

# **Utilização de um novo perfluoroquímico líquido na cirurgia vítreo-retiniana: estudo clínico**

**Use of a new liquid perfluorochemical for the vítreo-retinal surgery: a clinical study**

**Carlos A. Moreira Jr<sup>(1)</sup>**

**Peter Liggett<sup>(2)</sup>**

**Hamilton Moreira<sup>(3)</sup>**

## **RESUMO**

**Um novo perfluoroquímico líquido (Aflunox® - 606), após ter sido previamente testado e aprovado, em estudo experimental, como substituto vítreo transitório, foi usado em 15 pacientes, no período per-operatório de cirurgias vítreo-retinianas. Sua utilização teve como objetivo a manipulação da retina, desdobrando retalhos retinianos invertidos em casos de roturas gigantes, abertura de descolamentos de retina em funil fechado e como agente hemostático em casos de sangramento difuso. Uma vez alcançados os objetivos cirúrgicos, este composto foi removido do olho, sendo substituído por óleo de silicone ou por uma mistura de gás expansivo. A alta gravidade específica (1,9 g/ml) e a transparência deste composto (índice de refração = 1,33) permitiram que estas manobras per-operatórias fossem realizadas facilmente, o que antes era difícil de se realizar com o uso de ar ou óleo de silicone. Também sua viscosidade de 68 centistokes a 20 graus C. permite uma injeção suave na cavidade vítreo e não se observa a formação de bolhas quando em contato com a solução de infusão intraocular.**

**A melhor acuidade visual pré-operatória dos olhos testados foi de projeção luminosa. Todos os casos mostraram a retina reaplicada ao final do ato operatório. Três olhos voltaram a apresentar descolamento de retina durante o período de seguimento mínimo de 6 meses. Todos os outros 12 olhos tiveram melhora da acuidade visual. Não foi observado nenhuma complicação diferente ou aumento da freqüência e intensidade daquelas que comumente acontecem nas cirurgias vítreo-retinianas complexas.**

## **INTRODUÇÃO**

A manipulação da retina durante o ato operatório ainda representa um grande problema ao cirurgião vítreo-retiniano. Descolamentos de retina por rotura gigante, com retalho invertido, são de difícil tratamento e várias técnicas foram desenvolvidas para a

solução do problema. Sondas de endocrijo<sup>(1)</sup>, mesas cirúrgicas rotatórias<sup>(2)</sup>, encarceramento da retina<sup>(3)</sup>, suturas retinianas<sup>(4)</sup>, taxas de fixação para retina<sup>(5)</sup> e outras técnicas não são fáceis de serem realizadas e freqüentemente os resultados não são satisfatórios.

Muito recentemente, Chang e

(1) Prof. Titular de Oftalmologia da Universidade Federal do Paraná.

(2) Associate Prof. of Ophthalmology, University of Southern California.

(3) Prof. Assistente da Faculdade Evangélica de Medicina do Paraná.

cols.<sup>(6-8)</sup> desenvolveram um novo material a ser usado no período per-operatório, o qual facilita a manipulação retiniana, sendo útil na eversão de retalhos retinianos e nas vítreo-retinopatias proliferativas. Estes perfluoroquímicos líquido de baixa viscosidade foram testados em cobaias e todos mostraram-se tóxicos às estruturas oculares<sup>(8-10)</sup>. Desta forma, estes compostos são usados somente no período per-operatório, sendo removidos do olho uma vez que a retina voltou a ser aplicada ao epitélio pigmentado retiniano<sup>(6,7)</sup>. Também devido à sua baixa viscosidade (inferior a 3 cts a 20° C) estes perfluorocarbonos freqüentemente emulsificam quando em contato com a solução de infusão intraocular, formando pequenas bolhas que dificultam a observação da retina durante a cirurgia.

No presente estudo, utilizamos um novo perfluoroquímico líquido, que foi previamente testado com sucesso em cobaias, e durante os 30 dias em que passou no interior dos olhos dos coelhos não demonstrou sinais de toxicidade. Também, este composto tem propriedades físicas, tais como índice de refração de 1,33, gravidade específica de 1,9 g/ml, viscosidade de 68 cts a 20° C, que permitem seu uso durante a cirurgia para manipulação da retina. Por não ser inflamável possibilita a realização de endofotocoagulação a laser quando necessário ao sucesso da cirurgia. Este trabalho mostra uma série de 15 pacientes tratados com este tipo de óleo.

#### METODOLOGIA

Como os resultados do estudo experimental não demonstraram toxicidade ocular com o uso do Aflunox® 606 (PCR Chemical, Gainesville, Fla), como substituto vítreo de curta duração, passou-se a usá-lo como substituto vítreo transitório nos casos de descolamentos de retina complicados, em seres humanos.

Os pacientes que fizeram uso desta substância foram selecionados no momento da cirurgia, entre 1º de julho de 1988 e 30 de dezembro de 1989, de acordo com critérios pré-estabelecidos. Todos os pacientes foram seguidos no período pós-operatório por pelo menos 6 meses.

O critério para o uso do perfluoroquímico durante a cirurgia foi o seguinte:

- quando se deseja um substituto vítreo transitório para tamponamento de roturas retinianas;
- quando não se deseja fazer a retinotomia posterior para a drenagem interna do líquido sub-retiniano nos casos de descolamento de retina;
- quando o objetivo transoperatório foi a dissecção de membranas epiretinianas e/ou manipulação da retina, com ou sem abertura de configurações retinianas em funil e/ou eversão do retalho retiniano em casos de descolamento de retina por rotura gigante e/ou como agente hemostático nos casos de sangramento retiniano ativo ou sangramento no espaço supracoroideo.

O uso do perfluorocarbono foi decidido no momento da cirurgia, caso o procedimento cirúrgico preenchesse um ou mais dos critérios descritos. Não houve seleção prévia de pacientes, tão pouco levou-se em consideração a acuidade visual antes da cirurgia.

Logo que o uso do perfluoropolietíter líquido permitiu alcançar o objetivo transoperatório, voltando a retina a seu local de funcionalidade normal, endofotocoagulação com laser de argônio foi aplicada ao redor das roturas retinianas e o Aflunox® foi retirado do olho, sendo progressivamente substituído por ar. Ao final do procedimento, o olho foi preenchido por óleo de silicone de 1000 cts ou mistura de gás expansivo, de acordo com técnicas previamente descritas<sup>(12,13)</sup>.

#### RESULTADOS

O perfluoropolietíter foi utilizado em 15 pacientes, sendo nove do sexo masculino e seis do sexo feminino. A idade dos pacientes variou de 12 anos (caso de trauma ocular) a 73 anos (caso de vítreo-retinopatia proliferati-

**TABELA. 1**  
**Distribuição dos pacientes\* que receberam o perfluoropolietíter líquido, segundo a acuidade visual final e diagnóstico.**

Diagnóstico	Acuidade Visual Final					Total
	20/60 a 20/100	20/200 a 20/400	CD	MM	PL	
Trauma	1	1	1	1	1	5
DRRG						
sem PVR	1	2	—	—	—	3
com PVR	—	1	—	—	1	2
PVR	—	1	—	1	1	3
Corpo estranho	1	—	—	—	—	1
intra-ocular						
Hemorragia supra-coroidiana	1	—	—	—	—	1
Total	4	5	1	2	3	15

CD = contar dedos

MM = movimentos de mão

PL = percepção luminosa

DRRG = descolamento de retina por rotura gigante

PVR = proliferação vítreo-retiniana

va-PVR). Os outros pacientes com PVR e aqueles com descolamentos de retina por rotura gigante tinham idade entre 30 e 56 anos. A idade dos pacientes que sofreram trauma ocular foi entre 12 e 33 anos e o paciente com hemorragia supracoroideana tinha 63 anos.

A melhor acuidade visual pré-operatória dos pacientes testados foi de projeção luminosa. Os diagnósticos com a acuidade visual final, após o tempo de seguimento mínimo de 6 meses (tempo de seguimento médio = 11,2 meses) são apresentados na Tabela 1.

O perfluoropolíster líquido foi usado em cinco casos de complicações por trauma ocular, sendo 4 traumas perfurantes e um não perfurante. Estes casos apresentavam proliferação fibroblástica com trações e membranas epiretinianas e descolamento de retina. Em dois deles havia uma rotura retiniana superior a 90 graus em extensão, com dobras fixas de retina. Nestes casos o Aflunox® serviu para everter o retalho retiniano (Fig. 1), facilitar a dissecção de membranas e aplicar a retina ao epitélio pigmentado sem a necessidade de retinotomia para drenagem interna do fluido sub-retiniano. Estes casos ainda apresentaram a retina aplicada após o período de seguimento. A acuidade visual é de 20/100 em um (trauma não perfurante) e no outro é apenas de movimentos de mão devido à extensa lesão do polo posterior.

Os outros três casos de trauma perfurante apresentavam retina encarcerada no ferimento e para conseguirmos a reaplicação da retina foi necessário a realização de ampla retinotomia de alívio. Após sua realização foi usado o perfluoroquímico para reaplicar a retina, sem a necessidade de retinotomia para a drenagem e evitando a formação de dobras retinianas. A acuidade visual final foi de contar dedos a 2 metros em um dos casos, 20/200 em outro e o terceiro caso

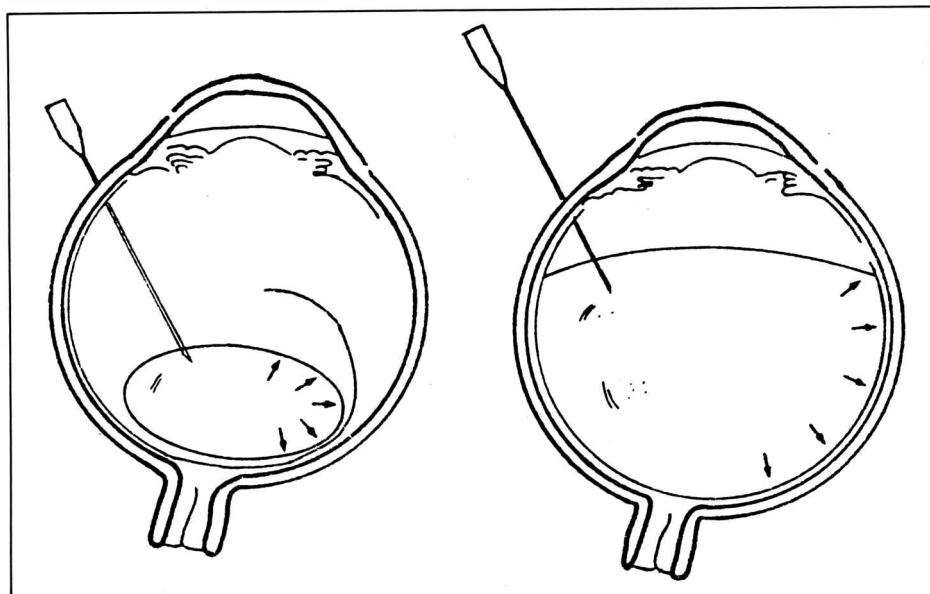


Fig. 1 – Esquerda: injeção do perfluoroquímico líquido para eversão do retalho posterior da retina.

Direita: retina reaplicada após injeção do material.

voltou a apresentar deslocamento de retina 45 dias após a cirurgia.

Três pacientes eram portadores de deslocamento de retina por rotura gigante (DRRG) sem PVR e dois apresentavam o mesmo problema com PVR. Todos os casos tiveram a retina reaplicada com o uso do Aflunox®, que possibilitou a manipulação, eversão do retalho, e reaplicação da retina sem a presença de dobras fixas. A acuidade visual final de dois destes pacientes foi de 20/200 e no outro foi de 20/80. Um paciente com DRRG com PVR obteve visão de 20/400 (Fig. 2) e o outro voltou a descolar a retina 60 dias após a cirurgia.

Em dois casos de deslocamento de retina por PVR, o óleo foi usado após extensa retinotomia de alívio devido à rigidez da periferia retiniana. Estas retinotomias foram superiores a 180 graus e possibilitaram a reaplicação da retina com o uso do perfluorocarbono líquido e, posteriormente, óleo de silicone. Em um destes casos a retina ainda permanece aplicada após o tempo mínimo de seguimento, porém, a acuidade visual é apenas de movimen-

tos de mão. O outro paciente voltou a apresentar descolamento da retina após a retirada do óleo de silicone, 3 meses após a cirurgia inicial.

O terceiro caso de PVR era do tipo D3, ou seja, em “funil fechado”, e o perfluoroquímico foi usado para abrir o funil retiniano e facilitar a dissecção das membranas. Este paciente manteve a retina colada e sua visão é de 20/200 (Fig. 3).

O Aflunox® foi utilizado em um caso de corpo estranho intra-ocular de grandes dimensões devido a sangramento intenso proveniente da parte posterior da retina, que impedia o progresso da cirurgia. O perfluoroquímico parou o sangramento e permitiu a retirada do corpo estranho. Com a injeção intravítreia de óleo de silicone a retina permanece colada e a visão após o tempo de seguimento mínimo é de 20/100.

Finalmente, no caso de hemorragia supracoroideana severa com descolamento de retina, o composto foi usado para empurrar a retina para trás, uma vez que a mesma estava próxima à córnea. Assim, foi possível reapplycar a



**Fig. 2 –** Esquerda acima: descolamento da retina por rotura gigante, demonstrando extensa área de coroide nua com introflexão escleral prévia.  
Direita acima: mesmo caso demonstrando a proliferação vítreo-retiniana deste paciente.  
Abaixo: resultado final do caso após uso do perfluoroquímico líquido, mostrando a retina totalmente reaplicada.

retina e o paciente atualmente apresenta visão de 20/60 neste olho, tendo já decorrido o tempo de seguimento mínimo.

Não foi observado qualquer complicação devido ao uso deste perfluoroquímico. As complicações que ocorreram, como aumento da pressão intra-ocular e processo inflamatório pós-operatório, puderam ser controladas com o tratamento clínico convencional e não representam complicações adicionais devido à nova técnica usada.

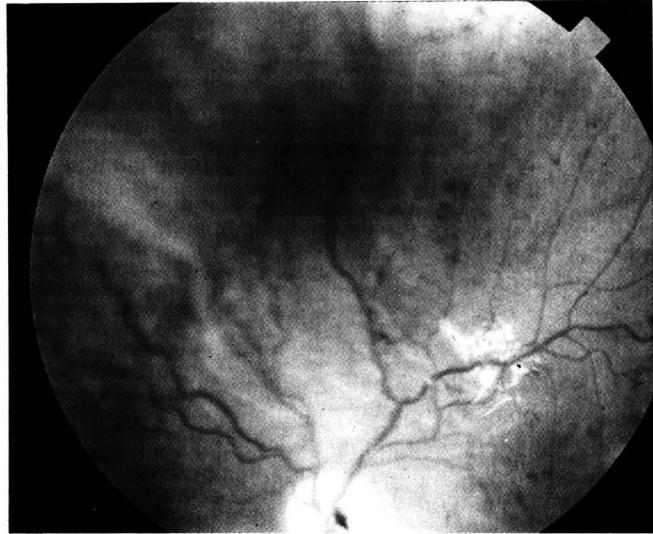
## DISCUSSÃO

Este estudo observou este novo perfluoroquímico líquido apenas como um agente para manobras per-operatórias no tratamento de casos complicados de patologias vítreo-retinianas. Portanto, sempre que a retina foi reaplicada, o Aflunox® foi retirado, sendo substituído por silicone oleoso ou uma mistura de gás expansivo.

A alta gravidade específica do perfluoroquímico utilizado facilitou sobremaneira as manobras para a ever-

são do retalho retiniano nos casos de descolamento da retina com roturas gigantes. Esta técnica, comparada às outras previamente descritas<sup>(1-5)</sup>, demonstra claramente a vantagem em se utilizar este tipo de produto.

Nos casos de trauma perfurante com encarceramento de retina no ferimento foi necessário a realização de ampla retinotomia para se obter o resultado desejado. Nestes casos o uso do Aflunox® auxiliou muito a cirurgia, pois, além de facilitar a retinotomia, manteve o retalho retiniano aplicado



**Fig. 3 – Esquerda:** descolamento de retina por PVR D3.  
**Direita:** mesmo caso após tratamento com perfluoroquímico, demonstrando a reaplicação da retina.

ao epitélio pigmentado.

Os pacientes com proliferação vítreo-retiniana que apresentavam descolamento de retina em "funil fechado" tiveram o procedimento cirúrgico muito facilitado com o perfluoroquímico. Este produto facilitou a dissecação das membranas tracionais que desencadearam o problema. Também, a escolha do local para a realização da retinotomia de alívio pôde ser feita de maneira mais fácil e com melhor observação da retina do que com o uso de ar, especialmente nos fáculos ou naqueles com turvação corneana. A outras técnicas existentes<sup>(13,14)</sup> para o tratamento deste tipo de patologia não são de fácil execução, como já mencionamos anteriormente.

Uma outra vantagem do uso do perfluoropolímero é a reaplicação da retina sem a necessidade da realização da retinotomia posterior para drenagem do fluido sub-retiniano, como, normalmente, acontece quando fazemos a troca gasosa. Este fluido é drenado pela própria esclerotomia quando é usado o Aflunox®.

No caso do corpo estranho intraocular que apresentava sangramento

difuso, o perfluoroquímico provou ser útil na realização da hemostasia. Provavelmente, a hemostasia tem o mesmo mecanismo da hemostasia que ocorre com o ar e o óleo de silicone<sup>(15)</sup>, devido à concentração dos agentes da coagulação no local de sangramento.

As baixas acuidades visuais dos pacientes antes da realização do ato cirúrgico demonstram a dificuldade dos casos operados. Em todos eles houve uma melhora da acuidade visual após o procedimento, exceto em três casos.

Houve recorrência do descolamento de retina em um caso de traumatismo ocular penetrante e em outro de descolamento de retina por rotura gigante com PVR. Estes dois casos ainda tinham óleo de silicone no interior do olho quando houve a recorrência do descolamento de retina. O paciente com descolamento de retina por PVR, no qual foi realizada uma ampla retinotomia de alívio, teve recorrência do descolamento de retina logo após a retirada do óleo de silicone.

Uma importante vantagem deste material é a pequena formação de bolhas (fenômeno de "ova de peixe"), quando usado junto com a solução de

infusão intra-ocular, o que freqüentemente ocorre com outros óleos fluorinados<sup>(9,14)</sup>. Também deve ser ressaltado que quando é necessário remover o óleo do olho, esta manobra deve ser feita devagar e progressivamente, especialmente nos casos de DRRG. Se a retirada for de maneira rápida, haverá novo descolamento da retina para o pólo posterior, mesmo tendo sido previamente aplicada a endofotocoagulação.

A inexistência de processos inflamatórios, de sinais de toxicidade retiniana e o não aparecimento de fenômenos de "ova de peixe" demonstram a possibilidade deste perfluoropolímero ser definitivamente incorporado ao arsenal da cirurgia vítreo-retiniana.

Atualmente, um novo estudo com este produto está sendo realizado, para se estabelecer se o mesmo pode ser usado como substituto vítreo de longo prazo.

#### SUMMARY

*After performing an experimental study with a new liquid perfluorochemical (Aflunox 606), the authors used*

*this new material in 15 patients, during the intraoperative period, in order to manipulate the retina, unfold retinal flaps in giant retinal tears, oppening of closed funnel retinal detachments and as a hemostatic agent in cases of diffuse bleeding. Once the surgical goals were achieved, the heavy oil was removed from the eye and it was substituted by silicone oil or an expanding gas mixture. The high specific gravity (1.9 g/ml) and the transparency of the material (refractive index = 1.33) allowed to perform intraoperative maneuvers for complicated cases in vitreo-retinal surgery much easier than using air or silicone oil in this surgical period. Also, the viscosity of 68 centistokes at 20 C makes it easy to inject and there was very little bubble formation when in contact with the infusion fluid. The best pre-operative visual acuity in affected eyes was light projection. All cases presented with an attached retina at the end of the operating procedure. Three eyes*

*redetached during the follow-up period (minimum follow-up = 6 months). All other 12 patients experienced visual improvement. It was not noted any new complication neither the complications commonly found in this type of surgery were more severe.*

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CIBIS, P.A.: A criogenic probe for intravitreal surgery. *Am J Ophthalmol* 60:916, 1965.
2. SCHEPENS, C.L.: FREEMAN, H.M.: THOMPSON, R.F.: A power-driven multipositional operating table. *Arch Ophthalmol* 73:671, 1965.
3. SUZUKI, H.: Encarceramento programado da retina no tratamento cirúrgico da rotura gigante com o retalho posterior evertido. *Arq Bras Oftal* 52:102, 1989.
4. FEDERMAN, J.L.: SHAKIN, J.L.: LANNING, RC.: The microsurgical management of giant retinal tears with transcleral retinal sutures. *Ophthalmol* 89:832, 1982.
5. ANDO, F.: KONDO, J.: A plastic tack for the treatment of retinal detachment with giant tear. *Am J Ophthalmol* 95:260, 1983.
6. CHANG, S.: Low viscosity liquid fluorocarbons in vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 103:38, 1987.
7. CHANG, S.; OZMERT, E.; ZIMMERMAN, N.J.: Intraoperative perfluorocarbon liquids in the management of proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 106:668, 1988.
8. CHANG, S.; ZIMMERMAN, N.J.; IWAMOTO, T. et alii: Experimental vitreous replacement with perfluorotributylamine. *Am J Ophthalmol* 103:29, 1987.
9. MYIAMOTO, K.; REFOJO, M.F.; TOLENTINO, F.I. et alii: Perfluoroether liquid as a long-term vitreous substitute. An experimental study. *Retina* 4:264, 1984.
10. HAIDT, S.J.; CLARK, L.C. Jr.; GINSBERG, J.: Liquid perfluorocarbon replacement of the eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 22(ARVO Suppl):233, 1982.
11. CHANG, S.: Intraocular gases. In: *Ryan SJ. Retina*. St. Louis, CV Mosby, 1989. v.3, p.245-259.
12. LEAN, J.S.: Use of silicone oil as an additional technique in vitreoretinal surgery. In: *Ryan SJ. Retina*. St. Louis, CV Mosby, 1989. v.3, p.279-292.
13. CHARLES, S.: Principles and techniques of vitreous surgery. In: *Ryan SJ. Retina*. St. Louis, CV Mosby, 1989. v.3, p.191-223.
14. CHUNG, H.; ACOSTA, J.; REFOJO, M.F. et alii: Use of high density fluorosilicone oil in open sky vitrectomy. *Retina* 7:180, 1987.
15. DeBUSTROS, S.; GLASER, B.M.; JOHNSON, M.A.: Thrombin infusion for the control of intraocular bleeding during vitreous surgery. *Arch Ophthalmol* 103:837, 1985.

*CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA  
CGC 48.939.250/0001-18*