



LE TRAITEMENT DES GLAUCOMES REFRACTAIRES PAR LA VALVE D'AHMED

(A propos de 6 cas)

Chakib.A,
Benhmidoune.L,
Zrioul.M,
Amraoui.A

Keywords:

Ahmed Glaucoma Valve,
refractory glaucoma, in-
traocular pressure, aqueous
drainage devices

RESUME

Introduction

La valve d'Ahmed est un dispositif de drainage de l'humeur aqueuse indiqué en cas de glaucome réfractaire dont l'hypertonie oculaire n'est pas contrôlable par les traitements médicaux et chirurgicaux classiques. Elle se constitue d'une plaque épisclérale de propylène, reliée à un tube en silicone. La plaque contient une membrane de silicone qui fonctionne comme une valve qui s'ouvre quand la PIO est $>$ ou $=$ à 8 mm Hg. Le principal avantage de la valve d'Ahmed est le contrôle continu du flux d'humeur aqueuse grâce à ce système valvulaire, limitant ainsi la survenue de l'hypotonie postopératoire, avec ses complications comme l'athalémie, le décollement de la choroïde, habituellement retrouvés dans les autres implants de drainage.

Matériel et méthodes

Six yeux de 6 patients porteurs de glaucome réfractaire - 3 glaucomes primitifs à angle ouvert (GPAO), 3 glaucomes du pseudophaque - ont été inclus dans cette étude retrospective. Tous recevaient le traitement hypotonisant oculaire maximal tolérable et tous avaient eu au préalable de 1 à 2 trabéculotomies. Tous ont bénéficié, entre 2007 et 2009, de la mise en place d'une valve d'Ahmed. L'acuité visuelle, la pression-intra-oculaire (PIO), le traitement médical et les complications éventuelles ont été relevés à chaque visite de suivi.

Résultats

Les critères de succès ont été définis comme une PIO supérieure à 5 mmHg, inférieure à 21 mmHg avec ou sans traitement médical, sans perte de la perception lumineuse. Le suivi moyen était de 6 mois. La PIO moyenne en pré-opératoire était de 34 mmHg (de 28 à 42 mmHg) et au terme du suivi de 20,5 mmHg (16 à 40 mmHg), la baisse pressionnelle moyenne étant de 40%. Le traitement médical d'appoint a pu être significativement abaissé (côté à 4 en pré-opératoire, 60% des patients prenant du Diamox[®] et côté à 2 au terme du suivi sans Diamox[®]). Le taux de succès a été évalué à 67%. Une complication précoce a été notée représentée par l'hypotonie post-opératoire. Les complications tardives sont représentées par une hypertonie rebelle, une extériorisation de la valve et une détérioration de l'acuité visuelle.

Conclusions

La mise en place d'une valve d'Ahmed est un traitement chirurgical efficace du glaucome réfractaire à court terme. Notre taux de succès évalué à 67% correspond aux séries de la littérature. L'abaissement du taux de survenue de l'hypotonie post opératoire, promis avec ce type d'implant, est bien plus théorique que réel. En témoignent les complications retrouvées dans notre série, et qui imposent un choix réfléchi de l'indication. Ceci mériterait d'être confirmé sur un nombre plus important de cas avec une période de suivi plus longue.

SUMMARY

Introduction

Purpose To evaluate the efficacy of the Ahmed Glaucoma Valve implant in refractory glaucomas in morrocan eyes.

Materials and methods

Six eyes of 6 patients with refractory glaucoma were included in this retrospective study (3 cases of open angle glaucoma, 3 cases of pseudophakic glaucoma). All had ocular hypertony despite maximal tolerable medical treatment; all had previously undergone 1 or 2 trabeculectomy) All underwent Ahmed glaucoma valve between 2007 and 2009. Visual acuity, IOP, relevant medical treatment and potential complications were reported at each follow-up visit.

Results

Success was defined as IOP greater than 5 mm Hg and less than 22 mm Hg, without loss of vision, and without need for reoperation for glaucoma.

Mean follow-up was 6 months. Mean (\pm SD) initial and final IOPs were 34mmHg and 20.5 mmHg respectively, and the mean IOP decrease was 40%. Mean (\pm SD) initial and final medical treatments were, respectively, 4 (60% with systemic acetazolamide) and 2 (without acetazolamide). The success rate was 67%. The early complication reported was hypotony (1 case). Long-term complications were refractory hypertony (1 case), exteriorisation of the tube (1case), and the decrease of visual acuity (1case).

Conclusions

The Ahmed glaucoma valve implant is effective in controlling IOP in refractory glaucoma. Complications in our study show that the risk of early post operative hypotony exists and that require a careful selection of the indication. This should be confirmed in another studies with more patients and longer follow up.



INTRODUCTION

Le glaucome représente la seconde cause de cécité dans le monde, on estime ainsi à 66 millions le nombre de glaucomateux (14). Son évolution insidieuse et indolore rend le diagnostic tardif et accentue la sévérité de l'affection.

Les glaucomes réfractaires sont des glaucomes chroniques résistants au traitement médical maximum ainsi qu'à une ou plusieurs chirurgies filtrantes classiques. Les moyens thérapeutiques sont limités pour ces glaucomes sévères.

les implants de drainage sont apparus au milieu du 20ème siècle.

Les premiers résultats obtenus étaient satisfaisants et ont encouragé cette voie.

La valve d'Ahmed (17) a été mise sur le marché Américain en 1993. Au Maroc son introduction date d'une dizaine d'année.

Nous présentons un travail réalisé dans le service d'Ophtalmologie Adultes du CHU de Casablanca. Il étudie l'évolution et les complications présentées par 6 yeux implantés de ce type d'implant.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Dans ce travail, nous rapportons une étude rétrospective concernant six cas de glaucome réfractaires traités chirurgicalement par la valve d'Ahmed entre janvier 2007 et décembre 2009 au service d'Ophtalmologie Adultes de l'hôpital 20 Août 1953 du CHU Ibn Rochd de Casablanca. Pour chaque patient inclus dans cette étude, une fiche d'exploitation a été réalisée afin de bien analyser le dossier médical (cf fiche d'exploitation)

Nous avons pu relever, grâce à cette fiche, le profil de chaque patient (âge, sexe, profession), les antécédents personnels et familiaux, les traitements antiglaucomateux prescrits et le type de glaucome.

Ces patients ont tous bénéficié d'un examen ophtalmologique complet avant l'intervention comprenant :

- Acuité visuelle
- tonus oculaire
- examen du segment antérieur
- gonioscopie
- Examen du fond de l'œil
- champ visuel

Les facteurs de risque de la maladie glaucomateuse ont été pris en charge à savoir : l'âge supérieur à 70 ans, la myopie, l'hypertension artérielle, la monophthalmie, le diabète et l'hypotension.

Les facteurs de risque de glaucome réfractaire ont été pris en considération notamment l'antécédent de chirurgie oculaire ainsi que la durée et le nombre de médicaments antiglaucomateux.

Nous avons exclu de notre étude :

- les glaucomes primitifs à angle fermé
- les glaucomes secondaires à un traumatisme
- les glaucomes néovasculaires
- les glaucomes uveitiques

L'indication opératoire a été posée devant un glaucome réfractaire au traitement médical maximal et/ou une ou plusieurs interventions fistulisantes du glaucome.

Le rythme de surveillance était :

- le lendemain de la chirurgie.
- une semaine après l'intervention
- 1 mois
- 3 mois
- 6 mois
- 18 mois après l'intervention

Caractéristiques des patients Il s'agit de six patients, soit six yeux opérés entre janvier 2007 et décembre 2009 par le même opérateur au service d'ophtalmologie adulte de l'hôpital 20 Aout 1953.

L'âge allait de 37 à 60 ans (moyenne d'âge 45ans) ; il y avait cinq hommes et une femme. Trois patients étaient phaqes et trois pseudophaqes.

Les différents types de glaucome se répartissaient de la façon suivante :

- Trois glaucomes du pseudophaque

Trois glaucomes primitifs à angle ouvert. Tous les patients avaient en pré-opératoire, le **traitement médical** maximum acceptable par collyre et/ou comprimé inhibiteur de l'anhydrase carbonique.

Ce traitement a été évalué de la façon suivante : 1 point par collyre type bêtabloquant, adrénergique, myotique, 2 points pour une association médicamenteuse (bêtabloquant + adrénergique, bêtabloquant + myotique) et 0,5 point par comprimé de Diamox®.

Le traitement médical moyen pré-opératoire était de 4 et 100% des patients prenaient du Diamox®.

A l'aplanation la **pression intra-oculaire** (PIO) pré-opératoire moyenne était de 34 mmHg, avec des extrêmes allant de 24 à 42 mmHg.

L'excavation papillaire a été évaluée pour 2

patients supérieurs à 0,8, comprise entre 0,4 et 0,7 pour 3 patients, et un patient avait un C/D inférieur à 0,3.

Parmi les six patients, 1 avait en pré-opératoire une **acuité visuelle** chiffrable supérieure ou égale à 5/10, 2 patients avaient une acuité visuelle comprise entre 1/10 et 5/10, et enfin les 3 patients restant avaient une acuité inférieure ou égale à 1/10 (cf **tableau I**).

Tous les patients avaient bénéficié au préalable d'une ou plusieurs trabéculotomies, et certains avaient déjà eu une cyclocryothérapie.

L'indication opératoire a été posée devant :

- La non-réponse au traitement antiglaucomateux maximal
 - L'échec des interventions chirurgicales anti glaucomateuses précédentes réalisées chez ces patients.
 - L'impossibilité de réaliser une autre chirurgie fistulisante, vu le remaniement anatomique important de ces globes multi-opérés.
- La valve d'Ahmed, qui compte parmi les implants de drainage les plus utilisés et qui présente la particularité d'avoir un mécanisme valvulaire prévenant l'hypotonie post-opératoire précoce, a été choisie.

Méthode chirurgicale Tous nos malades ont été opérés sous anesthésie locale. L'incision conjonctivale se fait au niveau du limbe. La mise en place de la plaque épisclérale se fait à 12-15 mm du limbe environ, entre le droit supérieur et le droit interne et sa fixation avec 2 fils pré-positionnés d'«Ethilon».

L'entrée dans la chambre antérieure se fait avec une aiguille de 23 gauges, après un passage transcléral de 2 mm environ.

Un contrôle du fonctionnement de la valve d'Ahmed est nécessaire avant sa mise en place.

L'implantation du tube dans la chambre antérieure est parallèle à l'iris à une profondeur de 2-3 mm.

La conjonctive est suturée par un fil de monofil 10-0.

RÉSULTATS

Critères de succès : Nous avons considéré comme succès pressionnel :

Une PIO inférieure ou égale à 21 mmHg, supérieure à 5 mmHg avec ou sans traitement médical, sans perte de la perception lumineuse et sans recours ultérieur à une autre chirurgie antiglaucomateuse (41).

les chiffres tensionnels : Nous avons étudié la baisse moyenne des chiffres du tonus oculaire

(TO), entre les périodes pré-opératoire et à 7 jours, 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an, 1,5 an, par patient et par groupe étiologique (**tableaux II, III et Fig. 1 et 2**).

Le suivi moyen des patients a été de 16 mois, les extrêmes allant de 6 mois à 18 mois.

Les PIO moyennes pré-opératoire et post-opératoire à la dernière visite de contrôle étant respectivement de 34 mmHg et de 20,5 mmHg, l'abaissement pressionnel moyen a donc été de 13,5 mmHg (40%).

Les pourcentages de succès pressionnels en fonction du type de glaucome sont rapportés dans le **tableau IV et V** et la **figure 3**.

Quatre (67 %) des six yeux traités ont pu être considérés comme un succès à la fin du suivi.

traitement médical :

Parmi les 67% de succès, tous glaucomes confondus, tous l'ont été avec une modification du traitement médical initial. Ce traitement a pu être réduit après la chirurgie, avec un traitement initial moyen coté à 4, et un traitement final moyen coté à 2.

Le Diamox[®] a pu être arrêté chez tous les patients.

l'acuité visuelle : Pour cinq patients, elle est restée inchangée. Un patient qui a présenté une hypertension rebelle avec retrait de la valve a vu son acuité visuelle chuter (**cf tableau V**).

complications : Nous avons considéré les complications précoces survenues dans les 30 premiers jours post-opératoires, et tardives passé ce délai.

complications precoces : **Hypotonie** : un cas d'hypotonie est survenu au 3ème jour qui s'est amélioré spontanément et progressivement.

complications tardives : un cas d'extériorisation a été observé ayant nécessité le retrait de la valve.

-Hypertonie rebelle : survenue chez un patient ayant nécessité le retrait de la valve.

-Détérioration de l'acuité visuelle : survenu chez un patient au bout de six mois.

DISCUSSION

La valve d'Ahmed est un dispositif de drainage de l'humeur aqueuse indiqué en cas de glaucome réfractaire dont l'hypertonie oculaire n'est pas contrôlable par les traitements médicaux et chirurgicaux classiques. Elle se constitue d'une plaque épisclérale de propylène, reliée à un tube en silicone. La plaque contient une membrane de silicone qui fonctionne comme une valve qui s'ouvre quand la PIO est > ou = à 8 mm Hg. Le principal avantage de la valve d'Ahmed est le contrôle continu du flux d'humeur aqueuse grâce à ce système valvulaire, limitant ainsi la survenue de l'hypotonie postopératoire, avec ses complications comme l'athalémie, le décollement de la choroïde, habituellement retrouvés dans les autres implants de drainage.

Les principales études menées avec cette valve (5,7,19,22,40,42,52,73,90,93,103,105) ont montré une normalisation satisfaisante de la PIO avec des complications moins nombreuses et moins graves que dans d'autres types d'interventions antiglaucomeuses (**cf tableau VII**). On note que toutes ces études ont un pourcentage de réussite compris entre 56,3% et 90% avec un suivi allant de 6 mois pour le plus court à 6 ans.

Nos résultats de 67% de tension oculaire inférieure à 21 mmHg à la fin du suivi (soit un abaissement pressionnel de 38%) correspondent à ceux des autres séries.

Cependant notre nombre insuffisant de malades (6) et notre suivi moyen de 6 mois ne nous permettent pas de juger de l'efficacité de cette technique.

Pour tous ces auteurs, l'incidence d'une hypotonie postopératoire avec athalémie ou chambre antérieure plate reste très basse avec cette sorte de valve, mais pas inexistante.

Il convient de mettre en avant les résultats prometteurs de la valve d'Ahmed dans les étiologies de l'aphaque et du pseudophaque dans notre expérience. Les trois cas porteurs de glaucome du pseudophaque implantés ont été un succès pressionnel. Ceci mériterait d'être confirmé sur un nombre plus important de cas.

Perez et Martinez (73), ont étudié l'implantation de la valve d'Ahmed chez 12 yeux porteurs d'un glaucome du pseudophaque, pour un suivi moyen de 9 mois. On retrouve 83% de succès dans cette série. Il recommandent l'usage de cet implant pour ce type de glaucome et ce, après échec de la chirurgie filtrante avec adjonction d'antimétabolites.

complications de la valve d'ahmed et causes d'échec et leur prévention : Elles sont assez nombreuses dans notre étude (4 cas) et justifient la prudence avec laquelle on doit proposer ce genre d'intervention. Les complications que nous avons relevées dans notre série sont représentées dans le tableau X.

Tableau X : Complications observées dans notre série.

Complications précoces	Complications tardives
Hypotonie (1 cas)	Extériorisation de la valve (1 cas) Hypertonie rebelle (1 cas) Détérioration de l'acuité visuelle (1 cas)

Complications précoces :

- L'hypotonie et l'athalémie :

Notre étude a mis en évidence un cas d'hypotonie post-opératoire, l'hypotonie s'est résolue au 3ème jour chez ce patient mais s'est résolue spontanément. Elle n'est pas inexistante avec ce type d'implant, ainsi Coleman (17) qui a étudié l'implantation de la valve d'Ahmed chez 60 yeux réfractaires, trouve un taux de succès de 73% pour un suivi moyen de 12 mois et des complications à type d'hypotonie chez 2 yeux et de décollement choroïdien chez 13 yeux soit 22%.

De manière plus générale, l'hypotonie est la complication majeure à redouter. Elle peut être immédiate ou retardée, responsable de décollement choroïdien voire de décollement de rétine surtout chez l'enfant, d'hyphéma, d'hématome suprachoroïdien ou encore d'athalémie. L'hypotonie entraîne un effacement de la chambre antérieure, une disparition du tube dans l'iris ou son enclassement dans la cornée, dans le vitré ou son contact contre le cristallin.

Complications tardives : **Extériorisation** : l'extériorisation du matériel au travers d'une conjonctive remaniée expose à un risque infectieux, d'où l'intérêt de recouvrir le mieux possible le tube avec de la sclère.

Notre série a comporté un cas d'**hypertonie rebelle** qui a nécessité le retrait de la valve à 18 mois. Elle est fréquente et le plus souvent liée à l'obstruction du système de filtration en un point quelconque de son trajet : du côté interne, obstruction par l'iris, par du vitré ou



des dépôts hématisques fibrineux (47), et du côté externe, par des adhérences inflammatoires au niveau de la conjonctive. L'hypertonie peut persister si l'obstacle interne (bride vitréenne, fibrine, iris) n'est pas enlevé par un geste chirurgical ou le laser.

Notre série comporte un cas de **baisse d'acuité visuelle** au bout de six mois.

Les taux de baisse d'acuité visuelle atteignent globalement 30 % dans la littérature, et s'expliquent par l'incidence d'hypotonie chronique, de phytose, de décollement rétinien, d'opacification cristallinienne, de décompensation cornéenne ou de rejet de greffe de cornée, ou encore par l'évolution de la pathologie sous-jacente. Ces complications sont plus fréquentes en ce qui concerne les glaucomes néovasculaires et les glaucomes de l'enfant (69).

CONCLUSION

Le traitement chirurgical du glaucome réfractaire par la mise en place d'implants de drainage en général, et de la valve d'Ahmed en particulier est une technique nouvelle dans notre pays.

C'est une chirurgie difficile qui nécessite une expérience chirurgicale confirmée. Nos bons résultats tonométriques à 6 mois témoignent de son efficacité.

Il va sans dire que le coût de la valve et le contexte socio-économique de nos patients, freinent l'utilisation de cette chirurgie à plus grande échelle et donc l'établissement d'études avec un nombre important de cas. ■

Tableau I : Caractéristiques des patients.

Moyenne d'âge = 45 ans (de 37 à 60)
Sexe : 1 femme, 5 hommes
Type de glaucome :
- Glaucome du pseudophaque : 3 cas
- GPAO : 3 cas
Etat d'aphaquie :
- Phaqes : 3 cas
- Pseudophaques : 3 cas
Acuité visuelle :
- VBLM ≤ AV ≤ 13 : 10/ cas
- 110/ < AV ≤ 52 : 10/ cas
- 510/ < AV ≤ 81 : 10/ cas
Excavation papillaire (Cup/ Disc) :
C/D ≥ 0,8 : 2 cas
0,4 ≤ C/D ≤ 0,7 : 3 cas
C/D ≤ 0,3 : 1 cas
TO initiale moyenne : 34 mmHg
Traitement médical initial (moyenne des scores) : 4

Tableau II : Evolution dans le temps du tonus oculaire moyen (en mm Hg) par patient.

Tonus	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6
Pré-op	40	42	30	40	24	28
1 jour	10	Hypotone	10	18	10	24
7 jours	18	10	10	18	14	22
1 mois	20	8	12	16	20	20
3 mois	26	10	16	24	12	21
6 mois	30	24	18	18	16	21

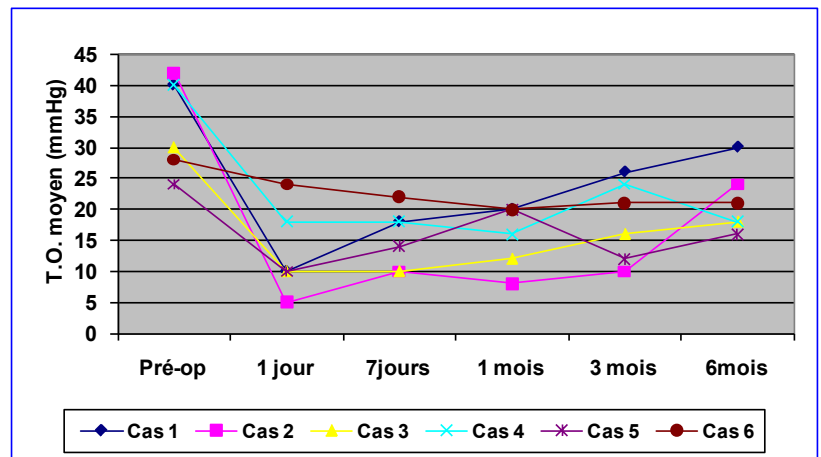


Figure 13 : Evolution dans le temps du tonus oculaire moyen (en mmHg) par patient.

Tableau III : Résultats par groupe étiologique à 6 mois.

Tonus mm Hg	GPAO N=3	Glaucome du Pseudophaque N=3
Pré-op	32,7	35,4
1 jour	17	14
7 jours	17	14
1 mois	17,4	15
3 mois	21,5	16
6 mois	24	17

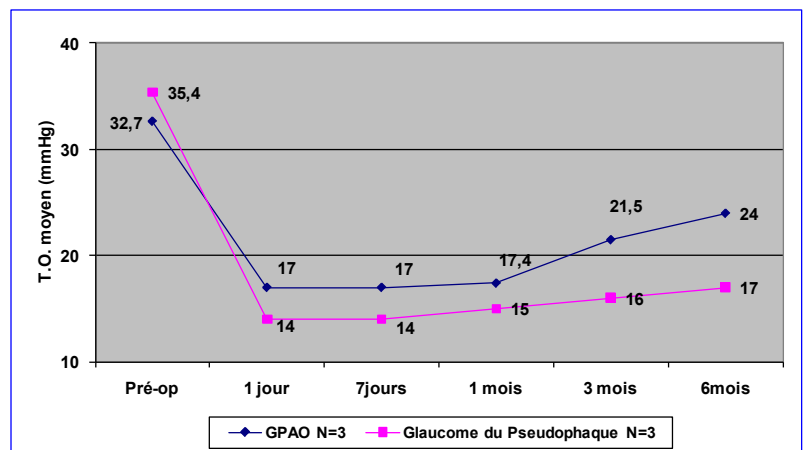


Figure 14 : Résultats par groupe étiologique à 6 mois.

Tableau IV : Tensions oculaires moyennes (\pm DS) initiales et finales, pourcentage de baisse tensionnelle et pourcentage de succès observés dans la population globale et dans chaque type de glaucome.

	TO moyenne initiale (mmHg)	TO moyenne finale (mmHg)	Baisse tensionnelle (%)	Succès
Groupe (n=6)	34	20.5	-40%	4/6 (67%)
Glaucome aphaque et pseudophaque (n=3)	35.4	17	-52%	3/3 (100%)
Glaucome chronique à angle ouvert (n=3)	32.7	24	-27%	1/3 (33%)

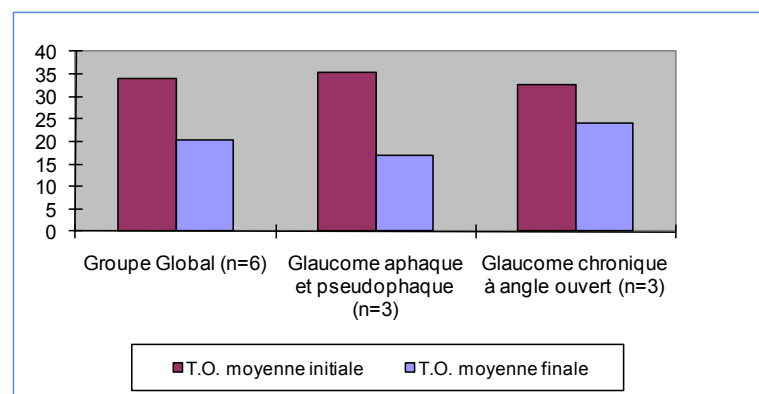


Figure 15 : Tensions oculaires moyennes (\pm DS) initiales et finales de la population globale et de chaque type de glaucome.

Tableau V : Acuité visuelle initiale et finale.

	AV initiale	AV finale
VLMB	2	2
1/20 \leq AV \leq 1/10	1	2
1/10 < AV \leq 5/10	2	1
5/1 < AV	1	1
	N = 6	N = 6

Tableau VI : Complications observées.

Complications précoces	Complications tardives
Hypotonie (1 cas)	Extériorisation de la valve (1 cas)
	Hypertonie rebelle (1 cas)
	Détérioration de l'acuité visuelle (1 cas)

Tableau VII : Résultats chirurgicaux obtenus avec la valve d'A Ahmed.

Etude	Type de glaucome	Nombre d'yeux	Suivi (mois)	Taux de succès
Huang et al (42)	Réfractaire	159	13,4	87 % (PIO < 22)
Ayyala et al (7)	Réfractaire	85	12	77 % (PIO < 22)
Wilson et al (103)	Tous	55	9,7	88,1% (PIO < 21)
Perez et Martinez (73)	Pseudophaque aphaque	12	9,3	83,3% (PIO < 20)
Hille et Ruprecht (40)	Réfractaire	10	8	90 % (PIO < 22)
Lai et al (52)	Réfractaire	65	21,8	73,8% (PIO < 21)
Das (19)	Réfractaire	122	12,51	85,95 (PIO < 21)
Andreanos (5)	Réfractaire aphaque Pseudophaque neovasculaire	142	32,4	56,3% (PIO < 22)
Wu (105)	Réfractaire	19	6	60,5% (PIO < 22)
Souza (90)	Réfractaire	78	12	80% (PIO < 21)
Topouzis Coleman (93)	Réfractaire	60	30,5	79% (PIO < 22)
El Afrit (22)	Réfractaire	27	72	66,6% (PIO < 21)
Notre série	Réfractaire	6	6	67 % (PIO < 21)



Références

- 1-AAO. Basical and Clinical Science course. Section 10 Glaucoma 20072008-.
- 2-AAO. Basical and Clinical Science Course. Section 10 glaucoma 20092010-.
- 3-Abrams GW, Swanson DE, Sabates WI, and al. The results of sulfur hexafluoride gas in vitreous surgery. *Am J Ophthalmol*. 1982 Aug; 94(2): 16571-.
- 4-Airaksinen PJ, Aisala P, Tuulonen A. Molteno implant surgery in uncontrolled glaucorna. *Acta Ophthalmol* 1 990; 68 : 6904-.
- 5-Andreanos D, Papaconstantinou D, Georgopoulos D, and al. Ahmed valve in high-risk glaucoma surgery. *J Fr Ophthalmol*. 2001 Jan; 24(1): 603-.
- 6-Ayyala RS, Zurakowski D, Monshizadeh R, and al. Comparison of double-plate Molteno and Ahmed glaucoma valve in patients with advanced uncontrolled glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2002 Mar-Apr; 33(2): 94101-.
- 7-Ayyala RS, Zurakowski D, Smith JA, and al. A clinical study of the Ahmed glaucoma valve implant in advanced glaucoma. *Ophthalmology* 1998; 105: 196876-.
- 8-Blumenthal M, Harris LS, Salin MA. Experimental study of cartilage setons. *Br J Ophthalmol* 1970; 54: 625-.
- 9-Bock RN. Subconjunctival drainage of the anterior chamber by a glass seton. *Am J Ophthalmol* 1950; 33: 92939-.
- 10-Borisuth NS, Phillips B, Krupin T. The risk profile of glaucoma filtration surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 1999 Apr; 10(2): 1126-.
- 11-Brindley G, Shields B. Value and limitations of cyclocryotherapy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1986; 224: 5458-.
- 12-Broadway DC, lester M, Schulzer M, Douglas OR. Survival analysis for success of Molteno tube implants. *Br J Ophthalmol* 2001 ; 85: 68995-.
- 13-BRON A. Traitement des glaucomes. *La revue du praticien*, 2001 ; 51 : 21982201-.
- 14-Coleman AL. Glaucoma, Seminar. *The Lancet* 1999; 354: 180310-.
- 15-Coleman AL, Hill R, Wilson MR, Choplin N, and al. Initial clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am J Ophthalmol*. 1995 Nov; 120(5): 2331-.
- 16-Coleman AL, Mondino BJ, Wilson MR, and al. Clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant in eyes with prior or concurrent penetrating keratoplasties. *Am J Ophthalmol*. 1997 Jan; 123(1): 5461-.
- 17-Coleman AL, Smyth RJ, Wilson MR, and al. Initial clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant in pediatric patients. *Arch Ophthalmol*. 1997 Feb; 115(2): 18691-.
- 18-Coleman DJ, Lizzi FL, Driller J. Therapeutic ultrasound in the treatment of glaucoma. *Clinical applications*. *Ophthalmology* 1985 ; 92 :34753-.
- 19-Das JC, Chaudhuri Z, Sharma P, and al. The Ahmed Glaucoma Valve in refractory glaucoma: experiences in Indian eyes. *Eye (Lond)*. 2005 Feb; 19(2): 18390-.
- 20-Dueker DK, Singh K, Lin SC, and al. Corneal thickness measurement in the management of primary open-angle glaucoma: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2007 Sep; 114(9): 177987-.
- 21-Egbert PR, Lieberman MF. Internal suture occlusion of the Molteno glaucoma implant for the prevention of postoperative hypotony. *Ophthalmic Surg* 1989; 20: 536-.
- 22-El Afrit MA, Trojet S, Mazlou H, and al. Efficacy of the Ahmed glaucoma valve implant in eyes with refractory glaucoma. *Tunis Med*. 2007 Nov; 85(11): 9414-.
- 23-Ellis RA. Reduction of intraocular pressure using plastics in surgery. *Am J Ophthalmol* 1960; 50: 73342-.
- 24-El-Sayyad F, El-Maghraby A, Helal M, and al. 11 cases of releasable sutures in Molteno glaucoma implant procedures to reduce postoperative hypotony. *Ophthalmic Surg* 1991 ; 22: 824-.
- 25-Epstein DL, Allington RR, Schuman JS. Chandler and Grant's glaucoma. 4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins ; 1997: 641646-.
- 26-Feldrnan RM, EL-Harazi SM, Lorusso FJ, et al. Histologie findings following contact transscleral semiconductor diode laser cyclophotocoagulation in a human eye. *J Glaucoma* 1997; 6: 13940-.
- 27-Freedman J, Rubin B. Molteno implants as a treatment for refractory glaucoma in blacks patients. *Arch Ophthalmol* 1991 ; 109: 141720-.
- 28-Friedman DS, Wolfs RC, O'Colmain BJ, et al. Prevalence of open angle glaucoma among adults in the United States. *Arch Ophtalmol* 2004; 4: 532538-.
- 29-Gaasterland DE, Pollack IP. Initial experience with a new rmethod of laser trans scleral cyclophotocoagulation for ciliary ablation in severe gaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1992; 90: 94754-.
- 30-Gibson OG. Trans scleral lacrimal canaliculus transplants. *Am J Ophthalmol* 1944; 27: 25896-.
- 31-Goldberg I. Management of uncontrolled glaucorna with the Molteno system. *Aust N.Z J Ophthalmol* 1987; 15: 97107-.
- 32-Grant WM, Walton DS. Progressive changes in the angle in congenital aniridia with development of glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1974; 78 : 8427-.
- 33-Gupta V, Agarwai HC. Contact trans scleral diode laser cyclophotocoagulation treatment for refractory glaucomas in the Indian population. *Indian J Ophthalmol* 2000; 48 : 29500 3-.
- 34-Hamard P, Loison-Dayma K, Kopel J, et coll. Molteno implant and refractory glaucoma. Evaluation of postoperative IOP control and complications with a modified surgical procedure. *J Fr Ophtalmol*. 2003 Jan; 26(1) : 1523-.
- 35-Hamard P, Gayraud JM, Kopel J, et coll. Traitement des glaucomes réfractaires par cyclophotocoagulation transscélérale au laser semiconducteur diode. Analyse de 50 patients suivis pendant 19 mois. *J Fr Ophtalmol* 1997; 20: 125 -33.
- 36-Hamard P, Hamard H. Traitement des glaucomes réfractaires. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*. *Ophtalmologie* 1997; 2 1280--B-50.
- 37-Hamard P, Kopel J, Valtot F, et coll. Traitement des glaucomes réfractaires par cyclophotocoagulation au laser semiconducteur à diode. *J Fr Ophtalmol* 1995; 18: 44754-.
- 38-Henkind P, Priest RS, Schiller G. Glossary of clinical terms. Ed: Henkind P, Priest RS, Schiller G. *Compendium of Ophthalmology*. Philadelphia : J.B. Lippincott Company; 1983: 122124-.
- 39-Hill RA, Pirouzian A, Liaw L. Pathophysiology and prophylaxis against late Ahmed glaucoma valve occlusion. *Am J Ophthalmol*. 2000 May; 129(5): 60812-.
- 40-Hille K, Ruprecht KW. The Ahmed glaucoma valve - a new implant for a high intraocular pressure. *Ophtalmologie* 1999 ; 96 : 6537-.
- 41-Hong CH, Arosemena A, Zurakowski D, and al. Glaucoma drainage devices: a systematic literature review and current controversies. *Surv Ophthalmol*. 2005 Jan-Feb; 50(1): 4860-.
- 42-Huang MC, Netland PA, Coleman AL, and al. Intermediate-term clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant. *AM J Ophthalmol* 1999; 127(1): 2733-.
- 43-Jambel HD, Guigan U, Dunkereberger GR, and al. Cellular proliferation after experimental glaucoma filtration surgery. *Arch Ophthalmol* 1988; 106: 8994-.
- 44-Javitt JC, Mc Bean AM, Nicholson GA, and al. Undertreatment of glaucoma among black Americans. *New Engl J Med* 1991; 325 : 14181422-.
- 45-Kim DK, Aslanides IM, Schmidt CM Jr, and al. Long-term outcome of aqueous shunt surgery in ten patients with iridocorneal endothelial syndrome. *Ophthalmology*. 1999 May; 106(5): 10304-.
- 46-Kopel J, Valtot F, Poirier C, et coll. Traitement des glaucomes réfractaires par cyclophotocoagulation au laser Nd:YAG. *J Fr Ophtalmol* 1995; 18: 13- 21.
- 47-Kopel J. Les implants de drainage dans le traitement du glaucome. *Visions internationales* 1995 ; 56 : 1426-.
- 48-Kopel J. Traitement des échecs de la chirurgie filtrante du glaucome chronique primitif à angle ouvert. In: « Demailly PH, Traitement actuel du glaucome primitif à angle ouvert », Société Française d'Ophtalmologie ed Masson, Paris 1989; 34356-.
- 49-Krupin T, Mitchell KB, Beeker B. Cyclocryotherapy in neovascular glaucoma. *Am J Ophthahol* 1978; 86: 246-.
- 50-Krupin T, Podos SM, Becker B, and al. Valve implants in filtering surgery. *Am J Ophthalmol*. 1976 Feb; 81(2): 2325-.
- 51-Krupin T, Riteh R, Camras CD, and al. A long Krupin-Denver valve implant attached to a 180 degrees scleral implant for glaucoma surgery. *Ophthalmology* 1988; 95: 117480-.
- 52-Lai JS, Poon AS, Chua JK, and al. Efficacy and safety of the Ahmed glaucoma valve implant in Chinese eyes with complicated glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2000 Jul; 84(7): 71821-.
- 53-Law SK, Kalenak JW, Connor TB Jr, and al. Retinal complications after aqueous shunt surgical procedures for glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1996 Dec ; 114(12): 147380-.
- 54-Liebmann J, Ritch R. Intraocular suture ligature to reduce hypotony following Molteno seton implantation. *Ophthalmic Surg* 1992; 23: 512-.
- 55-Lloyd MA, Sedlak Y, Heuer DK, and al. Clinlcal experience with the single-plate Molteno implant in complicated glaucomas Update of a pilot study. *Ophthalmology* 1992; 99: 67987-.
- 56-Llyod MA, Minckler DS, Hcuer DK, and al. Echographic evaluation of glaucoma shunts. *Ophthalmology* 1993; 100: 91927-.
- 57-Maeepa O, Bill A. Pressures in the juxtacanalicular tissue and Schlemm's canal in monkeys. *Exp Bye Res* 1992; 4: 87983-.
- 58-Melamed S. Implantation of setons in glaucoma. In "Higginbotham EJ, Lee DA, Management of difficult glaucoma", Blackwell Scientific Publications, Boston 1994; 40: 1-13.
- 59-Mermoud A, Salmon JF, Barron A, and al.



- Surgical management of post-traumatic angle recession glaucoma.
Ophthalmology. 1993 May; 100(5): 63442-.
- 60-Mermoud A, Salmon JF, Straker C, and al.
Post-traumatic angle recession glaucoma: a risk factor for bleb failure after trabeculectomy.
Br J Ophthalmol. 1993 Oct; 77(10): 6314-.
- 61-Mills RP, Reynolds A, Emond MJ, and al.
Long-term survival of Molteno glaucoma drainage devices.
Ophthalmology 1996; 103: 299305-.
- 62-Mistlberger A, Liebmann J, Tsehiderer H.
Diode laser transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma.
J Glaucoma 2001; 10: 28893-.
- 63-Molteno ACB, Van Biljon G, Ancker E.
Two-stage insertion of glaucoma drainage implants.
Trans Ophthalmol Soc N.Z 1989; 31: 1726-.
- 64-Molteno ACB.
Use of Molteno implants to treat secondary glaucoma.
Glaucoma 1986; 2: 21 138-.
- 65-Morad Y, Donaldson CE, Kim YM, and al.
The Ahmed drainage implant in the treatment of pediatric glaucoma.
Am J Ophthalmol. 2003 Jun; 135(6): 8219-.
- 66-Muldoon WE, Ripple PH, Wilder HC.
Platinum implant in glaucoma surgery.
Arch Ophthalmol 1951; 45: 66672-.
- 67-Mouillon M et Bru MM.
Anatomie de l'angle iridocornéen.
Encycl Med Chir Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris, Ophthalmologie, 21003--C-10,2000, 10p.
- 68-Muñoz M, Parrish RK
Strabismus following implantation of Baerveldt drainage devices.
Arch Ophthalmol. 1993 Aug; 111(8): 10969-.
- 69-Netland, P.A., Ishida, Kyoko and al.
The Ahmed glaucoma valve in patients with and without neovascular glaucoma.
Journal of Glaucoma: December 2010; 19 (issue 9): 581-586.
- 70-Nourredin BN, Wilson-Holt N, Lavin M, and al.
Advanced uncontrolled glaucoma. Nd: YAG cyclophotocoagulation or tube surgery.
Ophthalmology 1992; 99: 4306-.
- 71-Ou Y, Yu F, Law SK, and al.
Outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in children with primary congenital glaucoma.
Arch Ophthalmol. 2009 Nov; 127(11): 14361441-.
- 72-Pavlin CJ, Harasiewicz K, Sherar MD, and al.
Clinical use of ultrasound biomicroscopy.
Ophthalmology 1991; 98 : 28795-.
- 73-Perez Garcia R, Martinez Garcia A.
The Ahmed valve implant in complicated glaucoma.
Arch Soc Esp Oftalmol 2000; 75: 7238-.
- 74-Petit E.
Les ultrasons focalisés de haute intensité dans le traitement des glaucomes réfractaires a propos de 456 cas.
Thèse médecine, 1994 • Paris12 • 94PA121009.
- 75-Price J, Wellemeyer M.
Long-term results of Molteno implants.
Ophthalmic Surg 1995; 26: 1305-.
- 76-Price FW, Whitson WE.
Polypropylene ligatures as a means of controlling intraocular pressure with Molteno implants.
Ophthalmic Surg 1993; 20: 7813-.
- 77-Pueyo M, Honrubia FM, Sanchez A, and al.
Long term effects of ciliary ablation with diode laser.
Arch Soc Esp Oftalmol 2001; 76: 1658-.
- 78-Rachmiel R, Trope GE, Buys YM, and al.
Intermediate-term outcome and success of superior versus inferior Ahmed Glaucoma Valve implantation.
J Glaucoma. 2008 Oct-Nov; 17(7): 58490-.
- 79-Radius RL, Hersehler J, Clafin A, and al.
Aqueous humor changes after experimental filtering surgery.
Am J Ophthalmol 1980; 89: 2504-.
- 80-Ritch RM, Schields MB, Krupin T, ed.
The glaucomas 2nd ed.
St Louis :Mosby ;1996 : 753765-.
- 81-Rollet M.
Le drainage au crin de la chambre antérieure contre l'hypertonie et la douleur.
Rev Gen Ophthalmol 1907; 26: 28992-.
- 82-Roy S, Ravinet E, Mermoud A.
Baerveldt implant in refractory glaucoma: long-term results and factors influencing outcome.
Int Ophthalmol. 2001; 24(2): 93100-.
- 83-Schlote T, Derse M, Rassman K and al.
Efficacy and safety of contact trans scleral diode laser cyclophotocoagulation for advanced glaucoma.
J Glaucoma 2001; 10: 294301-.
- 84-Schnyder C, Mermoud A.
Glaucome.
Ed Elsevier collection Atlas en ophtalmologie, année 052005/.
- 85-Schocket, Nirankari VS, Lakhampal V, and al.
Anterior chamber tube shunt to an encircling band in the treatment of neovascular.
Glaucoma 1982; 89 : 118894-.
- 86-Schocket SS, Nirankari VS, Lakhampal V, and al.
Anterior chamber tube shunt to an encircling band in the treatment of neo vascular and other refractory glaucomas. A long term study.
Ophthalmology 1985; 92: 55362-.
- 87-Schubert H, Agarwala A, Arbizo V.
Changes in aqueous outflow after in vitro Neodymium: YAG cyclophotocoagulation.
Invest Ophthalmol Vis Sci 1990; 31: 18348-.
- 88-Silverman R.H, Vogelsang B, Rondeau M, and al.
Therapeutic ultrasound for the treatment of glaucoma.
Am J Ophthalmol : 1991; 111: 32737-.
- 89-Smith ME, Sherwood MB, McGorray SP.
Comparison of the double-plate Molteno drainage implant with the Schocket procedure.
Arch Ophthalmol 1992; 10: 124650-.
- 90-Souza C, Tran DH, Loman J, and al.
Long-term outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas.
Am J Ophthalmol. 2007 Dec; 144(6): 893900-.
- 91-Stewart W, Feldman RM, Gross RL.
Collagen plug occlusion of Molteno tube shunts.
Ophthalmic Surg 1993; 24: 478-.
- 92-Stewart WC, Connor AB, Pitts RA.
Prognostic factors and postoperative course following single plate Molteno implantation.
Doc Ophthalmol 1994; 86: 40917-.
- 93-Topouzis F, Coleman AL, Choplin N, and al.
Follow-up of the original cohort with the Ahmed glaucoma valve implant.
Am J Ophthalmol. 1999 Aug; 128(2): 198204-.
- 94-Valimaki J, Tulonen A, Airaksinen PJ.
Outcome of Molteno implantation surgery in refractory glaucoma and the effect of total and partial tube ligation on the success rate.
Acta Ophthalmol Scand 1998; 76(2): 1319-.
- 95-Valtot F, Denis P.
Le traitement des échecs de la chirurgie filtrante dans le glaucome par les ultrasons (Sonocare).
Ophtalmologie 1990; 4: 1524-.
- 96-Valtot F.
Actualités sur les glaucomes réfractaires.
Journal Français d'Ophtalmologie 2003 ; 26 (HS 2) : 5661-.
- 97-Valtot F, Kopel J, Haut J.
Treatment of glaucoma with high intensity focused ultrasound. International.
Ophthalmology 1989; 13: 16770-.
- 98-Vogel A, Dlugos C, Nuffer R, Birngruber R.
Optical properties of human sclera, and their consequences for transscleral laser applications.
Lasers Surg Med 1991; 11: 331.
- 99-Waked N, Hamard H, Godde-Jolly D, et coll.
La cyclodiathermie: at-elle encore une valeur dans le traitement du glaucome?
J Fr Ophtalmol 1990; 13: 159- 64.
- 100-Werner L, Legeais JM.
Les implants de drainage et glaucome réfractaire.
Journal Français d'Ophtalmologie 2000 ; 23 (6) : 615629-.
- 101-Wiedmann P, Ryan SJ, Novak P, and al.
Vitreous stimulates proliferation of fibroblasts and retinal pigment epithelial cells.
Exp Eye Res 1985; 41: 61928-.
- 102-Wilhamson W, Mortemousque B, Coulon P, Poirier L, et coll.
Le tube de Schocket Etude retrospective a propos de 36 cas.
J Fr Ophtalmol 1993 ; 16 : 50615-.
- 103-Wilson MR, Mendis U, Sniith SD, and al.
Ahmed glaucoma valve implant vs trabeculectomy in the surgical treatment of glaucoma: a randomized clinical trial.
Am J Ophthalmol 2000; 130: 26773-.
- 104-Wilson MR, Samples J.
Management of iridocorneal endothelial syndrome.
J Glaucoma. 1994 Summer; 3(2): 1549-.
- 105-Wu SC, Huang SC, Lin KK.
Clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant in complicated glaucoma.
Chang Gung Med J. 2003 Dec; 26(12) : 90410-.
- 106-Zborowski-Gutman L, Treister G, Naveh N, and al.
Acute glaucoma following vitrectomy and silicone oil injection.
Br J Ophthalmol. 1987 Dec; 71(12): 9036-.
- 107-Zorab A.
The reduction of tension in chronic glaucoma.
Ophthalmoscope 1912 ; 10: 25861-.