

Ralo laser de argônio via pars plana*

Michel Eid Farah; Rubens Belfort Jr.; Mark Blumenkranz

INTRODUÇÃO

Os estudos histopatológicos e clínicos das lesões cório-retinianas produzidas pela fotocoagulação transpupilar com laser de argônio e luz de xenônio, além da diatermia e crioterapia esclerais têm demonstrado que estes métodos são úteis e confiáveis na produção de uma adesão cório-retiniana segura¹.

Alguns métodos invasivos intra-oculares têm sido usados com o mesmo objetivo de produzir adesões cório-retinianas.

MACHEMER e col.² desenvolveram aparelhos e instrumentos especificamente elaborados para vitrectomia via pars plana. Este tipo de cirurgia passou a ser progressivamente utilizado em casos complexos de deslocamento de retina e com o uso crescente desta técnica cirúrgica, tornou-se necessária a existência de um método seguro para produzir uma adesão cório-retiniana de boa reprodutibilidade por meio de uma abordagem intra-ocular.

A crioterapia, diatermia bipolar, aplicação de cianoacrilato e fotocoagulação com luz de xenônio e laser de gás carbônico via pars plana apresentam limitações significativas tanto do ponto de vista clínico quanto histopatológico^{3,4,5,6}.

A revisão da literatura mostra que apesar da fotocoagulação com laser de argônio via pars plana estar sendo utilizada no tratamento de diversas patologias vítreo-retinianas⁷ não há estudos histopatológicos detalhados sobre as lesões cório-retinianas assim obtidas, o que despertou nosso interesse em realizar este trabalho objetivando estudar, através da histopatologia com microscopia óptica e eletrônica, as lesões retinianas por fotocoagulação transoperatória com laser de argônio em diversas intensidades via pars plana.

MATERIAIS E MÉTODOS

Vinte e quatro coelhos pigmentados, pesando entre dois e três quilos (média de 2,6 kg) foram divididos em dois grupos.

O primeiro, constituído de 16 animais, foi então uniformemente submetido à facetectomia e vitrectomia via pars plana.

O segundo, de 8 animais, foi submetido adicionalmente à fotocoagulação com laser de argônio via pars plana.

O grupo de 16 animais — grupo controle — foi identificado pela letra "A". O grupo de 8 animais submetidos à fotocoagulação foi denominado grupo "B".

A técnica de facetectomia e vitrectomia experimental via pars plana utilizada neste estudo foi objetivo de uma publicação detalhada recente⁸.

Os animais do grupo "A" tinham o vitreóforo retirado antes da agulha de infusão que era utilizada para manter a pressão intra-ocular. As suturas pré-colocadas foram atadas na seqüência da retirada de cada instrumento.

Os animais do grupo "B" eram submetidos à fotocoagulação com laser de argônio via pars plana. Os olhos esquerdos permaneciam com fluido e os olhos direitos eram submetidos à troca fluido-gasosa ao final da vitrectomia⁹.

O aparelho utilizado para fotocoagulação foi a unidade correspondente ao Modelo 5 fabricado pela HGM, Inc., E.U.A., com uma fibra óptica com diâmetro externo de 1 mm para liberação do raio de argônio. Foi ativado um mecanismo de proteção ao cirurgião e ao assistente, constituído pela interposição automática de um filtro amarelo, entre as lentes do microscópio cirúrgico, antes e durante cada fotocoagulação, por meio de um interruptor ligado ao pedal responsável pela liberação do laser.

A extremidade da fibra óptica por onde o laser era liberado era posicionada no meio da cavidade vítrea, tanto dos olhos cheios de fluido quanto dos olhos cheios de ar. Assim, uma média de 40 lesões cório-retinianas foram obtidas, de tal forma que as mais intensas ficassem no quadrante temporal-inferior e as menos intensas no quadrante nasal inferior.

O tempo de exposição foi sempre de 0,1 segundo e a potência variou de 50 a 250 mW, possibilitando a obtenção de lesões que variavam, no período transoperatório, de uma coloração acinzentada até esbranquiçada.

As lesões menos intensas tinham coloração acinzentada e foram obtidas com uma potência de 50 a 150 mW e as lesões mais intensas tinham coloração esbranquiçada e

* (N.E. — Esse trabalho recebeu o Prêmio "Arquivos Brasileiros de Oftalmologia" durante o XXIV Congresso Brasileiro de Oftalmologia, em Curitiba (PR).

foram obtidas com uma potência de 151 a 250 mW. Hemorragias ou buracos de retina não foram observados durante a cirurgia.

No período pós-operatório os animais foram examinados periodicamente 1, 7, 30 e 90 dias após a cirurgia. O exame clínico incluiu biomicroscopia e oftalmoscopia binocular indireta. Os seguintes parâmetros foram analisados: hiperemia e edema conjuntival, grau de opacificação corneana, reação inflamatória da câmara anterior, diâmetro pupilar e grau de opacificação vítrea. A retina foi observada quanto a existência de possíveis alterações como hemorragias, roturas ou buracos e descolamento. As lesões tinham seus aspectos clínicos registrados no tocante à forma, elevação, coloração, pigmentação e presença de líquido sub-retiniano.

Os animais foram divididos aleatoriamente em 4 grupos e submetidos à enucleação bilateral 1, 7, 30 e 90 dias após a cirurgia sendo a seguir sacrificados. Após a enucleação, os olhos foram submersos em uma solução de glutaraldeído a 5%, tampão fosfato 0,1 M, pH 7,4, à 4°C. Em seguida, o bulbo ocular foi dividido em 2 partes através de uma incisão no plano horizontal, 4 mm posterior ao limbo córneo-escleral. Após um período de fixação em glutaraldeído a 5% durante a noite, a retina e coróide foram examinadas e as lesões macroscópicas analisadas e fotografadas com um microscópio Zeiss de dissecação (Carl Zeiss, Inc., Alemanha Ocidental), equipado com uma câmara fotográfica. As fotografias foram realizadas empregando-se filme Kodak Ektachrome 200 ASA.

As áreas das lesões retinianas dos olhos fotocoagulados e as áreas retinianas correspondentes dos olhos do grupo controle foram processadas para microscopia óptica e eletrônica¹⁰.

RESULTADOS

Grupo A (controle — facectomia e vitrectomia via pars plana)

Exame clínico

A câmara anterior e a cavidade vítrea mostraram reação inflamatória intensa, com grande número de células e reação fibrinóide no primeiro dia, com diminuição gradativa e resolução completa no sétimo dia. Assim, no trigésimo e nonagésimo dias pós-operatório, os meios ópticos eram transparentes e permitiam um bom exame da retina. Um animal apresentou, bilateralmente, descolamento traccional da retina envolvendo os raios medulares e a retina periférica junto à esclerotomia usada para faco-

emulsificação e vitrectomia no nonagésimo dia.

Exame histopatológico

Os exames histopatológicos com microscopia óptica e eletrônica referentes ao primeiro, sétimo, trigésimo e nonagésimo dias pós-operatórios mostraram nestas áreas a presença de coróide e retina normais. O animal com descolamento traccional bilateral de retina apresentou aspectos semelhantes nos dois olhos, tanto ao exame macroscópico quanto microscópico. As esclerotomias usadas para facoemulsificação e vitrectomia estavam envolvidas no processo de descolamento traccional, com membranas fibróticas compostas por fibroblastos, miofibroblastos, macrófagos pigmentados e fibras colágenas, as quais se estendiam desde os raios medulares traccionados até os sítios das esclerotomias referidas.

Grupo B (facectomia, vitrectomia e fotocoagulação via pars plana)

O exame clínico da córnea, câmara anterior e cavidade vítrea dos olhos fotocoagulados com laser de argônio revelou os mesmos sinais detectados nos olhos do grupo controle durante os períodos pós-operatórios estudados.

As lesões retinianas obtidas tanto nos olhos preenchidos por ar quanto nos olhos preenchidos por fluido não apresentaram diferenças entre si e portanto suas características histopatológicas serão descritas em conjunto, de acordo com os dias de enucleação.

Primeiro dia

As lesões menos intensas apresentaram edema do epitélio pigmentado o qual mostrava suas células arredondadas com retração das microvilosidades apicais. Os segmentos externos e a camada nuclear externa apresentavam-se usualmente destruídos (Figura 1). Células inflamatórias agudas e grânulos finos pigmentados estavam dispersos nas camadas externas da retina.

As lesões mais intensas apresentaram danos em toda a espessura da retina. Os sinais descritos anteriormente eram de maiores proporções. Algumas lesões mostravam pequenos descolamentos exsudativos os quais apresentavam um infiltrado inflamatório agudo polimorfonuclear, e os segmentos externos rompidos. Células arredondadas e polarizadas do epitélio pigmentado localizavam-se a posicionadas ao longo das camadas externas retinianas.

Sétimo dia

As lesões menos intensas mostravam edema das células do epitélio pigmentado

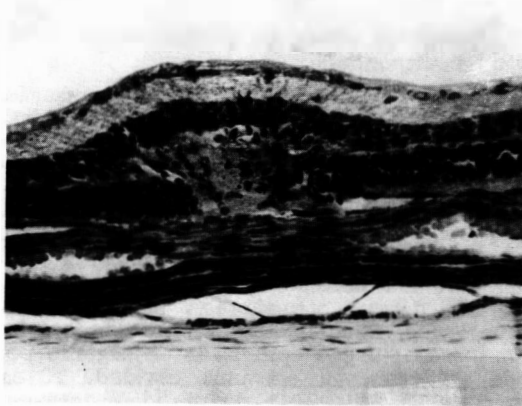


Fig. 1 — Fotomicrografia de retina de coelho com lesão obtida com disparo de 90 mW/0,1 seg. demonstrando uma célula arredondada do epitélio pigmentado (seta) e destruição dos fotorreceptores e da camada nuclear externa no primeiro dia pós-operatório (HE/200X).

retiniano além de células pigmentadas dispersas nas camadas externas retinianas, as quais mostravam desorganização e perda de sua arquitetura normal. A presença de células inflamatórias identificadas como monócitos era comum ao redor das lesões. Algumas interdigitações entre as vilosidades das células do epitélio pigmentado e as células de Müller foram notadas.

Havia proliferação de células do epitélio pigmentado dispostas em múltiplas camadas nas margens das lesões. A perda dos fotorreceptores e camada nuclear externa foi acompanhada por uma migração de células pigmentadas através da retina neuro-sensorial para as camadas mais internas. Havia várias interdigitações entre as vilosidades das células despolarizadas do epitélio pigmentado e as células de Müller (Figura 2).

Trigésimo dia

As lesões menos intensas demonstravam repolarização celular ao nível do epitélio pigmentado. A camada de fotorreceptores e a camada nuclear externa estavam ausentes. Células polarizadas do epitélio pigmentado se interdigitavam com células de Müller.

As lesões mais intensas demonstram danos em toda a espessura retiniana. Havia mono ou multiestratificação de células do epitélio pigmentado com vilosidades comprimidas horizontalmente, que se interdigitavam com vilosidades das células de Müller. Em alguns casos, camadas de células fusiformes fibroblásticas se alternavam com células parcialmente polarizadas do epitélio pigmentado. Células pigmentadas migravam através de toda a extensão e espessura de lesão causada pela fotocoagulação. As lesões

retinianas assim obtidas caracterizavam-se por uma cicatrização densa, sólida e compacta (Figura 3).



Fig. 2 — Eletromicrografia de retina de coelho com uma lesão obtida com um disparo de 180 mW/0,1 seg. mostrando uma célula despolarizada do epitélio pigmentado com vilosidades se interdigitando com as vilosidades das células de Müller e rompimento dos segmentos externos no sétimo dia pós-operatório (7250X).

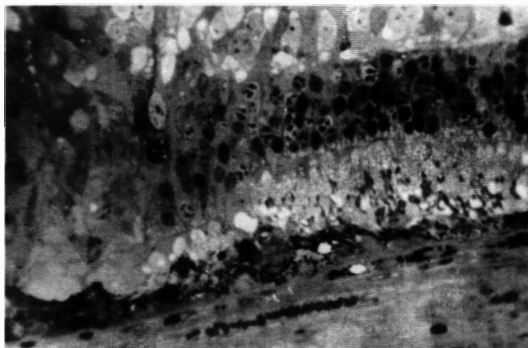


Fig. 3 — Fotomicrografia de retina de coelho com uma lesão obtida com um disparo de 210 mW/0,1 seg. A área fotocoagulada apresenta uma adesão compacta (lado esquerdo) e tem limites claramente definidos em relação à retina normal (lado direito). Trigésimo dia pós-operatório (parafenildiamina/400X).

Nonagésimo dia

Dois olhos de animais diferentes, um preenchido por ar e outro por fluido apresentaram pregas estrelares inferiormente junto a *ora serrata* relacionadas à proliferação fibroblástica e contração fibrótica epiretiniana envolvendo as esclerotomias usadas para facoemulsificação e vitrectomia e a superfície retiniana.

As lesões menos intensas apresentaram desorganização das camadas externas, com as células de Müller diretamente ligadas às células do epitélio pigmentado. Estas lesões também mostravam desorganização estrutural, glicose e migração de grânulos pigmentados nas camadas nucleares.

As lesões mais intensas envolviam a retina em toda a sua espessura. O centro das lesões era mais adelgado e mais rico em grânulos de pigmentos do que a periferia. Havia também grande proliferação de células gliais. Interdigitações entre as células do epitélio pigmentado e as células de Müller estavam sempre presentes. As lesões mostravam uma relação inter-celular bastante compacta.

DISCUSSÃO

A cirurgia de alguns tipos de descolamento de retina associados ou não a opacidades vítreas deve incluir a produção de cicatrizes cório-retinianas adesivas através de uma abordagem intra-ocular via **pars plana**. As indicações incluem ⁷:

- Tratamento de roturas retinianas adjacentes à papila ou à mácula onde o controle minucioso e delicado de um método para se conseguir uma lesão cório-retiniana adesiva transescleral é muito difícil.
- Tratamento de roturas retinianas iatrogênicas ou retinotomias posteriores durante a vitrectomia via **pars plana**.
- Revisão cirúrgica transvítrea de um descolamento de retina recorrente com rotura retiniana localizada sobre uma introflexão escleral bem localizada correspondente a um implante de silicone bem posicionado, cuja modificação é indesejável.
- Cirurgia de descolamento de retina por rotura gigante realizada com técnica cirúrgica combinada de introflexão escleral e vitrectomia via **pars plana**, onde lesões cório-retinianas adesivas possam ser obtidas por uma abordagem intra-ocular.
- Tratamento de rotura gigante com extensão radial posterior.
- Obtenção transoperatória de múltiplas lesões cório-retinianas adesivas semelhantes a panfotocoagulação usualmente realizada através de uma lâmpada de fenda em pacientes portadores de retinopatia diabética proliferativa. Este tipo de tratamento pode ser realizado após vitrectomia via **pars plana**, em casos de descolamento de retina complicados por retinopatia vítreo-proliferativa e em pacientes diabéticos com he-

morragia vítrea ou descolamento de retina tracional.

A troca fluido-gasosa após a realização da vitrectomia é uma técnica cirúrgica frequentemente usada, quando, apesar dos métodos empregados transoperatoriamente para aliviar trações vítreo-retinianas, a retina mantém-se descolada ⁹. Essa técnica consiste de um tamponamento gasoso interno realizado com o objetivo de aplicar a retina em sua posição original. No entanto, apesar de sua eficácia esta alternativa cirúrgica geralmente tem efeito temporário. A fotocoagulação com laser de argônio pode ser realizada em uma cavidade vítrea repleta de ar ⁷. Esta possibilidade terapêutica, por sua vez, pode promover, através das cicatrizes cório-retinianas adesivas, a persistência do reposicionamento da retina, quando o ar ou mistura gasosa intravítrea passar a ser substituída progressivamente por fluido intra-ocular no pós-operatório.

Assim, este trabalho experimental, no qual também foram utilizados olhos preenchidos por ar para a fotocoagulação com laser de argônio via **pars plana**, tem uma aplicabilidade cirúrgica maior, por ser este um método alternativo frequentemente usado em olhos de seres humanos.

MAE, em 1982 ⁵, em seu estudo sobre crioterapia via **pars plana**, verificou que as lesões menos intensas observadas até o primeiro dia após o tratamento, caracterizavam-se pela criação de defeitos de maiores proporções na camada de fibras nervosas com formação de espaços císticos e necrose das camadas retinianas internas. As camadas mais externas não eram afetadas. No trigésimo dia a retina mostrava-se deprimida no centro das lesões. A camada de fibras nervosas apresentava gliose, sendo que as células do epitélio pigmentado e os fotorreceptores permaneciam usualmente intactos. As lesões mais intensas mostravam inicialmente necrose em toda a espessura da retina e obstrução dos coriocapilares. No trigésimo dia após a crioterapia via **pars plana** as lesões apresentavam-se marcadamente afinadas. A porção interna evidenciava numerosos fibroblastos substituindo o tecido retiniano neuro-sensorial além de fibras colágenas no espaço extracelular. A porção externa mostrava proliferação das células do epitélio pigmentado. Várias roturas retinianas foram observadas e relacionadas ao afinamento retiniano.

Os estudos histopatológicos das lesões retinianas provocadas pela diatermia bipolar via **pars plana** revelaram no primeiro dia após o tratamento que as aplicações de intensidade leve não afetavam as camadas externas da retina deixando as células do

epitélio pigmentado usualmente intactas. As camadas internas mostravam-se totalmente desorganizadas devido à necrose por coagulação. Nesta fase, as aplicações mais intensas causavam destruição tecidual em toda a espessura da retina, com conseqüente formação de buracos ou roturas³.

No trigésimo e nonagésimo dia após a diatermia bipolar via **pars plana**, as lesões menos intensas demonstravam afinamento tecidual e gliose da camada de fibras nervosas. Interdigitações entre as células de Müller e entre estas e as células do epitélio pigmentado eram muito raramente observadas⁵. As lesões mais intensas correspondiam à buracos envolvendo toda a espessura retiniana, os quais apresentavam proliferação fibro-vascular local.

Os achados histopatológicos relacionados à adesão cório-retiniana obtida com a fotocoagulação com luz de xenônio via **pars plana** são praticamente idênticos aos encontrados e publicados por diversos investigadores em estudos similares utilizando a fotocoagulação com luz de xenônio pela via transpupilar^{11,12}. MAE³ chama a atenção para o fato de que a fotocoagulação com luz de xenônio via **pars plana** quando muito severa, pode levar à formação de buracos ou roturas de retina, devido ao afinamento observado histopatologicamente nestas lesões.

A fotocoagulação com laser de dióxido de carbono via **pars plana** requer contato entre a retina e a extremidade do instrumento, a qual necessita de limpeza a cada oito ou dez aplicações, devido à inconveniente existência de aderência tecidual. A duração de aplicações para produzir lesões retinianas chega a ser igual à 2,8 segundos⁶.

PEYMAN e col.¹³ utilizaram seis coelhos pigmentados para estudo histopatológico após fotocoagulação com laser de argônio e criptônio via **pars plana**. O tratamento foi realizado sob exame com oftalmoscópio binocular indireto. A potência variou de 300 a 600 mW e o tempo de exposição variou de 0,2 a 0,3 segundos. As lesões foram fotografadas no segundo, décimo e vigésimo-primeiro dia pós-operatório. Todos os olhos foram enucleados e processados somente para microscopia óptica apenas no vigésimo-primeiro dia pós-operatório.

Pigmentação das lesões foi observada no décimo dia de evolução. O exame histopatológico foi sucinto e revelou desorganização das camadas externas da retina, proliferação das células do epitélio pigmentado e formação de uma cicatriz cório-retiniana¹³. Este estudo é bastante limitado por não comentar outros detalhes microscópicos.

O aparecimento de uma lesão cório-retiniana conseguido pela fotocoagulação com laser de argônio é causado primariamente pela destruição tecidual resultante de uma degradação térmica provocada pela absorção de energia principalmente ao nível do epitélio pigmentado¹⁴.

O aspecto macroscópico inicial das áreas fotocoaguladas revela um aumento localizado progressivo na espessura da retina de acordo com a intensidade das aplicações. As lesões possuem uma coloração que vai do cinza ao branco à medida em que se aumenta a intensidade das aplicações¹⁵.

A fotocoagulação leve provoca edema sub-retiniano moderado e desagregação das células do epitélio pigmentado e dos segmentos externos e internos dos fotorreceptores. A fotocoagulação intensa pode levar à necrose de toda a espessura da retina usualmente sem danificar a membrana limitante externa e a membrana de Bruch¹⁴.

Posteriormente, o epitélio pigmentado pode de acordo com a intensidade das aplicações se apresentar nas lesões menos intensas como uma única camada e nas lesões mais intensas em múltiplas camadas.

As células necróticas são substituídas pelo crescimento de células gliais no local. As células do epitélio pigmentado e as células de Müller não desenvolvem complexos juncionais, porém apresentam interdigitações entre suas vilosidades¹⁵.

A fotocoagulação com raio laser de argônio provoca cicatrizes formadas pela proliferação de células gliais e células do epitélio pigmentado. Estas mantêm um contato caracterizado pela adesão tanto diretamente sobre a membrana de Bruch quanto através de interdigitações de vilosidades com as células de Müller¹⁴.

A fotocoagulação transvítrea via **pars plana**, com laser de argônio não apresenta as dificuldades técnicas e desvantagens clínicas e histopatológicas, em relação à crioterapia, diatermia bipolar, aplicação de cianocrilato e fotocoagulação com xenônio e laser de gás carbônico via **pars plana**^{3,4,5,6}. A ponta da fibra óptica pode ser mantida a uma distância considerável da superfície retiniana como no meio da cavidade vítrea, o que permite uma fotocoagulação rápida e seqüencial de áreas bastante extensas.

O procedimento da fotocoagulação mostrou-se altamente reprodutível e apresentou as mesmas características técnicas transoperatórias tanto nos olhos preenchidos por fluido quanto nos olhos preenchidos por ar. É importante salientar que a extremidade da fibra óptica ligada ao fotocoagulador teve de ser periodicamente examinada para que se efetuasse sua limpeza, durante

o procedimento cirúrgico com a finalidade de se evitar a presença de coágulos ou outros tecidos que possam a ela aderir, e conseqüentemente diminuir a ponta do instrumento.

Alguns modelos animais de vitrectomia via *pars plana* causam descolamento da retina traccional envolvendo os raios medulares. A tração usualmente se origina na base do vítreo e se transmite para a retina posterior através da hialóide posterior⁸.

Tanto no grupo A quanto no grupo B ocorreram dois casos de descolamento de retina traccional associados a membranas fibróticas epiretinianas relacionadas com as esclerotomias para facoemulsificação e vitrectomia. O aquecimento tecidual provocado pela facoemulsificação, o alargamento e maior manipulação destas esclerotomias podem ter causado uma reação fibrótica de maiores proporções com conseqüente formação de membranas epiretinianas de extensão variável e contração tardia, entre o primeiro e o terceiro mês do período pós-operatório, levando a um descolamento de retina traccional.

As lesões cório-retinianas obtidas através da fotocoagulação com laser de argônio via *pars plana*, tanto nos olhos preenchidos com fluido quanto nos preenchidos com ar, mostraram-se similares, do ponto de vista clínico e histopatológico, às lesões obtidas com fotocoagulação com laser de argônio transpupilar liberado por lâmpada de fenda^{14,15}.

Assim, este parece ser o método mais seguro, reprodutível, rápido e fácil para se obter lesões cório-retinianas adesivas e selar as soluções de continuidade em casos especiais de descolamentos complicados de retina ao se utilizar uma abordagem interna via *pars plana*.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar, através da microscopia óptica e eletrônica, lesões cório-retinianas em olhos de coelhos, obtidas com fotocoagulação com laser de argônio via *pars plana* com diversas intensidades e vários intervalos de tempo.

Um grupo controle de 16 animais foi submetido à facotomia e vitrectomia via *pars plana*. Outro grupo de 8 animais recebeu, adicionalmente, fotocoagulação com laser de argônio via *pars plana* em olhos preenchidos com fluido ou com ar. Os estudos clínicos e histopatológicos foram realizados no primeiro, sétimo, trigésimo e nonagésimo dias de evolução pós-operatória.

As lesões apresentaram proliferação de células gliais e células do epitélio pigmentado. Estas mostraram um contato caracterizado pela adesão sobre a membrana de Bruch e interdigitações de vilosidades com as células de Müller.

A fotocoagulação com raio laser de argônio via *pars plana* mostrou-se como um método fácil, rápido,

seguro e reprodutível ao se utilizar uma abordagem cirúrgica interna para a produção de cicatrizes adesivas cório-retinianas.

SUMMARY

This paper studies experimental and histopathologically several chorio-retinal lesions obtained with argon laser photocoagulation at different intensities and time intervals through the *pars plana* in rabbit eyes.

A control group of 16 animals was submitted to a *pars plana* lensectomy and vitrectomy. Another group of 8 animals received additionally *pars plana* argon laser photocoagulation on air and fluid filled eyes.

Clinical and histopathological studies were done after the 1st, 7th, 30th and 90th day following the surgery.

The lesions presented glial and pigmented epithelial cell proliferations. These cells showed adhesion over the Bruch's membrane and Müller's cells interdigitations.

Pars plana argon laser photocoagulation is an easy, fast, secure and feasible method for producing chorio-retinal scars by an internal approach.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHEPPENS, C. L. — Methods of producing a chorioretinal scar. In: — Retinal detachment and allied diseases. Philadelphia, Saunders, 1983a. p. 289-327.
2. MACHEMER, R.; BUETTNER, H.; NORTON, E. W.; PAREL, J. M. — Vitrectomy: a *pars plana* approach. *Trans. Amer. Acad. Ophthalm. Otolaryng.*, 75: 813-20, 1971.
3. BASTEK, J.; BLUMENKRANZ, M.; O'GRADY, G.; PAREL, J. M. — Histopathologic characterization of the intraocular chorioretinal adhesion in the rabbit. *Invest. Ophthalm.*, 24: 255, 1983. (abstract)
4. MCCUEN III, E. K.; HIDA, T.; SHETA, S. M.; ISEYI, E. K.; HAHN, D. K.; HICKINGBOOTHAM, D. — Experimental transvitreal cyanoacrylate retinopathy. *Amer. J. Ophthalm.*, 102: 199-207, 1986.
5. MAE, Y. — Experimental study on the intraocular photocoagulation. Histological comparison between intraocular photocoagulation, endodiathermy and intraocular cryotherapy in rabbit retina. *Jap. J. Ophthalm.*, 17: 705-21, 1982.
6. MILLER, J. B.; SMITH, M. R.; BOYER, D. S. — Intraocular carbon dioxide laser photocoagulation. II. Preliminary report of clinical trials. *Arch. Ophthalm.*, 97: 2123-7, 1979.
7. CHARLES, S.; TRESE, M.; STERN, W. H.; GLASER, B. — Advanced endo surgery for the vitreoretinal surgeon. *Ophthalmology*, (suppl.): 170, 1984.
8. FARAH, M. E.; LIMA, A. L. H.; VITA, J. B.; GESUELE, A. N. — Facotomia e vitrectomia experimental via "*pars plana*". *Rev. bras. Oftal.*, 44 (supl. 4): 68-72, 1985.
9. MICHELS, R. G. — Vitrectomy techniques in retinal reattachment surgery. *Ophthalmology*, 86: 556-85, 1979.
10. WATSON, M. L. — Staining of tissues sections for electron microscopy with heavy metals. *J. biophys. biochem. Cytol.*, 4: 475-8, 1958.
11. WALLOW, I. H. L. — Retina repair after experimental xenon arc photocoagulation. 1. A comparison between rhesus monkey and rabbit. *Amer. J. Ophthalm.*, 75: 32-52, 1973.
12. WALLOW, I. H. L. e DAVIS, M. D. — Clinic pathologic correlation of xenon arc and argon laser photocoagulation in human diabetic eyes. *Arch. Ophthalm.*, 97: 2308-15, 1979.
13. PEYMAN, G. A.; GRISOLANO, J. M.; PALACIO, M. N. — Intraocular photocoagulation with the argon-krypton laser. *Arch. Ophthalm.*, 98: 2062-4, 1980.
14. MARSHALL, J. — Thermal and mechanical mechanisms in laser damage to the retina. *Invest. Ophthalm.*, 9: 97-115, 1970.
15. MARSHALL, J. e BIRD, A. C. — A comparative histopathological study of argon and krypton laser irradiations of the human retina. *Brit. J. Ophthalm.*, 63: 657-68, 1979.