Vietnam Journal of Community Medicine, Vol 63, No 1 (2022) 61-67

# CLINICAL OUTCOMES OF AHMED GLAUCOMA VALVE IMPLANTATION FOR REFRACTORY GLAUCOMA FOLLOWING PARS PLANA VITRECTOMY

Nguyen Thi Thu Tam[1,*], Pham Thi Thuy Tien[2], Ngo Thanh Tung[2], Le Minh Tuan[1]

[1]*University of Medicine and Pharmacy of HCMC - 217 Hong Bang, 11 ward, 5 district, Ho Chi Minh City, Vietnam*
[2]*Eye Hospital HCMC - 280 Dien Bien Phu, Vo Thi Sau, 3 district, Ho Chi Minh City, Vietnam*

Received 01/10/2021
Revised 04/11/2021; Accepted 16/12/2021

**ABSTRACT**

**Purpose:** To evaluate the early effectiveness of Ahmed valve glaucoma for refractory glaucoma following pars plana vitrectomy.

**Methods:** Noncomparative interventional case series. In this study, we analyzed the medical records of patients at Ho Chi Minh Eye Hospital, from July 2019 to February 2020. All patients suffering from secondary glaucoma following pas plana vitrectomy and IOP could not be controlled with maximum anti-glaucoma drugs (3 agents) for at least 2 weeks were implemented with Ahmed glaucoma valve implantation. Patients were evaluated at 1 day, 1 month, 3 months, 6 months and each 3 months post-operatively until the end of study.

**Results:** Thirty-four eyes of 33 patients with a mean age of 46.71 ± 14.40 years underwent a AGV implantation. The average follow-up after surgery was 11.49 ± 4.99 months (range 6-24 months). On average, treatment reduced the IOP by 15.4 ± 7.4 mmHg at the last visit. Kaplan–Meier survival analysis revealed cumulative success of 97.1% at 3 months, 94.1% at 4 months, 91.2% at 6 months, 87.5% at 9 months and still stable until 24 months. Vision-threatening complications did not recorded. The success rate was 88,23%. Cause of failure was high IOP due to bleb encapsulation. Totally, 11.76% of patients had decreased in vision acuity. Factors including hypertensive phase, bleb encapsulation and high preoperative IOP were found to be associated with higher failure rates.

**Conclusions:** Ahmed valve implantation is a safe and effective method for refractory glaucoma following vitrectomy.

*Key words:* Ahmed glaucoma valve, secondary glaucoma post vitrectomy.

*Corressponding author
Email address: thutamnguyenmd@gmail.com
Phone number: (+84) 918 385 467
https://doi.org/10.52163/yhc.v63i1.259

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ PHẪU THUẬT ĐẶT VAN DẪN LƯU AHMED TRÊN MẮT GLÔCÔM THỨ PHÁT SAU CẮT DỊCH KÍNH

Nguyễn Thị Thu Tâm[1,*], Phạm Thị Thủy Tiên[2], Ngô Thanh Tùng[2], Lê Minh Tuấn[1]

[1]*Đại học Y Dược TP HCM - 217 Hồng Bàng, phường 11, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*
[2]*Bệnh viện Mắt TP HCM - 280 Điện Biên Phủ, Võ Thị Sáu, Quận 3, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

Ngày nhận bài: 01 tháng 10 năm 2021
Chỉnh sửa ngày: 04 tháng 11 năm 2021; Ngày duyệt đăng: 16 tháng 12 năm 2021

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Đánh giá hiệu quả ban đầu của phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed trên mắt có glôcôm thứ phát sau cắt dịch kính.

**Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu can thiệp lâm sàng loạt ca có phân tích. Từ tháng 7/2019 đến hết tháng 2/2020 tại Bệnh viện Mắt TPHCM. Các mắt có chẩn đoán glôcôm thứ phát sau cắt dịch kính không đáp ứng điều trị hạ nhãn áp tối đa (3 thuốc) trong ít nhất 2 tuần được tiến hành đặt van dẫn lưu Ahmed. Bệnh nhân tái khám 1 ngày, 1 tuần, 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng và mỗi 3 tháng sau đó cho đến hết thời gian nghiên cứu.

**Kết quả:** 34 mắt của 33 bệnh nhân tham gia vào nghiên cứu, có độ tuổi trung bình là 46,71 ± 14,40 tuổi, được theo dõi trong 11,49 ± 4,99 tháng (từ 6-24 tháng). Trị số nhãn áp giảm được là 15,4 ± 7,4 mmHg và tỉ lệ nhãn áp giảm được là 47 ± 17%. Tỉ lệ thành công chung của phẫu thuật là 88,23%. Tỉ lệ thành công tích lũy là 97,1% sau 3 tháng, 94,1% sau 4 tháng, 91,2% sau 6 tháng, 87,5% sau 9 tháng và giữ nguyên tỉ lệ này đến 24 tháng. Các biến chứng nặng gây mất thị lực không xuất hiện. Tỉ lệ thành công chung là 88,23%. Nguyên nhân gây thất bại là bao hóa bọng. Giảm thị lực xuất hiện trong 11,76% mắt. Các yếu tố làm tăng nguy cơ thất bại của phẫu thuật là sự xuất hiện pha tăng nhãn áp, bao hóa bọng và nhãn áp tối đa trước mổ cao.

**Kết luận:** Phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed có hiệu quả khả quan trong việc điều chỉnh nhãn áp trên mắt glôcôm thứ phát sau cắt dịch kính kháng trị với điều trị nội khoa.

*Từ khóa:* Van Ahmed, glôcôm thứ phát sau cắt dịch kính.

*Tác giả liên hệ
Email: thutamnguyenmd@gmail.com
Điện thoại: (+84) 918 385 467
https://doi.org/10.52163/yhc.v63i1.259

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tăng nhãn áp thứ phát là biến chứng thường gặp của phẫu thuật cắt dịch kính (CDK) qua pars plana với tỉ lệ mắc từ 20-60%. Can thiệp phẫu thuật điều trị glôcôm cần được cân nhắc khi không đáp ứng điều trị nội. Tuy nhiên, cắt bè củng mạc điều trị glôcôm thứ phát sau CDK là một trong các phẫu thuật có tỉ lệ thành công thấp nhất khi so sánh với glôcôm do các nguyên nhân khác [13]. Nhiều nghiên cứu cho rằng việc đặt thiết bị dẫn lưu thủy dịch có khả năng điều chỉnh nhãn áp tốt hơn trong các trường hợp nguy cơ thất bại cao đối với cắt bè củng mạc sau CDK [10], [11]. Trong đó, van Ahmed tiền phòng được đánh giá là một loại thiết bị dẫn lưu phổ biến, dễ thao tác, có vùng lọc thủy dịch rộng và hạn chế tình trạng nhãn áp thấp do cơ chế lá van chỉ mở khi nhãn áp hơn 8 mmHg [2], [3]. Tỉ lệ thành công cao và biến chứng thấp của van Ahmed trên các mắt có glôcôm thứ phát sau CDK đã được ghi nhận ở nhiều nghiên cứu, với gần 84% thành công trong 6 tháng đầu và 76-84% trong 1 năm [4], [10]. Liệu phương pháp phẫu thuật này có thực sự hiệu quả trên các mắt đã CDK ở nước ta hay không? Chúng tôi tiến hành nghiên cứu "Đánh giá hiệu quả phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed trên mắt glôcôm thứ phát sau CDK" để xác định mức độ hạ nhãn áp và biến chứng của phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed trên mắt có glôcôm thứ phát sau CDK cũng như phân tích các yếu tố liên quan ảnh hưởng đến hiệu quả của phẫu thuật này.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu can thiệp lâm sàng loạt ca có phân tích được thực hiện phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed và điều trị tại khoa Glaucoma Bệnh viện Mắt thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 7/2019 đến tháng 2/2020. Mắt bệnh cần thoả các tiêu chuẩn sau (1) bị glôcôm thứ phát sau CDK có chỉ định phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed hiện không còn chất độn nội nhãn, không đáp ứng với điều trị hạ áp tối đa (3 nhóm thuốc hạ nhãn áp - NA), với NA > 21 mmHg trong hơn 2 tuần, (2) không xuất hiện các biến chứng khác sau khi CDK tại thời điểm đặt van, (3) có khả năng tái khám theo hẹn, (4) Đồng ý tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ bao gồm: (1) Các trường hợp mắt cần phẫu thuật không còn thị lực/ có sẹo giác mạc trung tâm/ sẹo ở rìa vị trí trên ngoài, (2) Có các bệnh lý nhiễm trùng tại mắt chống chỉ định phẫu thuật, (3) Tiền căn tăng NA/ glôcôm, có tân mạch mống mắt/ góc tiền phòng trước khi CDK, (4) Mắt còn lại có tiền sử hoặc đang điều trị glôcôm nguyên phát.

**Các bước tiến hành nghiên cứu**

Bệnh nhân sẽ được ghi nhận thông tin trước mổ và tiến hành đặt van Ahmed FP7 ở góc cùng đồ thái dương trên, với đường mở kết mạc cách rìa 8mm. Thân van được cố định và ống dẫn lưu được che phủ bởi mảnh ghép củng mạc đông khô, với đầu ống dẫn lưu trong tiền phòng. Thuốc sau mổ gồm có thuốc nhỏ mắt Moxifloxacin 0,5% x 06 lần/ ngày trong 02 tuần, thuốc nhỏ mắt Prednisolone acetate 1% x 06 lần/ ngày trong 04 tuần và giảm liều trong 06 tuần sau đó và thuốc nhỏ mắt Atropine sulfate 1% x 02 lần/ ngày trong 01 tuần.

Thành công hoàn toàn: khi đáp ứng toàn bộ các điều kiện: NA điều chỉnh không dùng thuốc bổ sung (6 mmHg < NA ≤ 21 mmHg) trong 2 lần thăm khám cuối, NA giảm ít nhất 20% so với mức NA trước phẫu thuật, thị lực không giảm còn sáng tối âm tính, không có biến chứng trong và sau mổ nặng nề (NA thấp kéo dài trên 2 tháng, xẹp tiền phòng, bong hắc mạc, viêm mủ nội nhãn, teo nhãn), không cần can thiệp phẫu thuật điều trị glôcôm khác. Thành công một phần: không có các tiêu chuẩn của thành công hoàn toàn và thất bại. Thất bại: khi có một trong các điều kiện sau: NA > 21 mmHg, hay mức hạ NA < 20% so với NA nền trong 2 tuần liên tiếp với tối đa 3 thuốc hạ NA, mất thị lực, biến chứng trong và sau mổ nặng nề và phải phẫu thuật lại hay cần tháo bỏ van dẫn lưu.

## 3. KẾT QUẢ

Tổng số mắt trong nghiên cứu là 34 mắt, của 33 bệnh nhân. Trong đó 20 mắt có tình trạng bơm dầu silicone nội nhãn trước đó. Thời gian theo dõi trung bình 11,49 ± 4,99 tháng.

Đặc điểm dịch tễ và tình trạng của mắt trong nghiên cứu bao gồm:

*Bảng 1: Đặc điểm mẫu nghiên cứu*

| Đặc điểm | Kết quả |
|---|---|
| Tuổi | 46,71 ± 14,40 tuổi |
| Nam: Nữ | 4:1 |
| Thời gian từ CDK – đặt van | 15,68 ± 17,38 tháng |
| Thời gian tăng NA | 5,94 ± 3,87 tháng |
| Số thuốc hạ NA tại chỗ cần dùng | 3,26 ± 0,51 thuốc |
| NA tối đa trước mổ | 34,68 ± 4,79 mmHg |
| Thị lực nhập viện (LogMAR) | 1,41 ± 0,76 |
| Tỉ lệ lõm gai | 0,82 ± 0,19 |

Theo bảng phân loại DDLS [9], nghiên cứu có 55,88% ở giai đoạn tổn thương gai thị glôcôm; 20,60% ở giai đoạn tổn thương gai thị nặng nề và 23,52% ở giai đoạn tổn thương gai thị ban đầu.

**Sự thay đổi của NA trước và sau phẫu thuật**

Trong thời gian theo dõi hậu phẫu, chúng tôi nhận thấy NA sau mổ trung bình tại các thời điểm thấp hơn NA trước phẫu thuật ($p< 0,05$). Khả năng hạ NA của van Ahmed trên 2 nhóm có và không có dầu silicone không có sự khác biệt ($p> 0,05$).

*Bảng 2. Kết quả NA tại các mốc thời điểm sau phẫu thuật đặt van*

| | Trước PT | HP 1 ngày | HP 1 tuần | HP 1 tháng | HP 3 tháng | HP 6 tháng | HP 9 tháng | HP 12 tháng | Lần khám cuối |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NA (mmHg) | 31,21 ± 6,65 | 9,41 ± 4,88 | 12,32 ± 5,68 | 17,35 ± 6,16 | 19,71 ± 6,25 | 17,2 ± 6,2 | 15,50 ± 3,83 | 15,35 ± 3,79 | 15,82 ± 4,49 |

**Hiệu quả hạ NA**

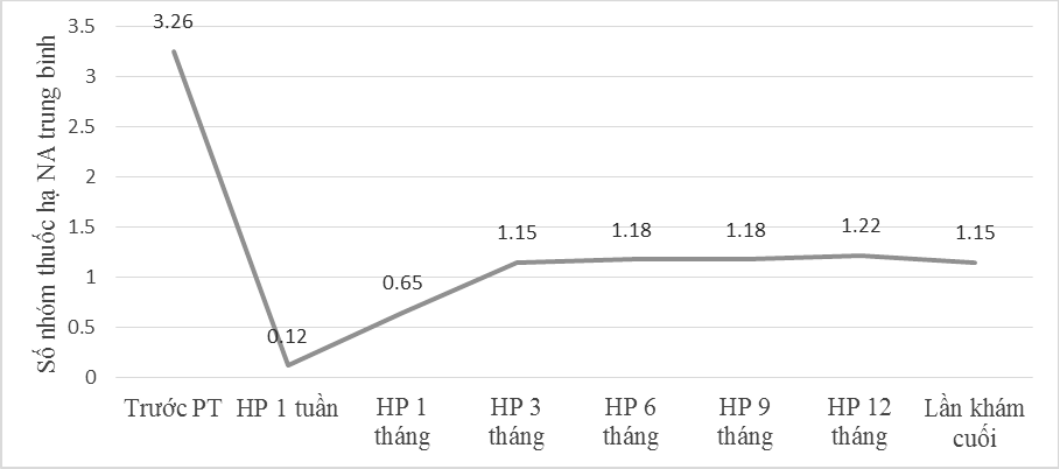
So sánh giữa NA nhập viện và NA lần khám cuối, chúng tôi có được khả năng hạ NA của phương pháp phẫu thuật này là: tỉ lệ NA giảm được là 47 ± 17% và trị số NA giảm được là 15,4 ± 7,4 mmHg.

Có 61,76% trường hợp trong nghiên cứu xuất hiện pha tăng NA, với NA trung bình là 26,8 ± 2,8 mmHg. Số trường hợp có pha tăng NA gặp ở thời điểm hậu phẫu 1 tháng là 29,41%; 3 tháng là 23,53% và 6 tháng là 8,82%. Trong đó, có 8,82% cần needling và kiểm tra van sau đó.

**Sự thay đổi về số nhóm thuốc hạ NA sử dụng hậu phẫu**

Số nhóm thuốc sử dụng trung bình tại lần khám cuối là 1,15 ± 1,02 thuốc, ít hơn có ý nghĩa thống kê so với trước nhập viện. Số nhóm thuốc hạ NA trung bình sử dụng tăng ở giai đoạn pha tăng NA và có xu hướng không đổi sau đó.

***Biểu đồ 1. Số nhóm thuốc hạ NA trung bình được sử dụng***




**Biến chứng phẫu thuật**

Tỉ lệ biến chứng chung sau phẫu thuật gặp trong 17,64%, bao gồm tụ máu hốc mắt (2,94%), xuất huyết tiền phòng (8,82%) và đục thủy tinh thể (5,88%). Tại thời điểm lần khám cuối, tỉ lệ các biến chứng liên quan đến van gặp phải ở 67,62%, được ghi nhận với một mắt có thể gặp nhiều hơn 01 biến chứng. Bao gồm: NA thấp thoáng qua (26,46%), bao hóa bọng (8,82%), củng mạc ghép tan hoàn toàn (17,64%), ống dẫn lưu chạm giác mạc/ mống mắt (11,76%), mất bù giác mạc (2,94%).

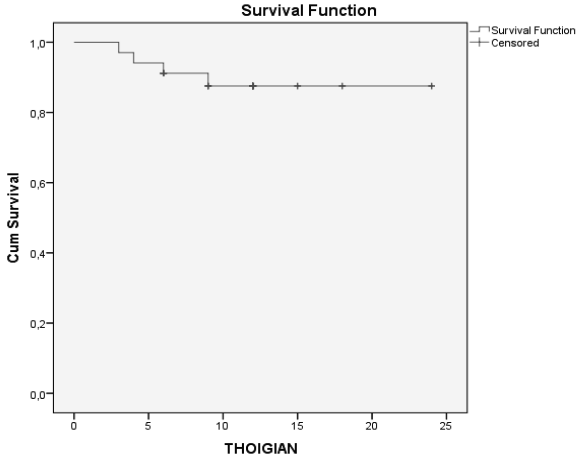
Tuy nhiên, chỉ có các mắt có tình trạng ống dẫn lưu chạm giác mạc và bao hóa bọng là cần can thiệp phẫu thuật để giải quyết.

**Mức độ thành công của phẫu thuật**

Tại lần khám cuối, tỉ lệ thành công chung của phẫu thuật là 88,23%. Trong đó, tỉ lệ thành công hoàn toàn chiếm 35,29% và thành công một phần chiếm 52,94%.

Tỉ lệ thành công tích lũy của phẫu thuật đặt van Ahmed cụ thể là 97,1% sau 3 tháng, 94,1% sau 4 tháng, 91,2% sau 6 tháng, 87,5% sau 9 tháng và giữ nguyên tỉ lệ này đến 24 tháng. Thời gian kiểm soát trung bình của phẫu thuật này trung bình là 21,72 tháng.

***Biểu đồ 2. Tỉ lệ thành công tích lũy của phẫu thuật theo thời gian***




**Nguyên nhân thất bại và các yếu tố liên quan**

Tỉ lệ thất bại chiếm 11,77%, nguyên nhân do bao hóa bọng. Biến chứng ống dẫn lưu chạm giác mạc là biến chứng xuất hiện đồng thời. Trong các yếu tố được ghi nhận, pha tăng NA, tình trạng bao hóa bọng và NA tối đa trước mổ cao là yếu tố nguy cơ cho phẫu thuật thất bại.

## 4. BÀN LUẬN

Van Ahmed là một trong các thiết bị dẫn lưu thủy dịch được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới, bởi khả năng hạ NA hiệu quả [5], [11], [13]. Trong nghiên cứu hiện tại, NA hậu phẫu giảm đáng kể, từ 31,21 ± 6,65 còn 15,82 ± 4,49 mmHg tại lần khám cuối. Số nhóm thuốc giúp hạ NA được sử dụng sau mổ tại tất cả các thời điểm ít hơn trước mổ khác biệt có ý nghĩa thống kê. Những nghiên cứu khác cũng ghi nhận phần lớn các mắt chỉ cần 1-2 nhóm thuốc sau mổ đặt van Ahmed [10], [11].

Các biến chứng chung gặp phải trong nghiên cứu gồm tụ máu hốc mắt, xuất huyết tiền phòng và đục thủy tinh thể. Ngoài các biến chứng nêu trên, chúng tôi không ghi nhận các biến chứng liên quan đến bệnh lý của dịch kính – hắc võng mạc như trong các nghiên cứu khác [5], [10], [11].

Biến chứng NA thấp sớm thoáng qua ở nghiên cứu chúng tôi là 26,46%. Y văn đã ghi nhận biến chứng này gặp trên các mắt đã CDK từ 17-45% [1], [5], [6], [12]. Tuy nhiên, hiện tượng này thường tự hết trong khoảng vài ngày hay vài tuần sau mổ. Điều này được giải thích bởi sự bao bọc của kết mạc quanh van được hình thành, làm tăng kháng lực của dòng chảy thủy dịch, khiến hạn chế thoát lưu và khôi phục NA bình thường. Nghiên cứu của tác giả Aken và cộng sự [1] với các mắt được đặt đĩa Baerveldt sau CDK, tỉ lệ hạ NA thoáng qua chỉ gặp ở 17% các trường hợp, do đã cột ống dẫn lưu trước đó.

Trong nghiên cứu chúng tôi, tỉ lệ mắt có nang hóa bọng cần phẫu thuật là 03 trường hợp (8,82%). Tỉ lệ biến chứng này trong nghiên cứu của chúng tôi ít hơn các nghiên cứu đã ghi nhận [5], [7]. Lý do có thể giải thích là thời gian theo dõi ngắn.

Tỉ lệ thành công của van Ahmed qua các nghiên cứu được ghi nhận từ 63-100% các trường hợp sau 1 năm theo dõi, và còn khoảng 49-70% sau 5 năm [14]. Đa số có tỉ lệ thành công chung khá cao, hơn 80% sau khoảng 1 năm đến 3 năm sau mổ. Chúng tôi có tỉ lệ thành công chung là 88,23% sau thời gian theo dõi trung bình gần 12 tháng. Tuy vậy, theo tác giả Qian [16] và thực tế lâm sàng, chúng tôi nhận thấy tỉ lệ thành công hoàn toàn của phẫu thuật đặt van Ahmed không cao, chiếm khoảng 30-35%. Các tác giả nhận thấy rằng phẫu thuật đặt van dẫn lưu Ahmed có hiệu quả cao hơn trong điều chỉnh NA, cũng như tỉ lệ thành công cao hơn cắt bè củng mạc truyền thống nhưng có nhiều nguy cơ cần sử dụng thuốc hạ NA phối hợp [15].

Tác giả Ishida và cộng sự [11] quan sát thấy tỉ lệ thành công ở nhóm không dầu silicone (82,7%) cao hơn nhóm có dầu silicone (70,2%), với p= 0,04 ở lần khám cuối. Chúng tôi không ghi nhận có khác biệt này. Điều này có thể do thời gian nghiên cứu của chúng tôi ngắn hơn, nên các biến chứng muộn và nặng có thể chưa xuất hiện.

Tương tự các nghiên cứu khác về thiết bị dẫn lưu tiền phòng trong điều trị glôcôm, tỉ lệ thành công tích lũy giảm dần theo thời gian, đối với giai đoạn hậu phẫu sớm, đa số các nghiên cứu cho thấy tỉ lệ thành công cao, từ 70-100%. Càng về sau, đến mốc thời gian nghiên cứu sau 4 năm, tỉ lệ thành công chỉ còn 47-70% [11]. Tương tự, chúng tôi ghi nhận tỉ lệ thành công tích lũy trong nghiên cứu là 87,5% tại 9 tháng và ổn định cho đến 24 tháng.

Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy tỉ lệ thất bại trong phương pháp này dưới 20% [7], [13]. Tỉ lệ thất bại trong nghiên cứu chúng tôi là 11,76%, xuất hiện ở 04 trường hợp với nguyên nhân thất bại chính là nang hóa bọng, gây tăng NA không đáp ứng điều trị nội khoa. Ngoài ra, nghiên cứu không ghi nhận các nguyên nhân khác, khiến giảm thị lực còn sáng tối âm tính, cũng như các biến chứng van nặng. Trong các trường hợp thất bại sau phẫu thuật, 02 trường hợp được chọc dò bao xơ bằng kim (needling) và 01 trường hợp cần kiểm tra van (do có biến chứng ống dẫn lưu chạm giác mạc phối hợp). Trong đó, 01 trường hợp needling thất bại dù có dùng kết hợp 03 nhóm thuốc hạ NA. Hai trường hợp còn lại thành công, nhưng cần sử dụng 2-3 nhóm thuốc hạ NA.

Ngoài tình trạng xuất hiện pha tăng NA, nang hóa bọng và NA cao trước phẫu thuật là yếu tố nguy cơ gây phẫu thuật thất bại, chúng tôi không tìm thấy sự liên quan của các yếu tố dịch tễ và đặc điểm trước phẫu thuật khác đến kết quả phẫu thuật. Tuy vậy, vẫn còn nhiều yếu tố khác không thu thập được trong nghiên cứu này có khả năng ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật như: can thiệp cụ thể của lần CDK trước đó, tình trạng laser võng mạc, vùng kết mạc bị ảnh hưởng trong mổ và thời gian tiến hành CDK...

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy trên các mắt có glôcôm thứ phát sau cắt dịch kính, van dẫn lưu Ahmed có hiệu quả hạ

nhãn áp tốt, tỉ lệ thành công khả quan, biến chứng nặng gây mất thị lực không xuất hiện trong thời gian nghiên cứu. Các yếu tố làm tăng nguy cơ thất bại của phẫu thuật là sự xuất hiện pha tăng nhãn áp, bao hóa bọng và nhãn áp tối đa trước mổ cao.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO


[1] Aken EV, Haeghen YV, Lemij H et al., Baerveldt glaucoma implants in the management of refractory glaucoma after vitreous surgery, Acta Ophthalmol., 2010, 88, pp. 75-79.

[2] Barton K, Feuer WJ, Budenz DL et al., Five-Year Treatment Outcomes in the Ahmed Baerveldt Comparison Study, Ophthalmology, 2015, 122(2), pp. 308-316.

[3] Coleman AL, Hill R, Wilson MR et al., Initial Clinical Experience With the Ahmed Glaucoma Valve Implant, American journal of ophthalmology, 1995, 120(1), pp. 23-31.

[4] Cheng Y, Shen X, Liu XH et al., Ahmed valve implantation for neovascular glaucoma after 23-gauge vitrectomy in eyes with proliferative diabetic retinopathy, International journal of ophthalmology, 2013, 6(3), pp. 316-20.

[5] Erçalık NY, ˙Imamo˘glu S, Ahmed Glaucoma Valve Implantation in Vitrectomized Eyes, Journal of Ophthalmology, 2018, pp. 1-5.

[6] Fang Y, Wang X, Long Q et al., Intraocular pressure 1 year after vitrectomy in eyes without a history of glaucoma or ocular hypertension, Clin Ophthalmol, 2017, 11, pp. 2091-2097.

[7] Gupta S, Chaurasia A, Chawla R et al., Long-term outcomes of glaucoma drainage devices for glaucoma post-vitreoretinal surgery with silicone oil insertion: a prospective evaluation, Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 2016, 254(12), pp. 2449-2454.

[8] Han PD, Lambrou HF, Lewis H et al., Mechanisms of Intraocular Pressure Elevation after Pars Plana Vitrectomy, Ophthalmology, 1989, 96(9), pp. 1357-1362.

[9] Henderer JD, Disc damage likelihood scale, The British journal of ophthalmology, 2006, 90(4), pp. 395-396.

[10] Hong JW, Choi GJ, Ahmed Valve Implantation for Refractory Glaucoma following Pars Plana Vitrectomy, Korean journal of ophthalmology: KJO, 2005, 19, pp. 293-296.

[11] Ishida K, Ahmed II, Netland PA, Ahmed Glaucoma Valve Surgical Outcomes in Eyes With and Without Silicone Oil Endotamponade, Journal of glaucoma, 2009, 18(4), pp. 325-330.

[12] Jo J, Sung KR, Kim YJ, Influence of Vitrectomy-related Factors on the Outcome of Ahmed Glaucoma Valve Implantation, Korean Journal of Ophthalmology, 2018, 32(5), pp. 400-408.

[13] Jeong HJ, Park CK, Park HY, Effects of Early Postoperative Intraocular Pressure after Ahmed Glaucoma Valve Implantation on Long-term Surgical Outcomes, Korean J Ophthalmol., 2018, 32(5), pp. 391–399.

[14] Jung KI, Park CK, Woo JE, Effects of aqueous suppressants and prostaglandin analogues on early wound healing after glaucoma implant surgery, Scientific Reports, 2019, 9, pp. 1-10.

[15] Lee J, Park CK, Jung KI, Initial Glaucoma Medication in the Hypertensive Phase Following Ahmed Valve Implantation: A Comparison of Results Achieved Using Aqueous Suppressants and Prostaglandin Analogs, J Clin Med., 2020, 9(2), pp. 416-428

[16] Qian Z, Xu K, Kong X et al., Ahmed Glaucoma Valves versus EX-PRESS Devices in Glaucoma Secondary to Silicone Oil Emulsification, Journal of Ophthalmology, 2018, pp. 1-7.