werden (Abb. 1). Aufgrund des weiten Spektrums kommerziell erhältlicher Präparate ist es teilweise schwierig, den Überblick zu behalten. Kohäsive OVDs bestehen aus großen Molekülen und haben ein hohes Molekulargewicht. Sie schaffen daher in verschiedenen Situationen Platz beziehungsweise Raum und sind deswegen ideal für die Aufrechterhaltung der Vorderkammer geeignet und helfen bei der Durchführung der Kapsulorhexis. Sie lassen sich aufgrund ihrer hohen Oberflächenspannung auch leicht aus dem Auge wieder entfernen.

Dispersive OVDs haben ein geringeres Molekulargewicht und eine geringere Oberflächenspannung. Sie bieten hervorragende Beschichtungseigenschaften und können daher anatomische Strukturen wie etwa das Hornhautendothel gut schützen. Dispersive OVDs lassen sich aber im Vergleich etwas schwerer aus dem Auge wieder entfernen und das Risiko von Rückständen ist höher.

Viskoadaptive OVDs sind Substanzen mit einem hohen Molekulargewicht, die zerbrechliche, langkettige Moleküle enthalten. Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften

von Pe-Ha-Blue Plus® und Pe-Ha-Luron® F der Firma ALBOMED® (Schwarzenbruck, Deutschland) durchgeführt. Es zeigte sich, dass die gesamte Produktpalette der biofermentierten Natriumhyaluronat-Produkte mit unterschiedlichen Konzentrationen (1,0%, 1,4%, 1,6%, 1,8% und 3,0%) sicher und effektiv ist.

Ziel dieser Fallserie war es nun, klinische Daten zum neuen Produkt Pe-Ha-Luron® F in einer Konzentration von 2,2 Prozent zu erhalten.

Zusammensetzung	Einheitsformel für 1 ml
Natriumhyaluronat	22,00 mg
Natriumchlorid (NaCl)	8,50 mg
NaH ₂ PO ₄ · 2H ₂ O	0,045 mg
NaH ₂ PO ₄ · 2H ₂ O	0,563 mg
Wasser für Injektion	q. s.

Tab. 2: Zusammensetzung Pe-Ha-Luron F 2,2%

Pe-Ha-Luron® F hat als Hauptbestandteil Natriumhyaluronat, das aus bakterieller Fermentation (nicht tierischer Herkunft) gewonnen wird. Es ist ein klares, steriles, isotonisches viskoelastisches Präparat, gelöst in einer gepufferten physiologischen Lösung (pH 6,8–7,4). Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften wird es als kohäsives Viskoelastikum eingestuft. In der Anwendung zeigt es jedoch auch disperse Eigenschaften, welches die hier

Intraokular durch Dr. Andreas F. Borkenstein, nach der OP und postoperativ, Vorhandensein von Rückständen zwischen der Intraokularlinse (IOL) und der hinteren Kapsel, Stabilität der Vorderkammer, Hornhauttransparenz. Pe-Ha-Luron® F 2,2% erwies sich in der ersten klinischen Anwendung an 54 Augen als sehr anwenderfreundlich. Auch in der Nachbeobachtungsphase kam es zu keinen unerwünschten Nebenwirkungen oder Komplikationen. Hervorzuheben ist, dass sich dieses OVD am Ende der OP hervorragend entfernen lässt und es zu keinen Rückständen zwischen IOL und hinterer Kapsel kommt. OVD-Reste können postoperativ zu Druckanstiegen führen. In dieser Fallserie (n=54) wurde in keinem Fall ein postoperativer Druckanstieg festgestellt. Weiters konnten Spaltlampen-Beobachtungen direkt postoperativ zeigen, dass keine OVD-Rückstände in der Vorderkammer oder zwischen der IOL und dem Kapselsack vorhanden waren. Insgesamt kann damit Pe-Ha-Luron® F 2,2% als sehr sicher bewertet werden.

Work-flow: Die durchschnittliche Behandlungsdauer (OVD-Injektion ins Auge bis Entfernung) betrug 8,15 ± 2,32 Minuten und reichte von fünf bis 14 Minuten. Am ersten Tag postoperativ betrug der mittlere IOD 14,61 ± 1,87 mmHg. Im Durchschnitt sank der IOD am Tag 1 im Vergleich zu vor der Operation; die mittlere Differenz betrug -0,94 ± 1,27 mmHg, Bereich von -4 bis +2 mmHg. In 52 Fällen (96,3% der Augen) wurde die Hornhauttransparenz bestätigt. Es gab zwei Augen, bei denen die Hornhaut bei postoperativen Kontrollen nicht völlig klar/durchsichtig war; in beiden Fällen gab es aber bereits a

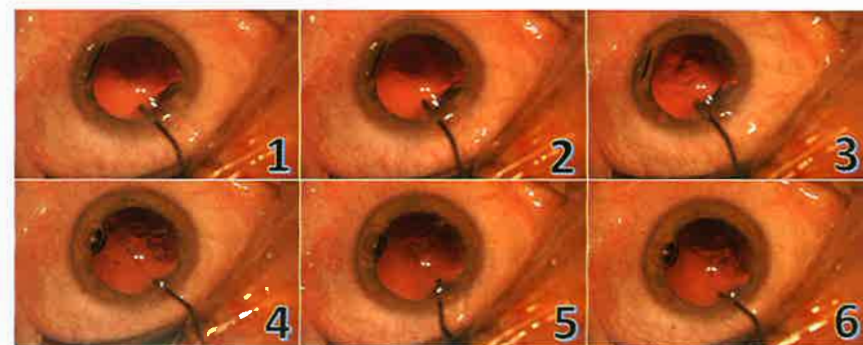


Abb. 2: 1–3 zeigt die Injektion des kohäsiven OVD in die leere Linsenkapsel (max. 1/3 Füllung). 4–6 zeigt das Spülen mit BSS (Water jet) tangential auf die hintere Kapsel und Erzeugen eines kreisförmigen Rotierens des OVD-Bolus. Durch das Visco-polishing können Rauigkeiten, Kortexreste und Fibrose weggeschliffen werden. Beachtet man die Luftblase in der Vorderkammer, kann man erkennen, dass diese über die gesamte Dauer sehr konstant an der selben Stelle bleibt. Dies ist eine weitere Bestätigung, dass trotz Spülung keinerlei Scherkräfte oder mechanischer Druck auf das Endothel einwirken.

absolute Klarheit aufweist oder solche Rückstände vorhanden sind, können aufgrund von Blendung das Gesamtergebnis (Visus) und die Zufriedenheit des Patienten reduziert sein. Hier kann Visco Polishing zum Einsatz kommen ohne dass durch zusätzliches Hantieren ein höheres Risiko für Kapselsackrupturen, Glaskörperverlust oder Zonulolyse zu befürchten ist. Nach vielen Tests und diversen positiven Rückmeldungen von Kollegen wird die Technik derzeit multizentrisch weiter evaluiert und eine detaillierte Publikation (new surgical technique) in Bände vorhanden sein (AFB).

Nachfolgend finden Sie eine Kurzbeschreibung sowie eine grafische Darstellung aller chirurgischen Einzelschritte (Abb. 2):

Schritt 1: Injektion des OVD: Füllen Sie die Kapsel zu etwa einem Drittel mit einem kohäsiven (hochviskösen) Viskoelastikum.

Schritt 2: Spülen Sie über die Hauptinzision (clear cornea) aus der Vorderkammer mit dem Wasserstrahl (jet) tangential direkt auf die hintere Kapsel.

Schritt 3: „Schleifstein-Effekt“: Die starke Spülung aus der Vorderkam-

Hornhaut sind vollkommen sicher, da das OVD aufgrund des Molekulargewichts (Schwerkraft) nur in der Kapsel beziehungsweise im hinteren Teil der Kapsel verbleibt. Mit nur wenig Übung ist dieser Schritt so effektiv, dass 5–10 ml als Spülung ausreichend sind. Im Bedarfsfall kann dieses Vorgehen natürlich auch wiederholt werden.

Schritt 4: Entfernung des Viskoelastikums und der Kortexreste mit Irrigation/Aspiration.

Nach diesen vier Schritten sollte die normale Katarakt routine wieder fortgeführt werden. Der gesamte Ablauf des Visco Polishing dauert nur circa 30 bis 60 Sekunden. Bisher konnten wir in unseren Fallserien keine Komplikationen oder negativen Auswirkungen feststellen. Die Technik ist schnell erlernbar und kann die Sicherheit weiter erhöhen. Wir bekamen von Rookies wie auch High-Volume-Chirurgen positives Feedback. Wir empfehlen bei der Wahl des richtigen Viskoelastikums ein kohäsives, hochvisköses Produkt, das gewisse disperse Eigenschaften aufweist, wie das Pe-Ha-Luron® F 2,2%.

Dr. Andreas F. Borkenstein, Graz, Österreich