



LES LUXATIONS POSTÉRIEURES DU CRISTALLIN ET DE FRAGMENTS CRISTALLINIENS OPÉRÉES PAR VITRECTOMIE À LA PARS PLANA

PARS PLANA VITRECTOMY FOR MANAGEMENT OF DROPPED LENS AND RETAINED LENS FRAGMENTS

A.Bennis, F.Chraïbi, C.Khodris, M.Abdellaoui, I.A.Benatiya

Service d'ophtalmologie, Hôpital Omar Drissi, CHU Hassan II, Fès
Faculté de Médecine et de pharmacie de Fès, Maroc

Ahmed BENNIS, +212667015422, ah_bennis@hotmail.com

Résumé

Objectif : rapporter les résultats et les complications de la vitrectomie des patients présentant une luxation du cristallin dans le vitré ainsi qu'identifier les facteurs pronostiques influençant le gain en ligne des patients opérés.

Matériels et méthodes : étude rétrospective non randomisée, portant sur tous les patients opérés par vitrectomie à la pars-plana pour une luxation du cristallin ou de fragments cristalliniens dans le vitré colligés au même service d'ophtalmologie du CHU Hassan II de Fès avec un suivi en postopératoire minimum de 6 mois.

Résultats : 22 yeux de 22 patients sont opérés durant cette période, l'âge moyen est de 64,5 ans, l'acuité visuelle initiale est de 1,89 LogMAR, de 0,81 LogMAR en post-opératoire avec un gain en ligne de 10,77. Le fragmatome 20-gauge est utilisé chez 68,18%.

Les facteurs influençant le gain en ligne en analyse univariée sont l'acuité visuelle préopératoire ($p=0,001$), la présence ou non d'une hypertension oculaire préopératoire ($p=0,014$) et le recours au fragmatome témoignant de la dureté du cristallin ($p<0,001$).

En analyse multivariée sont l'âge du patient ($p=0,013$), les circonstances de survenue ($p=0,017$), l'acuité visuelle préopératoire ($p<0,001$), le délai de la chirurgie ($p=0,025$), la présence d'au moins un facteur pouvant influencer la récupération visuelle ($p=0,031$), la présence ou non d'une hypertension oculaire préopératoire ($p=0,049$).

Conclusion : Dans cette cohorte rétrospective la combinaison d'une vitrectomie 23G-fragmatome 20G est efficace permettant une bonne récupération fonctionnelle. Les complications de la luxation cristallinienne conditionnent les résultats postopératoires.

Mots clé : Luxation cristallinienne, vitrectomie 23G, hypertension oculaire, facteurs de pronostic, chirurgie de cataracte.

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to report outcomes and complications of pars plan vitrectomy for the management of dropped lens, and identify the prognostic factors influencing the functional gain.

Methods : This study is a retrospective nonrandomized study of all patients undergoing pars plana vitrectomy for the management of dropped lens in the same department of ophthalmology at a single university medical center.

Results : 22 eyes of 22 patients were managed with 23-gauge pars-plana vitrectomy. Mean age was 64,5 years. Mean LogMAR visual acuity was 1,89 preoperatively and 0,81 postoperatively. A 20-gauge fragmatome was used in 68,18%.

The factors influencing the functional gain in univariate analysis are preoperative visual acuity ($p = 0.001$), preoperative ocular hypertension ($p = 0.014$) and the use of fragmatome indicative of lens hardness ($p < 0.001$).

In multivariate analysis are the patient's age ($p = 0.013$), the preoperative visual acuity ($p < 0.001$), time to surgery ($p = 0.025$), presence of at least one factor influencing visual acuity ($p = 0.031$), the preoperative ocular hypertension ($p = 0.049$).

Conclusion : In this retrospective cohort the combining of a 23G vitrectomy-20G fragmatome is effective for functional improvement and complications of dropped lens determine postoperative outcomes.

Keywords : Dropped lens, 23 gauge vitrectomy, ocular hypertension, prognosis factors, cataract surgery.

La luxation cristallinienne dans le vitré est une complication grave, survenant essentiellement au cours de la chirurgie de cataracte avec un taux estimé à 0,3% à 1,5% [1], suite à un traumatisme contondant ou spontanément. Elle est accompagnée de manifestations oculaires sévères notamment l'hypertension oculaire, l'uvéïte phaco-antigénique et le décollement de rétine [2].

Actuellement le traitement chirurgical est bien codifié reposant sur une vitrectomie à 3voies par la pars-plana complétée par une phaco-fragmentation, permettant l'amélioration de l'acuité visuelle et la ré-

duction des complications, pourtant le choix du moment de la chirurgie est un sujet controversé par les auteurs, et qui est considéré comme facteur pronostique par d'autres.

L'objectif de ce travail est la définition des caractéristiques de la population, des plans thérapeutiques possibles, l'évolution sous traitement et principalement la mise en évidence des facteurs pronostiques pour un maximum de gain fonctionnel.



MATÉRIEL ET MÉTHODES :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur tous les patients opérés par vitrectomie à 3 voies à travers la pars-plana pour une luxation du cristallin ou de fragments cristalliniens dans le vitré, colligés au service d'ophtalmologie du CHU Hassan II de Fès entre juin 2015 et octobre 2017.

Tous les patients suivis en postopératoire pendant au minimum 6 mois ou plus, avec des données préopératoires et postopératoires disponibles, ont été inclus dans cette étude.

L'approbation du comité d'éthique n'a pas été nécessaire car elle était fondée sur des dossiers médicaux

Procédure chirurgicale :

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale, avec l'utilisation du système de vitrectomie 23-G Stellaris PC (bausch Lomb). Les sclérotomes valvés sont mis en place à l'aide des trocards en transconjonctival à 3,5mm du limbe, dans les quadrants inferotemporal, superotemporal et supéronasal. La canule d'infusion est placée en inférotemporal. La vitesse de coupe du vitréotome atteint les 5000 coupes par minute, pour un vide de 300 à 600 mmHg durant la chirurgie.

Après une vitrectomie centrale, 1 à 2 ml de perfluorodécane liquide est injectée pour protection du pôle postérieur, puis un complément de vitrectomie périphérique a été réalisé. L'ablation des masses cristalliniennes au vitreotome est faite sous un niveau de vide de 300mmHg et une coupe linéaire de 3500 coupes par minute, avec une diminution de la vitesse de coupe en parallèle avec l'élévation du niveau du vide. Pour les noyaux denses la chirurgie est bimanuelle permettant le rapprochement des fragments cristalliniens à la bouche du vitréotome à l'aide de l'endo-illumination. Dans les cas où le vitréotome est incapable de prendre les masses dures, une sclérotomie est élargie en 20-G, et une phacoémulsification au fragmatome est réalisée.

La chirurgie est complétée par une implantaion dans le sulcus en présence d'un bon support capsulaire par un implant pliable, si non par une fixation à la face postérieure de l'iris si les conditions chirurgicales le permettent.

La scléroromie élargie est suturée en fin du geste opératoire par du vicryl 7.0, les autres sclérotomies ne sont suturés qu'en présence d'une fuite.

Les critères de jugements :

Les principaux critères de jugement étaient les résultats anatomiques et fonctionnels. Les complications péropératoires et postopératoires ont également été enregistrées comme résultats secondaires. Les données de la première et la dernière visite postopératoire ont été évaluées.

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant le lo-

giciel SPSS au laboratoire d'épidémiologie du CHU Hassan II de Fès. Une valeur de $p < 0,05$ a été définie comme statistiquement significative.

RESULTATS :

Caractéristiques de la population : (Tableau 1)

Durant cette période 22 patients sont opérés, dont 17 hommes (77,2%) et 5 femmes (22,8%) avec un âge moyen de 64,5ans \pm 15,35 ans,

Les circonstances de survenues sont variées : chirurgie de cataracte par phaco-émulsification chez 36,36%, abaissement dans le cadre d'un traitement traditionnel de la cataracte chez 31,81%, après traumatisme contusif chez 22,72% et ectopie cristallinienne chez 9,1% (voir tableau 1)

En préopératoire tous les patients étaient aphaques, ils présentaient un œdème de cornée chez 22,72%, une incarceration du vitré dans la chambre antérieure chez 27,27%, une uvéite phaco-antigénique chez 22,72%, une hypertension oculaire chez 40,9% équilibré sous bithérapie chez 18,18%, sous trithérapie chez 4,5% et non contrôlée sous quadrithérapie chez 18,18% dont un cas de glaucome malin, et un seul cas de décollement de rétine .

Traitement et Evolution : (tableau 2)

L'acuité visuelle pré-opératoire est de 1,89 \pm 0,58 (LogMAR) et de 0,81 \pm 0,38 (LogMAR) en post-opératoire. La médiane du délai de la vitrectomie est de 5mois avec un minimum de 20 jours et un maximum de 180 mois, la phacofragmentation est faite au vitréotome 23G seul chez 27,27%, avec un élargissement de la sclérotomie en 20G et utilisation du fragmatome pour les cristallins durs chez 68,18%, chez un seul patient présentant une cataracte noire, l'extraction du cristallin est faite vers la chambre antérieure puis par voie limbique. L'implantation au cours du geste opératoire a concernée 40,9% des patients, elle est faite dans le sulcus chez 27,27% des cas et par un implant à fixation irienne chez 13,63%.

Chez 2 patients on a objectivé la présence de déhiscences de la périphérie rétinienne à la vérification en fin du geste opératoire traités par cryopexie. En postopératoire aucun cas de déhiscence rétinienne, de décollement, d'endophtalmie, ou d'hypotonie n'a été enregistré.

Le développement d'un glaucome secondaire est la complication la plus fréquemment retrouvée chez 22,72%, une hémorragie intravitréenne grade I qui s'est résorbée spontanément chez un seul patient, et une réaction fibrineuse qui a répondu au traitement par corticothérapie topique chez 18,18%.

Plusieurs facteurs qui peuvent conditionner la récupération fonctionnelle en post-opératoire sont notés; une maculopathie liée à l'âge chez 9,1%, une maculopathie diabétique chez 9,1%, une neuropathie optique



Patient/ sexe/âge	Statut cristallinien pré-opératoire	Circonstances de survenue	complications pré-opératoire	Taille du noyau luxé
1/F/80	Aphaque	Abaissement		100 %
2/H/61	Aphaque	traumatisme	Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure HTO	100%
3/F/35	Aphaque	ectopie	Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure	100%
4/F/68	Aphaque	Abaissement	Uvéite phaco-antigénique HTO	100%
5/F/30	Aphaque	ectopie		100%
6/F/75	Aphaque	Abaissement		75%
7/F/70	Aphaque	traumatisme	Cedème cornéen Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure HTO	100%
8/F/ 36	Aphaque	phaco		50%
9/H/76	Aphaque	Abaissement	Cedème cornéen Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure HTO	100%
10/F/70	Aphaque	Abaissement	Cedème cornéen Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure Uvéite phaco-antigénique	100%
11/F/63	Aphaque	Traumatisme	Uvéite phaco-antigénique HTO	100%
12/H/77	Aphaque	Phaco	Cedème cornéen Incarcération du Vitré dans la chambre antérieure HTO	100%
13/F/53	Aphaque	Phaco	HTO	100%
14/F/80	Aphaque	spontanée	Uvéite phaco-antigénique	100%
15/F/85	Aphaque	Abaissement	Cedème de cornée HTO-Glaucome malin	100%
16/F/73	Aphaque	Abaissement	Décollement de rétine	100%
17/F/65	Aphaque	phaco	Uvéite phaco-antigénique	100%
18/F/45	Aphaque	Traumatisme	HTO	100%
19/H/66	Aphaque	phaco		50%
20/F/69	Aphaque	Phaco		50%
21/H/71	Aphaque	Phaco		75%
22/F/71	Aphaque	Phaco		50%

Tableau 1 : Les données démographiques et cliniques préopératoires des 22 patients opérés par vidrecome 23-G pour luxation cristallinienne dans le vitré.



P	Délai vitrectomie (en mois)	Vitrectomie ou Fragmatome	BCVA Pré-opératoire (logMAR)	BCVA Post-Opératoire (logMAR)	Hypertonie oculaire pré-opératoire	Glaucome	Implantation au même temps opératoire	Facteurs expliquant l'AV finale
1	120	fragmatome	+1.3	+0.7	Non	Non	Non	Maculopathie liée à l'âge
2	5	fragmatome	+2.1	+0.7	Oui (Corrigée sous trithérapie)	Oui (équilibré sous bithérapie)	artisan	Neuropathie optique glaucomateuse taie axiale
3	8	vitrectomie	+2	+1.3	Non	Non	non	Amblyopie
4	0.8	fragmatome	+2.3	+0.5	Oui (Corrigée sous bithérapie)	Oui (équilibré sous bithérapie)	non	Neuropathie optique glaucomateuse
5	Non précisé	fragmatome	+1.3	+0.5	Non	Non	Non	amblyopie
6	9	fragmatome	+2.1	+0	Non	Non	acrylique sulcus	
7	1	fragmatome	+2	+0.5	Oui (élevé sous quadrithérapie)	Oui (équilibré sous trithérapie)	non	Neuropathie optique glaucomateuse
8	0.66	Fragmatome	+2.3	+1.3	Non	Non	Implant 3 pièces	Maculopathie diabétique
9	84	Fragmatome	+2.6	+1.3	Oui (élevé sous quadrithérapie)	Oui (équilibré sous trithérapie)	NON	astigmatisme cornéen Neuropathie optique glaucomateuse
10	180	Fragmatome	+2.3	+1.5	Non	Non	NON	Cornée très dystrophique
11	5	Fragmatome	+2.1	+0.4	Oui (élevé sous quadrithérapie)	Non	NON	Neuropathie optique glaucomateuse
12	1	Fragmatome	+2.3	+1	Oui (Corrigée sous bithérapie)	Non	Acrylique sulcus	Neuropathie optique glaucomateuse
13	12	Fragmatome	+2.3	+0.7	Oui (Corrigée sous bithérapie)	Oui (équilibré sous trithérapie)	NON	Maculopathie diabétique Neuropathie optique glaucomateuse
14	120	Fragmatome	+2.5	+1	Non	Non	NON	Maculopathie liée à l'âge
15	36	Fragmatome	+2.6	+1	Oui (élevé sous quadrithérapie)	Non	NON	Neuropathie optique glaucomateuse
16	24	Fragmatome et tamponnement par gaz	+2.6	+1	Non	Non	NON	Décollement de rétine initial réappliqué
17	2	Extraction vers CA puis par voie limbique vitrectomie	+1.7	+1.3	Non	Non	NON	Astigmatisme cornéen
18	1		+1	+0.7	Oui (Corrigée sous bithérapie)	Non	Acrylique sulcus	Neuropathie optique glaucomateuse
19	1	vitrectomie	+1.3	+1	Non	Non	Acrylique sulcus	Astigmatisme cornéen
20	1	vitrectomie	+1	+0.7	Non	Non	Acrylique sulcus	
21	2	Vitrectomie	+1	+0.4	Non	Non	Artisan	
22	1	vitrectomie	+1	+0.5	Non	Non	Artisan	

Tableau 2 : Le délai de vitrectomie, l'hypertonie oculaire préopératoire, l'acuité visuelle préopératoire et postopératoire, le recours au fragmatome, le développement d'un glaucome secondaire et les facteurs expliquant l'AV finale des 22 patients opérés par vitrectomie



glaucomateuse chez 40,9%, l'amblyopie chez 9,1%, un astigmatisme cornéen chez 13,63%, une taie ou dystrophie de cornée chez 9,1%.

Facteurs pronostiques, analyse statistique uni et multivariée:

Tous les patients ont présenté une amélioration de l'acuité visuelle, la différence entre l'acuité visuelle pré-opératoire et post-opératoire est statistiquement significative, ($p < 0,001$), avec un gain en ligne de $10,77 \pm 5,64$.

Les variables étudiées dans l'analyse multi-variée sont : l'âge, les circonstances de survenue, le délai de vitrectomie, la taille du noyau, l'utilisation du vitréotome ou le recours au fragmatome, l'acuité visuelle préopératoire, la présence ou non d'hypertonie oculaire, l'implantation peropératoire, la présence ou non d'un ou plus de facteur de risque pouvant influencer la récupération.

	Risque relatif	Intervalle de confiance	p
Vitreotome / fragmatome	2,53	0,925 ; 9,6	0,02
Av pré-opératoire	5,567	4,725 ; 10,388	0,000
HTO pré op	-2,704	-10,157 ; -1,310	0,014

Tableau 3 : Les résultats de l'analyse univariée

	Risque relatif	Intervalle de confiance	p
Age	2,815	0,028 ; 0,205	0,013
circonstances	2,669	0,377 ; 3,366	0,017
Délai	-2,483	-0,07 ; -0,005	0,025
Av pré-opératoire	5,855	4,135 ; 8,870	0,000
HTO pré op	-2,124	-5,235 ; -0,001	0,049
1 facteur ou plus	2,375	0,332 ; 6,156	0,031

Tableau 4 : Les résultats de l'analyse multi-variée

Les variables étudiées dans l'analyse multi-variée sont : l'âge, les circonstances de survenue, le délai de vitrectomie, la taille du noyau, l'utilisation du vitréotome ou le recours au fragmatome, l'acuité visuelle préopératoire, la présence ou non d'hypertonie oculaire, l'implantation peropératoire, la présence ou non d'un ou plus de facteur de risque pouvant influencer la récupération.

DISCUSSION :

Cette analyse rétrospective de 22 patients, objective une amélioration significative de l'acuité visuelle chez tous les patients ayant bénéficié d'une vitrectomie transconjonctivale 23G, avec un gain en ligne de $10,77 \pm 5,64$

Les facteurs influençant le gain en ligne significative en analyse univariée sont l'acuité visuelle préopératoire ($p=0,001$), la présence ou non d'une hypertonie oculaire pré-opératoire ($p=0,014$) et l'utilisation du fragmatome ou du vitréotome qui témoignent de la dureté du cristallin ($p < 0,001$).

En analyse multivariée ces facteurs s'élargissent à l'âge du patient ($p=0,013$), les circonstances de survenue ($p=0,017$), le délai entre l'incident et la chirurgie ($p=0,025$), et la présence d'au moins un facteur pouvant influencer la récupération visuelle ($p=0,031$) avec confirmation de l'acuité visuelle préopératoire ($p < 0,001$) et la présence ou non d'une hypertonie oculaire pré-opératoire ($p=0,049$), contrairement à l'utilisation du fragmatome qui sort des facteurs de risques.

La vitrectomie 23G et le recours au fragmatome 20G :

L'intérêt d'une vitrectomie 23G dans la gestion d'une luxation cristallinienne est actuellement indiscutable avec une simplicité de combinaison à un système 20G ceci est dû à un équilibre entre une infusion par un système 23G et une aspiration par un fragmatome 20G qui paraît mieux équilibré par rapport au système 25G [3], tous nos patients ont bénéficié d'une vitrectomie 23G avant d'entamer la fragmentation du noyau ou des fragments luxés, la majorité de nos patients ont un noyau complet et dense, nécessitant la protection du pôle postérieur par du perfluorodécane et le recours au fragmatome dans 68,18%, d'où suture des sclérotomies en fin de geste chez 100% des patients, ces données sont similaires aux résultats de Minhee et al [3], qui ont utilisé le fragmatome dans 64%, et une variabilité entre 44 et 71% selon les données de la littérature [4]. Cette variable de recours au fragmatome témoignant de la dureté du cristallin n'a pas démontré de significativité à l'analyse multivariée ainsi sa place controversée au tant que facteur influençant la récupération de l'acuité visuelle, et qui selon Moisseiev et al [5] présente une mauvaise récupération visuelle en cas de luxation du cortex vu le risque inflammatoire, contrairement au Smiddv et al [6] qui considère la fragmentation des noyaux durs plus à risque inflammatoire responsable d'une mauvaise récupération visuelle.

L'implantation après extraction des fragments luxés n'est pas systématiquement réalisée chez tous les patients et ce facteur n'est pas significatif selon l'analyse statistique quoique ce facteur soit lié à une meilleure récupération visuelle selon Peck et al [7].



Aucun patient n'a présenté un décollement de rétine après vitrectomie, tous les patients ont bénéficié d'une vérification de la périphérie par indentation sclérale en fin du geste, même si le barrage de laser systématique est pratiqué et défendu par certaines équipes [8] après extraction de fragments luxés vu le risque du décollement de rétine qui peut survenir chez 14,6%[7].

Circonstances de survenues et délai de la vitrectomie :

Si la technique chirurgicale est actuellement bien claire, le moment de la vitrectomie est un sujet toujours débattu, avec un groupe qui soutient une chirurgie en urgence parfois même sans délai selon le principe « no move, no wait », ou bien selon de courte durée d'intervalle. D'autres préfèrent une chirurgie différée et programmée après une gestion médicale des complications en conséquence les résultats sont très variables ; plusieurs auteurs rapportent une bonne récupération après un délai rapide [9 -10] , d'autres n'ont pas objectivé de relation significative entre un délai tardif et une mauvaise récupération visuelle [11-12-13-14-15], selon la méta-analyse de Vanner et al[16], il n'y a pas de différence significative entre une vitrectomie rapide et différée pour les facteurs concernant une mauvaise récupération visuelle, le risque de développement d'un glaucome secondaire, du décollement de rétine, d'œdème de cornée, de réaction inflammatoire et même d'endophtalmie. Par contre en séparant les cas opérés selon le principe « no move no wait » dit MCF+ relativement au protocole de la « Mayo Clinic Florida » [17], on a conclu à un meilleur pronostic selon ce principe, et donc la recommandation est soit d'opérer selon ce protocole MCF+, si non programmer une chirurgie différée et qu'une chirurgie rapide paraît inutile entre les deux situations précédentes.

Dans notre échantillon aucun patient n'est opéré selon ce principe mais 41% sont opérés avant le délai de 1 mois, l'analyse uni et multivariée est significative pour un délai rapide pour un maximum de gain en ligne, cette analyse a permis de faire sortir les circonstances de survenue comme facteurs de risque qui peut être un facteur de confusion puisque les patients qui sont rapidement opérés sont dans les suites d'une chirurgie par phacoémulsification et les patients qui avaient un délai tardif ont subi soit un abaissement traditionnel ou victimes d'un traumatisme oculaire.

L'hypertonie oculaire pré-opératoire et les variables théoriques qui s'opposent à la récupération fonctionnelle :

L'analyse statistique a permis d'identifier l'hypertonie oculaire préopératoire et la présence d'au moins un facteur pouvant influencer la récupération visuelle incluant l'astigmatisme ou l'altération de la transparence cornéenne, le glaucome,

l'œdème maculaire diabétique ou la présence d'une maculopathie liée à l'âge, en post-opératoires statistiquement liés à un mauvais gain en ligne ces variables sont largement identifiées dans la littérature [18].

CONCLUSION :

Au final Malgré les limites que présente notre article, notamment le petit échantillon et l'analyse rétrospective on peut conclure que la combinaison vitrectomie 23G-fragmatome 20G est efficace permettant une bonne récupération fonctionnelle, qu'une prise en charge rapide est liée à un meilleur gain en ligne et, en outre, que les complications qui résultent de la luxation cristallinienne surtout l'hypertonie oculaire préopératoire conditionnent les résultats postopératoires.

Cordonnées :

Ahmed BENNIS (l'auteur correspondant):

Tél : +212667015422

Adresse: App7, Résidence Sara, Fès city center, champs de course, FES, MAROC

Email : ah_bennis@hotmail.com

Fouad CHRAIBI

Adresse : CHU Hassan II, Hôpital Omar Drissi FES

Email : fouadchraibi@gmail.com

Chaymae KHODRIS

Résidente au service d'ophtalmologie Hôpital Omar Drissi CHU Hassan II FES MAROC

Adresse : CHU Hassan II, Hôpital Omar Drissi FES

Email : khodriss.chaimae@gmail.com

Meriem ABDELLAOUI

Professeur agrégé au service d'ophtalmologie Hôpital Omar Drissi au CHU Hassan II FES MAROC

Adresse : CHU Hassan II, Hôpital Omar Drissi FES

Email : drmeriemabdellaoui@gmail.com

Idriss Andaloussi BENATIYA

Professeur agrégé au service d'ophtalmologie Hôpital Omar Drissi au CHU Hassan II FES MAROC

Adresse : CHU Hassan II, Hôpital Omar Drissi FES

Email : idrissbenatiya@yahoo.fr

**BIBLIOGRAPHIE**

- [1] Pande M, Dabbs TR. Incidence of lens matter dislocation during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22:737-742
- [2] Vilar NF, Flynn HW Jr, Smiddy WE, Murray TG, Davis JL, Rubsamens PE. Removal of Retained Lens Fragments after Phacoemulsification Reverses Secondary Glaucoma and Restores Visual Acuity *Ophthalmology*. 1997 May; 104(5):787-91
- [3] Cho M, Chan RP. 23-gauge pars plana vitrectomy for management of posteriorly dislocated crystalline lens. *Clinical ophthalmology* 2011;5: 1737-1743.
- [4] Ho LY, Doft BH, Wang L, Bunker CH. Clinical predictors and outcomes of pars plana vitrectomy for retained lens material after cataract extraction. *Am j ophthalmol*. 2009; 147(4):587-594.
- [5] Moisseiev E, Kinori M, Glovinsky, Loewenstein A, Moisseiev J, Barak A Retained lens fragments: nucleus fragments are associated with worse prognosis than cortex or epinucleus fragments. *Eur j ophthalmol* 2011 Nov-Dec; 21(6):741-7
- [6] Smiddy WE, FlynnHWJr. Managing retained lens fragments and dislocated posterior chamber IOLs after cataract surgery. *Focal Points: Clinical Modules for Ophthalmologists*. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 1996, module 7.
- [7] Peck T, Park J, Bajwa A, Shildkrot Y Timing of vitrectomy for retained lens fragments after cataract surgery. *Int Ophthalmol*. 2017 Sep 27. doi: 10.1007/s10792-017-0719-8
- [8] Cho M, Chan RP. 23-gauge pars plana vitrectomy for management of posteriorly dislocated crystalline lens. *Clinical ophthalmology* 2011;5: 1737-1743.
- [9] Chen CL, Wang TY, Cheng JH, Tai MC, Lu DW, Chen JT immediate pars plana vitrectomy improves outcome in retained intravitreal lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmologica* 2008; 222: 277-283
- [10] Romero-aroca P, Fernández-Ballart et al. Management of nucleus loss into the vitreous: long term follow up in 63 patients. *Clinical Ophthalmology* 2007; 1 (4): 505-512.
- [11] Scott IU, Flynn HW Jr, Smiddy WE, Murray TG, Moore JK, Lemus DR, Feuer WJ Clinical features and outcomes of pars plana vitrectomy in patients with retained lens fragments *Ophthalmology*. 2003 Aug; 110 (8):1567-72
- [12] Colyer MH, Berinstein DM, et al. same-day versus delayed vitrectomy with lensectomy for the management of retained lens fragments. *Retina* 2011 Sep;31(8):1534-40
- [13] Modi YS, Epstein A, Smiddy WE, Murray TG, Feuer W, Flynn HW retained lens fragments after cataract surgery: outcomes of same-day versus later pars plana vitrectomy. *Am j ophthalmol* 156(3): 454-459
- [14] Oruc S, kaplan HJ outcome of vitrectomy for retained lens fragments after phacoemulsification. *Ocul immunol inflamm* 2001 Mar;9(1):41-7
- [15] Kim JE, Flynn HW, Smiddy WE et al. retained lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmology*.1994 Nov;101 (11):1827-32
- [16] Vanner EA, and stewart MW. meta-analysis comparing same-day versus delayed vitrectomy clinical outcomes for intravitreal retained lens fragments after age-related cataract surgery. *Clinical ophthalmology* 2014 Nov 18;8:2261-76
- [17] Vanner EA, and stewart MW et al. a retrospective cohort study of clinical outcomes for intravitreal crystalline retained lens fragments after age-related cataract surgery: a comparison of same-day versus delayed vitrectomy. *Clinical ophthalmology* 6 (2012): 1135-1148.
- [18] Rossetti A, Doro D retained intravitreal lens fragments after phacoemulsification: complications and visual outcome in vitrectomized and nonvitrectomized eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Feb; 28(2):310-5.