

Aus der Klinik für Augenheilkunde  
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Langzeitverläufe von Glaukomdrainageimplantaten;  
Vergleich des Molteno Implantats mit dem  
Ahmed glaucoma Valve**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin  
Berlin

von

Andreas Schulze

aus Finsterwalde

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. M. H. Foerster  
2. Prof. Dr. Dr. P. W. Rieck  
3. Prof. Dr. h. c. F. Grehn

Datum der Promotion: 23.03.2007

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1. Das Glaukom	5
1.2. Einteilung der Glaukome	7
1.3. Pathogenese	8
1.4. Glaukomschäden	9
1.5. Behandlung des Glaukoms	10
1.5.1. Medikamentöse Therapie	11
1.5.2. Operative Therapie	12
<b>2. Glaukomdrainageimplantate</b>	<b>14</b>
2.1. Einleitung	14
2.2. Das Molteno Implantat	18
2.3. Das Ahmed glaucoma Valve	19
2.4. Implantationsbeschreibung	21
<b>3. Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit</b>	<b>23</b>
<b>4. Material und Methoden</b>	<b>24</b>
4.1. Material	24
4.2. Methoden	24
4.2.1. Patientenauswahl	24
4.2.2. Ophthalmologische Untersuchung	24
4.2.3. Messung des intraokularen Drucks	25
4.2.4. Sonographische Untersuchung	25
4.2.5. Fotografische Darstellung	25
4.2.6. Histologische Untersuchung	26
4.2.6.1. Paraffineinbettung	26
4.2.6.2. Färbung nach Hämatoxylin und Eosin	27

4.2.7. Statistische Auswertung	28
<b>5. Ergebnisse</b>	<b>29</b>
5.1. Molteno Implantat	29
5.2. Histologie eines enukleierten Bulbus nach Moltenoimplantation	38
5.3. Ahmed glaucoma Valve	42
5.4. Vergleich des Molteno Implantats mit dem Ahmed glaucoma Valve	50
<b>6. Diskussion</b>	<b>57</b>
6.1. Das Molteno Implantat und Ahmed glaucoma Valve	57
6.2. Ausblick	64
<b>7. Zusammenfassung</b>	<b>65</b>
<b>8. Abkürzungen</b>	<b>67</b>
<b>9. Literaturverzeichnis</b>	<b>68</b>
<b>10. Danksagungen</b>	<b>72</b>
<b>11. Lebenslauf</b>	<b>73</b>
<b>12. Erklärung</b>	<b>74</b>

## **7. Zusammenfassung**

Patienten mit einem komplizierten, therapierefraktären Glaukom haben nach multiplen erfolglosen Voroperationen und ausgereizter medikamentöser Therapie oft nur die Wahl zwischen einem erneuten fistulierenden oder zyklodestruktiven Eingriff. Als Alternative werden seit einigen Jahren besonders im englischsprachigen Raum verschiedene Glaukomdrainageimplantate verwendet. In Deutschland steht man diesem neuen Operationsverfahren eher zurückhaltend gegenüber. Diese Doktorarbeit wurde durchgeführt, um die Wirkung, die Komplikationen und den Langzeiterfolg des Molteno single-plate Implantats und des Ahmed glaucoma Valves aufzuzeigen und als weltweit erste retrospektive Studie miteinander zu vergleichen.

Es wurden insgesamt 34 Molteno Implantate eingesetzt. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 76,1 Monate. Mit einem Ahmed glaucoma Valve wurden 13 Patienten versorgt, welche im Durchschnitt über 38,3 Monate nachbeobachtet wurden. Alle Patienten wurden vom gleichen Operateur und mit der gleichen Implantationsmethode operiert.

Mit dem Molteno Implantat und dem Ahmed glaucoma Valve lässt sich der Augendruck postoperativ im Mittel um 46% senken. Patienten mit dem AGV hatten im Verlauf unserer Untersuchung einen um 1 – 2 mm Hg niedrigeren mittleren intraokularen Augendruck. Dieser war am Nachuntersuchungstermin 51 und 54 Monate postoperativ signifikant niedriger. Eine der Hauptursache ist die um 38% größere Plattenfläche des AGV (184 mm<sup>2</sup>) und der daraus resultierenden größeren Filtrationsfläche als beim Molteno Implantat (133 mm<sup>2</sup>).

Im Langzeitverlauf zeigte das Ahmed glaucoma Valve eine statistisch signifikant größere Erfolgsrate. Nach 12 Monaten hatten mit dem AGV 84,6%, nach 24 und 36 Monaten 76,9% der Patienten einen gut eingestellten Augendruck. Patienten mit dem Molteno Implantat hatten nach 12 Monaten zu 52,9%, nach 24 Monaten zu 50%, nach 36 Monaten zu 47,1%, nach 48 Monaten zu 41,2% und nach 60 Monaten zu 38,2% einen Augendruck unter 22 mm Hg. Über den weiteren Langzeiterfolg des AGV lässt

sich aufgrund des kürzeren Nachbeobachtungszeitraums und der geringeren Patientenanzahl keine Aussage treffen.

In der postoperativen Phase fand sich kein signifikanter Unterschied bei den frühen Komplikationen. In beiden Gruppen bestand am häufigsten eine Aderhautamotio, ein Hyphäma und eine reversible Hypotonie. Diese traten nur kurzfristig auf und waren reversibel. Eine geringere Rate an postoperativen Hypotonien in der Patientengruppe mit einem Ahmed glaucoma Valve (38,5% AGV, 38,2% Molteno) fanden wir nicht. Der integrierte Ventilmechanismus des AGV soll das Auftreten einer Hypotonie durch die Kontrolle des Kammerwasserabflusses verhindern. Der Hauptgrund der hohen Rate an Hypotonien ist die Implantation des Schlauches in die Vorderkammer über ein quadratisches Sklerafenster. Dadurch kann das Kammerwasser ungehindert neben dem Schlauch unter die Tenon abfließen. Erst nach einigen Tagen postoperativ verschließt sich die Leckage selbstständig und der Augendruck steigt an.

Wegen eines postoperativ erhöhten Augendruckes oder implantatspezifischer Probleme mussten im Nachbeobachtungszeitraum 38,2% aller Patienten mit einem Molteno Implantat und 15,4% aller Patienten mit einem AGV nachoperiert werden. In der Moltenogruppe musste bei zwei Patienten der Schlauch gekürzt und bei weiteren zwei Patienten wegen einer exzessiven Hypotonie der Schlauch unter die Bindehaut verlagert werden. Ein zusätzliches Molteno Implantat in das gleiche Auge erhielten drei Patienten, ein weiteres AGV ein Patient implantiert. Möglicherweise mussten mehr Patienten mit einem Molteno Implantat wegen der geringeren Erfahrung bei der Implantation und einer strengeren Patientenauswahl nachoperiert werden.

Im Langzeitverlauf kommt es trotz erfolgreicher Implantation zu einem Funktionsverlust von Molteno Implantaten. Eine histologische Untersuchung eines enukleierten Bulbus 6 Jahre nach Molteno-Implantation zeigte eine dicke fibrotische Kapsel aus lockerem Bindegewebe um das Molteno Implantat. Hinweise auf eine Entzündungsreaktion fanden wir nicht.

## **8. Abkürzungen**

AGV	Ahmed glaucoma Valve
Dpt	Dioptrien
DMP	double-plate Molteno
ICE-Syndrom	iridokorneoendotheliales Syndrom
IOD	intraokularer Augendruck in mm HG
HSV	Herpes simplex Virus
LS	Lichtschein
LP	Lichtprojektion
Molteno	Molteno Implantat
PEX-Glaukom	Pseudoexfoliationsglaukom
POWG	primäres Offenwinkelglaukom
SMP	single-plate Molteno
VZV	Varizella zoster Virus

## **10. Danksagungen**

Ich danke Herrn Prof. Dr. F. Hoffmann für die Überlassung des Themas.

Des Weiteren danke ich Herrn Prof. Dr. Michael H. Foerster, Direktor der Augenklinik und Poliklinik der Charité, Campus Benjamin Franklin für die Übernahme der Betreuung nach dem Ausscheiden von Herrn Prof. Dr. F. Hoffmann.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Hagen Thieme für die gute Betreuung der Doktorarbeit. Die nette freundliche Atmosphäre und die vielen anregenden Gespräche brachten immer wieder neue Ideen und Schwung.

Ich danke den Mitarbeitern und Schwestern der Augenklinik und Poliklinik der Charité, Campus Benjamin Franklin für die Unterstützung meiner Arbeit.

Herrn PD Dr. Dr. Werner Hopfenmüller vom Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie der Charité, Campus Benjamin Franklin danke ich für die statistische Beratung dieser Arbeit.

Ich danke meiner Familie und meinen Freunden für die Unterstützung und die Geduld, welche mir entgegengebracht wurde.

## **11. Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

## **12. Erklärung**

„Ich, Andreas Schulze, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Langzeitverläufe von Glaukomdrainageimplantaten; Vergleich des Molteno Implantats mit dem Ahmed glaucoma Valve“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Berlin, 01.02.2007