



## COMPLICATIONS DES PRODUITS DE TAMPONNEMENT INTERNE DANS LA CHIRURGIE DU SEGMENT POSTÉRIEUR

Bouazza M, Cherkaoui S, Mchachi A, Benhmidoune L, Rachid R, Amraoui A

**Introduction :** Actuellement, les produits de tamponnement interne sont largement utilisés dans la chirurgie vitréorétinienne.

Le but de cette étude est de déterminer l'incidence des différentes complications oculaires relatives à l'utilisation de ces produits ainsi que leur prise en charge.

**Patients et méthodes :** Etude rétrospective descriptive non comparative d'une série de cas consécutifs colligés sur une période de 24 mois entre janvier 2012 et décembre 2013. Nous avons inclus 208 patients (208 yeux) opérés de vitrectomie associée à un tamponnement interne. La perfluorodécane a été utilisée uniquement en peropératoire et retirée en fin d'intervention par un échange perfluorodécane/fluide (BSS) ou perfluorodécane/air. Un tamponnement interne postopératoire par gaz (SF<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>) ou par huile de silicone (1300 cSt ou 5700 cSt) a été réalisé par la suite.

**Résultats :** Les complications des tamponnements internes ont été retrouvées dans 62% des cas. La cataracte, complication la plus fréquente, était retrouvée dans 35,1% des cas, suivie de l'hypertonie oculaire dans 16,3% des cas et du passage de l'huile de silicone dans la chambre antérieure dans 12% des cas. Les décompensations endothéliales ont été notées dans 4,8% des cas malgré le lavage de la chambre antérieure.

L'utilisation du gaz C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> à 14% et de l'huile de silicone 1300 cSt était associée à une hypertonie oculaire dans 35,5% et 10,9% des cas respectivement et à une cataracte dans 37,1% et 45,4% des cas respectivement.

**Discussion :** La cataracte est la complication la plus fréquente de la vitrectomie et du tamponnement interne. Son incidence varie de 40% à 100% selon les séries. La phacémulsification après vitrectomie associée ou non à un tamponnement interne s'avère plus délicate et comporte plusieurs difficultés techniques. L'hypertonie oculaire secondaire aux produits de tamponnement interne est jugulée le plus souvent par un traitement médical.

**Conclusion :** Les produits de tamponnement interne ont amélioré les résultats anatomiques et fonctionnels de la chirurgie vitréorétinienne, toutefois les complications relatives à leur utilisation sont très fréquentes comme la cataracte qui nécessite une prise en charge particulière. Le suivi postopératoire doit être rigoureux et prolongé afin de minimiser les risques de séquelles graves comme les décompensations endothéliales.

**Mots clés :** tamponnement interne, perfluorocarbonate liquide, gaz, huile de silicone, complications, cataracte.

L'utilisation des produits de tamponnement interne a largement facilité la chirurgie vitréorétinienne et contribué à l'amélioration des résultats anatomiques et fonctionnels. Cependant, ces produits ne sont pas dénués de complications graves qui doivent nous pousser à les utiliser avec prudence et à bien respecter leurs indications.

Les produits de tamponnement interne les plus utilisés sont les perfluorocarbones liquides (PFCLs), l'huile de silicone et les gaz de densité variables.

Le but de notre étude est de déterminer l'incidence des différentes complications ophtalmologiques liées à l'utilisation des produits de tamponnement interne.

### PATIENTS ET MÉTHODES :

Etude rétrospective observationnelle d'une série de cas consécutifs colligés entre janvier 2012 et décembre 2013.

Nous avons inclus 208 patients (208 yeux) ayant bénéficié d'une chirurgie du segment postérieur pour décollement de rétine rhégmotogène, rétinopathie diabétique compliquée de décollement de rétine tractionnel, luxation postérieure du cristallin ou trou maculaire idiopathique. Chez tous les patients inclus, un tamponnement interne a été réalisé soit en peropératoire soit en postopératoire. Les perfluorocarbones liquides (PFCLs) ont été utilisés uniquement en peropératoire et retirés en fin d'intervention à l'aide d'un échange PFCLs/fluide (BSS) ou PFCLs/air. La perfluorodécane était le seul type de PFCLs utilisé chez tous les patients. Un tamponne-

ment interne postopératoire par gaz (SF<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> à 14%) ou par huile de silicone (1300 cSt ou 5700 cSt) a été réalisé par la suite.

Nous avons analysé les données du tonus oculaire post opératoire, l'examen de la surface oculaire, de la conjonctive, de la cornée, de la chambre antérieure, de la pupille, et du cristallin. Le fond d'œil a été réalisé chaque fois que le passage était possible.

Nous avons exclu les patients qui présentaient des lésions oculaires antérieures à la chirurgie du segment postérieur (cataracte sénile, dystrophie de cornée, glaucome) et les patients présentant des complications iatrogènes comme les traumatismes directs du cristallin lors de la vitrectomie.

### RÉSULTATS :

Nous avons inclus 208 yeux de 208 patients, 145 hommes et 63 femmes (sexe ratio = 2,3). La moyenne d'âge était de 54,6 +/- 12,7 ans (Tableau 1).

Dans notre série, 129 yeux ont développé des complications relatives à l'utilisation des tamponnements internes soit 62% des cas (Tableau 2).

La migration de l'huile de silicone dans la chambre antérieure a été retrouvée chez 25 patients (12%) (Figure 1), la décompensation endothéliale totale secondaire à la présence prolongée de l'huile de silicone dans la chambre antérieure a été notée chez 6 patients (2,9%) et un seul cas de kératopathie en bandelette a été retrouvé (0,5%). Nous avons noté 4 cas de





Figure 1 : Aspect d'hyperpion. Passage de l'huile de silicone émulsifiée au niveau de la chambre antérieure

	Nombre (N=208)	%
<b>Huile de silicone</b>	36	17,3
Passage en chambre antérieure	25	12
Décompensation endothéliale/huile de silicone	6	2,9
Kératopathie en bandelette	1	0,5
Passage en sous conjonctival	4	2
<b>Cataracte</b>	73	35,1
Sous capsulaire	45	21,7
Nucléaire	28	13,5
<b>Hypertonie oculaire</b>	37	17,8
<b>Inflammation du segment antérieur (synéchies)</b>	12	5,8
<b>PFCLs</b>		
Persistance PFCLs	9	4,3
Décompensation endothéliale/PFCLs	3	1,4

Tableau II: Complications des tamponnements internes

migration de bulles d'huile de silicone en sous conjonctival (2%) (Figure 2).

La cataracte a été retrouvée chez 73 patients soit 35,1% des cas, elle était sous capsulaire dans 45 cas (61,6% des cas) et nucléaire dans 28 cas (38,4% des cas) (Tableau 3).

L'hypertonie oculaire postopératoire a été notée chez 37 patients soit 21,5 % des cas. Parmi les 62 patients chez qui on a utilisé du gaz intraoculaire, 25 ont développé une hypertonie postopératoire sévère (PIO > 25 mm Hg) soit 40,3 % des cas (tableau 4).

Les synéchies iridocristalliniennes dues à l'inflammation du segment antérieur ont été retrouvées dans 12 cas (5,8%).

L'extraction incomplète des PFCLs en fin d'intervention a été notée chez 6 patients (3,9%).

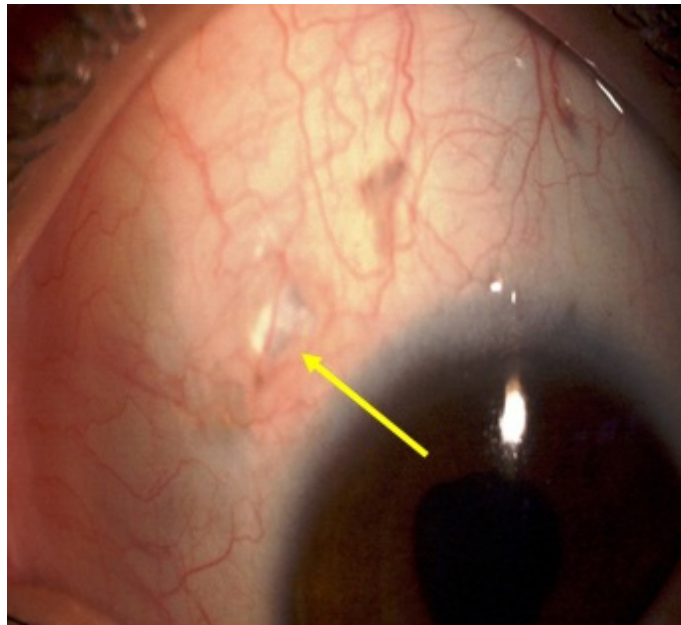


Figure 2 : Migration de bulles de silicone dans l'espace sous conjonctival

	Nombre d'yeux (N=208)	%
<b>Homme/Femme</b>	145/63	
<b>Indications</b>		
Décollement de rétine	95	45,7
Trou maculaire	21	10,1
Décollement de rétine sur déchirure géante	12	5,7
Rétinopathie diabétique	57	27,4
Luxations postérieure du cristallin	14	6,8
Luxation postérieure de l'implant	9	4,3
<b>Produit de tamponnement</b>		
Perfluorodecaline peropératoire	157	75,5
Gaz C3F8, 14%	32	15,4
Gaz SF6, 20%	30	14,4
Huile de silicone 1300 cSt	107	51,4
Huile de silicone 5700 cSt	3	1,4
Pas de tamponnement postopératoire	36	17,3
Perfluorodecaline postopératoire	0	0

Tableau I : Indications et techniques chirurgicales

	Nombre	Nombre cataracte	% cataracte
Gaz intraoculaire	62	23	37,1
Gaz C3F8, 14 %.	32	15	46,9
Gaz SF6, 30 %.	30	8	26,7
Huile de silicone 1300 cSt.	110	50	45,4

Tableau III : Incidence de la cataracte selon le tamponnement

	Nombre	Hypertonie sévère (PIO>25 mm Hg)	Hypotonie
Gaz C3F8, 14 %	32	15 (46,9 %)	2 (6,2 %)
Gaz SF6, 20 %	30	10 (33,4 %)	2 (6,7 %)
Huile de silicone 1300 cSt	110	12 (10,9 %)	9 (8,2 %)

Tableau IV: Pression intraoculaire postopératoire (J1-J5)

### DISCUSSION :

Plusieurs complications relatives à la présence des produits de tamponnement interne dans la cavité vitrénne ou dans le segment antérieur sont décrites dans la littérature. Elles sont dues à leur contact avec les différents tissus intraoculaires (photorécepteurs, endothélium cornéen, trabéculum, capsule postérieure du cristallin...).

Les perfluorocarbones liquides (PFCLs) ont une densité deux fois supérieure à celle de l'eau (de 1.7 à 2.03) [1, 2]. Leurs complications sont dues à leur contact prolongé avec la rétine à cause de leur toxicité pour les photorécepteurs [3, 4] et la couche pléxiforme externe [5, 6] surtout si les PFCLs passent sous la rétine à travers une déchirure rétinienne.

Pour ces raisons, la plupart des études recommandent le retrait total des PFCLs en fin d'intervention [2, 7, 8, 9, 10, 11]. Dans l'étude d'Ingrid et Scott, la persistance des PFCLs en intraoculaire était de 7,8%, tandis qu'au niveau de la chambre antérieure elle était de 3% [7]. Ceci rejoint les résultats de notre série où 3,9% des patients avaient une persistance de PFCLs dans la chambre antérieure. Dans la même étude, le décollement de rétine par déchirure géante était associé à un plus grand risque de persistance des PFCLs en fin d'intervention 10% [7].

Les gaz intraoculaires expansifs sont utilisés comme moyens de tamponnement interne depuis les années 1970 [12]. Ils permettent une bonne rétinopexie pneumatique et un tamponnement post opératoire efficace dont la durée dépend du gaz utilisé et de sa concentration [13, 14, 15] et ceci grâce à leur tension de surface qui est la plus élevée comparée à tous les autres moyens de tamponnement interne (environ 70 dynes/cm<sup>3</sup>) [2] à condition de respecter le positionnement adéquat en postopératoire. La compliance et l'observance des patient est primordiale pour le succès de l'intervention.

Dans notre série, les gaz les plus utilisés sont le SF6 et le C3F8. Ces gaz sont non toxiques pour les tissus oculaires [16, 17]. Cependant, leur principale complication est l'hypertonie oculaire aiguë et sévère qui peut causer des occlusions de la veine

centrale de la rétine [1, 2]. Cette complication est due à la propriété d'expansivité de ces gaz (2,5 fois pour le SF6 et 4 fois pour le C3F8) surtout en altitude. Dans notre série, nous avons utilisé un tamponnement par gaz SF6 à 20% ou C3F8 à 14%, ces concentrations sont connues non expansives, ce qui permet de diminuer le risque d'hypertonie postopératoire. Malgré cela, nous avons noté une hypertonie oculaire post opératoire entre J1 et J5 (PIO > 25 mm Hg) dans 40,3% des cas. Notre résultat rejoint les données de plusieurs études qui ont retrouvé une incidence de l'hypertonie oculaire comprise entre 26% et 59% après tamponnement interne par gaz expansif [18, 19]. D'autres études avaient démontré que la survenue de l'hypertonie oculaire en post opératoire était liée à l'âge avancé, aux concentrations expansives du gaz et à l'utilisation du C3F8 [20, 21]. L'hypertonie oculaire peut être contrôlée dans la majorité des cas par un traitement médical hypotonisant local ou intraveineux.

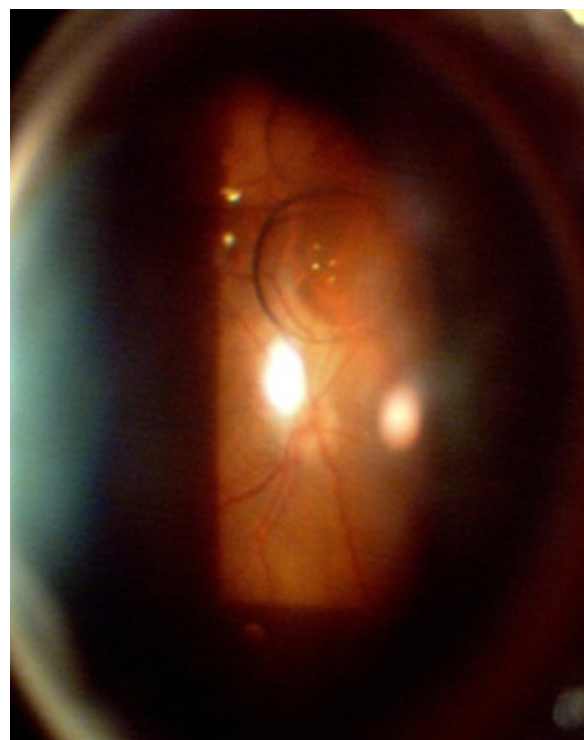


Figure 3 : Rétention de gouttes de PFCL dans la cavité vitrénne après chirurgie d'une déchirure géante

L'huile de silicone permet un tamponnement prolongé durant plusieurs mois. Sa particularité est l'émulsification qui survient lorsque de petites gouttelettes se séparent de la grande bulle de silicone initiale. Ce phénomène dépend de la proportion des molécules de courte chaîne moléculaire contenu dans l'huile de silicone [22]. L'émulsification facilite le passage de l'huile de silicone dans la chambre antérieure et par conséquent le risque de complications cornéennes.

Dans notre série, nous avons noté 22,1% de cas de passage en chambre antérieure sur les 113 yeux ayant été tamponnés par de l'huile de silicone dont 28% ont développé des complications cornéennes ce qui rejoint les résultats de la Silicone Oil Study [23], celle-ci avait retrouvé 27% de complications cor-





néennes. D'une autre part, l'huile de silicone peut migrer dans l'espace sous conjonctival à travers les orifices de sclérotomies non étanches surtout lorsqu'il existe une hypertonie postopératoire. Cette complication est assez rare, et nous avons recensé uniquement 4 cas dans notre série. Biswas et Bhende avaient rapporté 5 cas similaires [24] et recommandent une suture minutieuse des sclérotomies, un lavage abondant de l'espace sous conjonctival et sous tenonien en fin d'intervention et un contrôle de la pression intraoculaire.

L'hypertonie oculaire post opératoire après tamponnement par huile de silicone est due soit au blocage pupillaire [25] soit à l'excès de remplissage de la cavité vitréenne soit à l'émulsification de l'huile de silicone qui bloque le trabéculum [26]. Dans notre série, elle a été notée dans 10,9% des cas tandis que dans les différentes études, ce taux varie entre 12% et 70% [27-33].

La cataracte est une complication relative à la vitrectomie qu'elle soit avec ou sans tamponnement interne [34-37]. Sa physiopathologie est encore mal connue [34]. Dans notre série, le taux de cataracte post opératoire était de 35,1%. Le tamponnement par gaz C3F8 et par huile de silicone 1300 cSt étaient associés à une cataracte dans 37,1% et 45,4% des cas respectivement. L'incidence de la cataracte après vitrectomie avec ou sans tamponnement interne dans la littérature est très variable d'une série à l'autre, elle est comprise entre 20% et 80% [34]. Cependant, l'utilisation du tamponnement interne semble accélérer sensiblement l'évolution vers la cataracte. Il est recommandé de réaliser l'ablation de l'huile de silicone et de la cataracte durant le même temps opératoire pour une récupération visuelle plus rapide [58]. Après phacoémulsification, l'ablation de l'huile de silicone peut se faire par la pars plana ou par voie transpupillaire après un capsulorhécis postérieur [59], cette dernière méthode permet un lavage rapide de l'huile de silicone, une diminution du risque de cataracte secondaire et évite au patient une deuxième intervention sans majorer le risque de redécèlement par rapport à l'abord par la pars plana [59, 60, 61].

#### CONCLUSION :

Les produits de tamponnement interne ont amélioré les résultats anatomiques et fonctionnels de la chirurgie vitréorétinienne, toutefois les complications relatives à leur utilisation sont fréquentes et parfois très graves. De ce fait, le suivi postopératoire doit être rigoureux et prolongé afin de minimiser les risques de séquelles comme les décompensations endothéliales totales.

#### RÉFÉRENCES :

- 1- Peyman GA, Schulman JA, Sullivan B. Perfluorocarbon liquids in ophthalmology. *Surv Ophthalmol.* 1995;39(5):375-95
- 2- Rubin W, Kim, Caroline, Bauman. Anterior segment complications related to vitreous substitutes. *Ophthalmol Clin N Am* 17 (2004) 569 - 576
- 3- Berglin L, Ren J, Algvere PV. Retinal detachment and degeneration in response to subretinal perfluorodecalin in rabbit eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 231:233-237, 1993
- 4- De Queiroz JM, Blanks JC, Ozler SA, et al. Subretinal perfluorocarbon liquids: An experimental study. *Retina* 12 (3 suppl):S33-39, 1992
- 5- Chang S, Sparrow JR, Iwamoto T, et al. Experimental studies of tolerance to intravitreal perfluoro-n-octane liquid. *Retina* 11:367-374, 1991
- 6- Doi M, Refojo MF. Histopathological evaluation of silicone-fluoro-silicone copolymer oil (SiFO) as a short term retinal tamponade in detachment surgery (abstract). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 35 (suppl):2070, 1994
- 7- Ingrid U. Scott, Timothy G. Murray, Harry W. Flynn Jr, William E. Smiddy, William J. Feuer, Joyce C. Schiffman. Outcomes and Complications Associated with Perfluoro-n-octane and Perfluoroperhydrophenanthrene in Complex Retinal Detachment Repair. *Ophthalmology* 2000;107:860-865
- 8- Kreiger AE, Lewis H. Management of giant retinal tears without scleral buckling. Use of radical dissection of the vitreous base and perfluoro-octane and intraocular tamponade. *Ophthalmology* 1992;99:491-7. Comment in: *Ophthalmology* 1992;99:1181-2, 1993;100:581.
- 9- Moreira H, de Queiroz JM Jr, Liggett PE, McDonnell PJ. Corneal toxicity study of two perfluorocarbon liquids in rabbit eyes. *Cornea* 1992;11:376 -9.
- 10- Peyman GA, Schulman JA. *Intravitreal Surgery: Principles and Practice*, 2nd ed. Norwalk, CT: Appleton & Lange, 1994;86-7.
- 11- Augustin AJ, Spitznas M, Koch FH, et al. Local effects of different perfluorochemical agents. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1995;233:45-7.
- 12- Abrams GW, Edelhauser HF, Aaberg TM, et al. Dynamics of intravitreal sulfur hexafluoride gas. *Invest Ophthalmol.* 1974;13(11):863-8
- 13- Chan CK, Lin SG, Nuthi AS, et al. Pneumatic retinopexy for the repair of retinal detachments: a comprehensive review (1986-2007). *Surv Ophthalmol.* 2008;53(5):443-78
- 14- Chang TS, Pelzek CD, Nguyen RL, et al. Inverted pneumatic retinopexy: a method of treating retinal detachments associated with inferior retinal breaks. *Ophthalmology.* 2003;110(3):589-94
- 15- Colthurst MJ, Williams RL, Hiscott PS, et al. Biomaterials used in the posterior segment of the eye. *Biomaterials.* 2000;21(7):649-65
- 16- Norton EW. Intraocular gas in the management of selected retinal detachments. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1973;77:OP85-98.
- 17- Wilkinson C, Rice T. Instrumentation, materials, and treatment alternatives, in Craven L (ed) *Michels Retinal Detachment*. St. Louis, MO, Mosby, ed 2 1996, pp 391-461
- 18- Nicholas G. Anderson, Mitchell S. Fineman, Gary C. Brown. Incidence of Intraocular Pressure Spike and Other Adverse Events after Vitreoretinal Surgery. *Ophthalmology* 2006;113:42-47
- 19- Lincoff H, Coleman J, Kreissig I, et al. The perfluorocarbon gases in the treatment of retinal detachment. *Ophthalmology* 1983;90:546-51.
- 20- Han DP, Lewis H, Lambrou FH Jr, et al. Mechanisms of intraocular pressure elevation after pars plana vitrectomy. *Ophthalmology* 1989;96:1357- 62.
- 21- Chen PP, Thompson JT. Risk factors for elevated intraocular pressure after the use of intraocular gases in vitreoretinal surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:37- 42.





- 22- Heidenkummer HP, Kampik A, Thierfelder S. Emulsification of silicone oils with specific physicochemical characteristics. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1991;229:88- 94.
- 23- Abrams GW, Azen SP, Barr CC, et al. The incidence of corneal abnormalities in the Silicone Study: Silicone Study Report 7. *Arch Ophthalmol* 1995;113:764- 9.
- 24- Biswas J, Bhende PS, Gopal L, et al. Subconjunctival cysts following silicone oil injection: a clinicopathological study of five cases. *Indian J Ophthalmol* 1999;47:177- 80.
- 25- Burk LL, Shields MB, Proia AD, et al. Intraocular pressure following intravitreal silicone oil injection. *Ophthalmic Surg* 1988;19:565-9.
- 26- Avitabile T, Bonfiglio V, Cicero A, et al. Correlation between quantity of silicone oil emulsified in the anterior chamber and high pressure in vitrectomized eyes. *Retina* 2002;22:443-8.
- 27- Falkner CI, Binder S, Kruger A. Outcome after silicone oil removal. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1324 -7.
- 28- Henderer JD, Budenz DL, Flynn HW Jr, et al. Elevated intraocular pressure and hypotony following silicone oil retinal tamponade for complex retinal detachment: incidence and risk factors. *Arch Ophthalmol* 1999;117:189 -95.
- 29- Gonvers M, Andenmatten R. Temporary silicone oil tamponade and intraocular pressure: an 11-year retrospective study. *Eur J Ophthalmol* 1996;6:74-80.
- 30- Abu El-Asrar AM, Al-Bishi SM, Kangave D. Outcome of temporary silicone oil tamponade in complex rhegmatogenous retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* 2003;13:474-81.
- 31- Jiang F, Krause M, Ruprecht KW, Hille K. Risk factors for anatomical success and visual outcome in patients undergoing silicone oil removal. *Eur J Ophthalmol* 2002;12:293- 8.
- 32- Honavar SG, Goyal M, Majji AB, et al. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology* 1999;106:169 -76.
- 33- Budenz DL, Taba KE, Feuer WJ, et al. Surgical management of secondary glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complex retinal detachment. *Ophthalmology* 2001;108:1628 -32.
- 34- Giacomo Panozzo, Barbara Parolini. Cataracts associated with posterior segment surgery. *Ophthalmol Clin N Am* 17 (2004) 557 - 568.
- 35- Thompson JT. The role of patient age and intraocular gas use in cataract progression after vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 2004;137:250-7.
- 36- de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, Enger C, Rice TA, Glaser BM. Nuclear sclerosis after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 1988;105:160-4.
- 37- Hsuan JD, Brown NA, Bron AJ, Patel CK, Rosen PH. Posterior subcapsular and nuclear cataract after vitrectomy. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:437-44.
- 38- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Cataract surgery combined with transpupillary silicone oil removal through planned posterior capsulotomy. *Ophthalmology* 1998; 105:1234 - 7; discussion, 1237-8.
- 39- Boscia F, Recchimurzo N, Cardascia N, Sborgia L, Ferrari TM, Sborgia C. Phacoemulsification with transpupillary silicone oil removal and lens implantation through a corneal incision using topical anesthesia. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1113-9.
- 40- Assi A, Woodruff S, Gotzaridis E, Bunce C, Sullivan P. Combined phacoemulsification and transpupillary drainage of silicone oil: results and complications. *Br J Ophthalmol* 2001;85:942- 5.
- 41- Dada VK, Talwar D, Sharma N, Dada T, Sudan R, Azad RV. Phacoemulsification combined with silicone oil removal through a posterior capsulorrhexis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1243-7.

