

# Importância da radiofrequência na oftalmologia

## *Importance of radiofrequency in ophthalmology*

---

José Ricardo Carvalho Lima Rehder<sup>1</sup>, Leonardo Verri Paulino<sup>2</sup>, Eduardo Paulino<sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho revisa e faz uma análise crítica da radiofrequência em oftalmologia.

O aquecimento da córnea tem sido realizado desde 1889 com diferentes finalidades terapêuticas e cirúrgicas. O princípio do aquecimento da córnea causa um enrugamento do colágeno que muda a curvatura da córnea. Após a aprovação da FDA em 2004, iniciou-se um estudo multicêntrico no Brasil coordenado pela Faculdade de Medicina do ABC que resultou na análise de 258 pacientes. Como conclusão o estudo mostrou que o procedimento tem um resultado temporário e que os melhores resultados foram obtidos em pacientes entre 45 e 55 anos de idade sem correção óptica para longe.

Acreditamos que o problema ainda não foi resolvido e que novas pesquisas devem ser realizadas.

**Descritores:** Ondas de rádio/uso terapêutico; Oftalmopatias/terapia; Topografia da córnea

### ABSTRACT

*This paper reviews and makes a critical analysis of radiofrequency in ophthalmology.*

*Localized heating of the cornea has been applied since 1889 for different therapeutic and surgical objectives. The principle that heating corneal tissue causes shrinking of the collagen that changes the corneal curvature. After the approval of FDA in 2004, we initiated a multicenter study in Brazil coordinated by ABC School of Medicine that resulted in an analyses of 258 patients. In conclusion the study showed that the procedure had a temporary result and the best results were obtained in patients between 45 and 55 years old without optical correction for far. We believe that the problem has not been solved yet and a great deal of research effort should be focused.*

**Keywords:** Radio waves/therapeutic use; Eye diseases/therapy; Corneal topography

---

<sup>1</sup>Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) – Santo André (SP), Brasil;

<sup>2</sup>Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) – Santo André (SP), Brasil;

<sup>3</sup>Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC) – Santo André (SP), Brasil.

**O autor declara não haver conflitos de interesse**

Recebido para publicação em: 7/10/2011 - Aceito para publicação em: 26/07/2012

## INTRODUÇÃO

Os conhecimentos iniciais sobre radiofrequência datam de 1864, quando o cientista escocês James Clerk Maxwell, observando os experimentos de Faraday, conseguiu produzir uma radiação eletromagnética que se propagava com características de onda pelo espaço, e calculou que estas ondas propagavam-se com a velocidade da luz.<sup>(1-4)</sup>

Estas características eletromagnéticas foram confirmadas com os experimentos de Heinrich Hertz em 1888, que com cargas oscilantes, conseguiu produzir pela primeira vez frequências altas, ao redor de 500 Mc/s. Graças à importância de seus experimentos a unidade c/s (ciclos por segundo) acabou recebendo seu nome (Hz).

Com um maior desenvolvimento tecnológico tornou-se possível a produção de frequências mais altas, até 300 GHz (300x106 kHz). Estas frequências, classificadas como SHF (Super High Frequency) e EHF (Extremely High Frequency) possuem, além das propriedades de comunicação, a característica de serem absorvidas por moléculas de água ou oxigênio.<sup>(3,4)</sup>

Estudando esta absorção das ondas eletromagnéticas pelas moléculas de água (H<sub>2</sub>O) e oxigênio (O<sub>2</sub>), descobriu-se que as ondas de menor comprimento e maior frequência levavam a um aquecimento do foco irradiado.

Na oftalmologia a radiofrequência foi, inicialmente, utilizada para fins cirúrgicos refrativos, com os trabalhos de Rowsey et al. e Doss&Rowsey, em 1980, para o tratamento em ceratocone, sendo posteriormente aplicada também em várias condições como, plástica ocular, cirurgias da conjuntiva, cirurgia para o tratamento do glaucoma e complicações da cirurgia de catarata.<sup>(5-18)</sup>

### Radiofrequência no tratamento refrativo

Nos Estados Unidos da América foi lançado no mercado, após aprovação pela *Federal Drug Administration* (FDA), em 11 de abril de 2002, o aparelho denominado “ViewPoint™CK System” da empresa Refractec, Inc. da Califórnia. Este sistema, seguindo os conceitos da termoceratoplastia, utiliza aplicações de corrente elétrica de alta frequência e baixa energia no estroma corneano, obtendo uma temperatura suficiente para causar o encolhimento das fibras de colágeno (Figura 1). Este aparelho recebeu a aprovação da FDA com a recomendação para uso em hipermetropias de +0.75D a +3.25D com astigmatismo < -0,75D, que possuísem variação menor ou igual a 0.50D entre a refração com e sem cicloplegia, em indivíduos com mais de 40 anos de idade<sup>(19-31)</sup>.

Em 6 de fevereiro de 2004, a FDA aprovou a cirurgia para correção da presbiopia usando a mesma tecnologia e objetivando uma visão balanceada.

Para a aprovação desta tecnologia no Brasil, foi realizado pela Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina do ABC com aprovação do Ministério da Saúde, um Protocolo Nacional de Estudo da Radiofrequência em Oftalmologia. Este Protocolo iniciou-se em 2002, com a realização de 300 cirurgias em modelo animal. Este trabalho estabeleceu os critérios para potência e tempo de aplicação ideais para se obter o melhor efeito no estroma corneano. O resultado foi uma potência de 0.6W por 0.60 segundos por aplicação (Figuras 1, 2 e 3).

Na segunda fase do Protocolo foram selecionados 40 voluntários, sendo 20 hipermetropes e 20 presbítas submetidos ao procedimento de aplicação de radiofrequência no centro cirúrgico do Instituto de Olhos da Faculdade de Medicina do ABC.

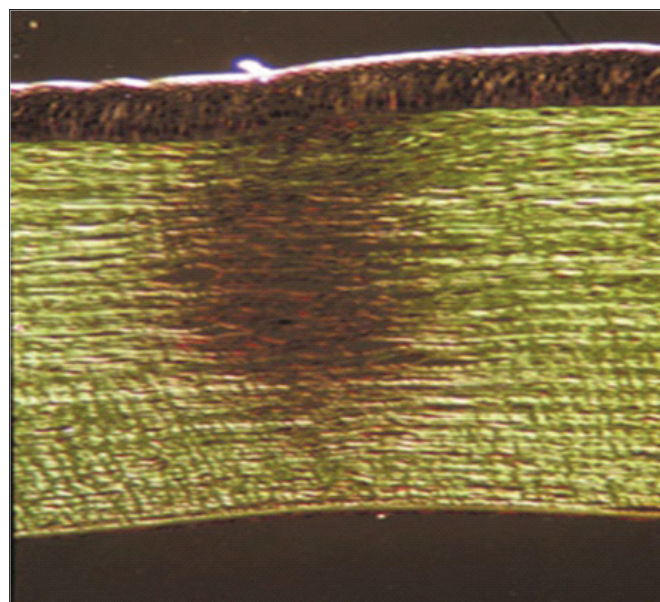


Figura 1: Encolhimento do colágeno

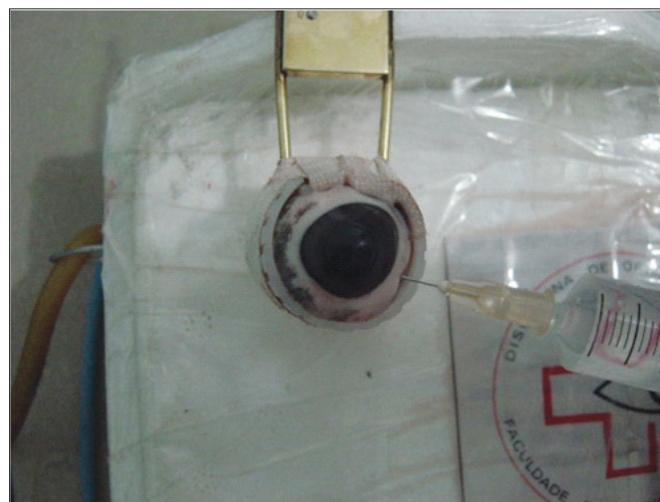


Figura 2: Aplicação de soro fisiológico

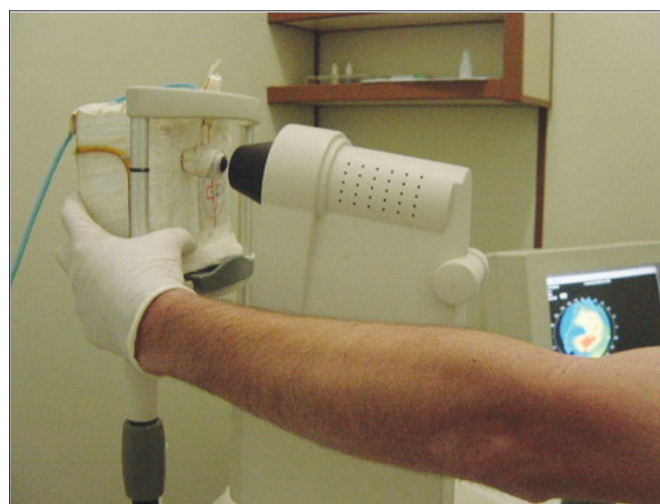


Figura 3: Topografia da córnea

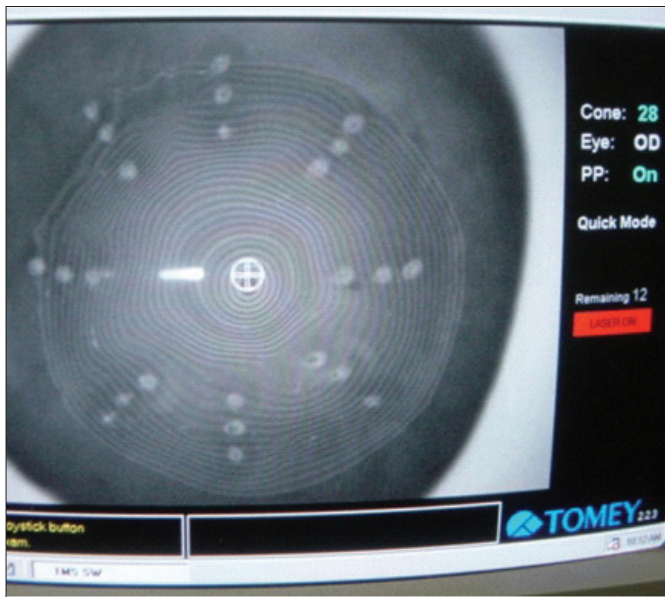
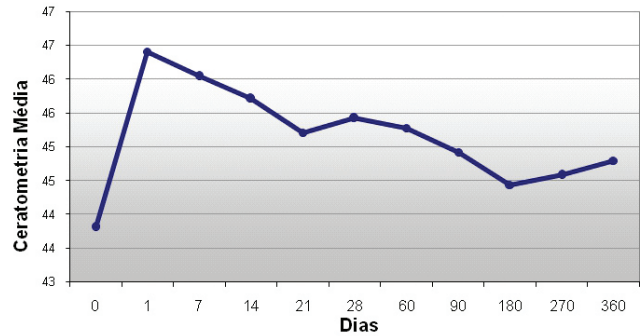


Figura 4: Mapa topográfico da córnea

Gráfico 1

Ceratometria média



Dias	0	1	7	14	21	28	60	90	180	270	360
Média	43,81	46,41	46,04	45,71	45,21	45,42	45,28	44,92	44,44	44,58	44,79
Desv. Pad.	1,54	1,91	1,84	1,74	2,65	1,64	1,51	1,69	1,66	1,49	1,78
N	159	115	127	114	103	109	88	84	71	34	19

Gráfico 2

Eficácia - 90 dias

Acuidade visual p/ perto s/ correção pré-operatório x  
Acuidade visual p/ perto s/ correção pós-operatório

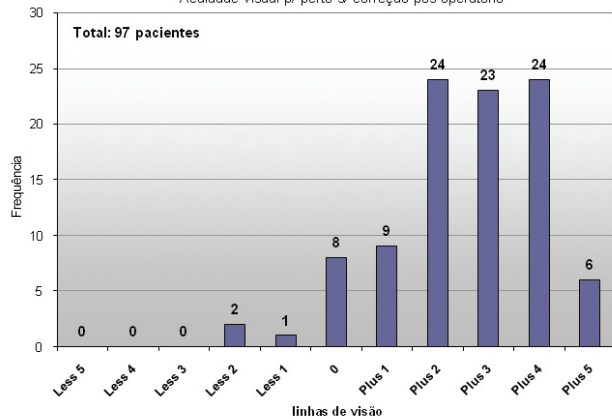
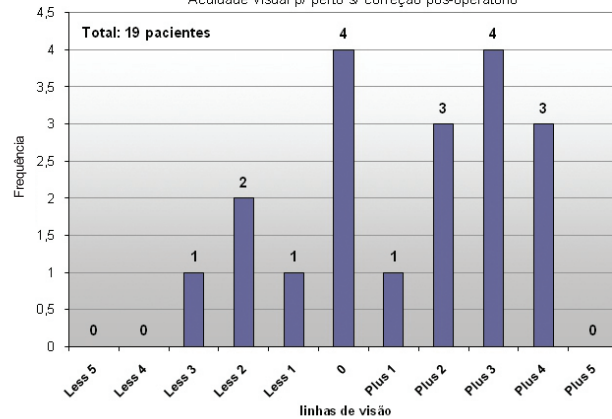


Gráfico 3

Eficácia - 360 dias

Acuidade visual p/ perto s/ correção pré-operatório x  
Acuidade visual p/ perto s/ correção pós-operatório



Após a fase experimental, tendo sido estabelecidos os parâmetros ideais para a utilização da radiofrequência para fins refrativos, iniciou-se um estudo multicêntrico para o tratamento da presbiopia, com 45 centros de referência em oftalmologia distribuídos pelo Brasil<sup>(27,28,32)</sup>.

Este estudo multicêntrico, finalizado em 2010 analisou os resultados obtidos em 258 pacientes e mostrou, em relação ao comportamento anatômico da córnea que após a aplicação da radiofrequência em todos os casos houve um aumento abrupto da curvatura (Gráfico 1). Esta curvatura após um pico de aumento inicial vai diminuindo ao longo do tempo demonstrando uma perda do efeito. Esta diminuição de curvatura condiz com a diminuição do efeito cirúrgico ao longo do tempo.

A análise da eficácia demonstra que o efeito desejado de melhora da visão para perto no olho operado acontece em 88% dos casos com 90 dias e se mantém em 70% dos casos com 360 dias de pós-operatório (Gráficos 2 e 3).

Na análise da segurança observa-se que 96,8% dos pacientes avaliados mantiveram a visão binocular pré-operatória para

longe após 90 dias, e 88% após 360 dias (Gráficos 4 e 5).

Em alguns casos (26,5%) houve melhora da visão para longe sem correção. É importante salientar que a visão de longe no olho operado apresenta em todos os casos uma queda abrupta no pós-operatório imediato, mas a medida em que a curvatura corneana vai diminuindo, ocorre uma melhora progressiva da visão de longe sem a perda esperada da visão de perto.

Foi observado que os casos que apresentaram uma perda da visão para longe possuíam graus de hipermetropia latente maiores que os pacientes que obtiveram melhores resultados.

No gráfico de visão de perto (Gráfico 6), as porcentagens de pacientes com visão entre J1 e J3, durante o tempo de análise, se mantiveram altas.

Concluiu-se, assim que o tratamento da presbiopia com radiofrequência é um procedimento seguro, eficaz e com efeito temporário.

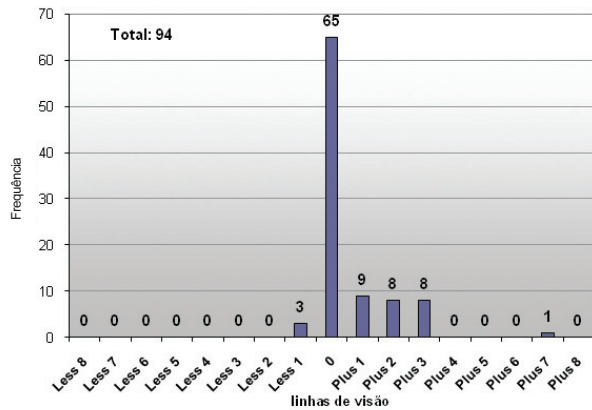
Com relação à técnica cirúrgica ficou evidente que os melhores resultados são obtidos quando a superfície corneana é mantida seca durante o procedimento e que centralização e



**Gráfico 4**

**Segurança em 90 dias**

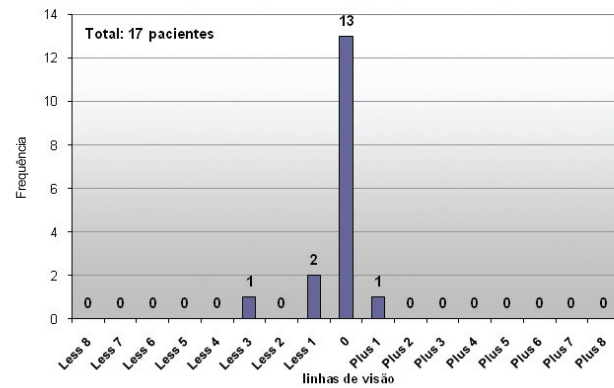
Acuidade visual p/ longe sem correção pré-operatório x  
Acuidade visual p/ longe com correção pós-operatório



**Gráfico 5**

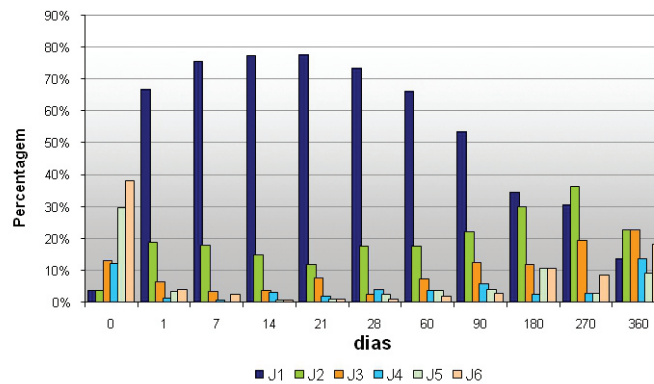
**Segurança em 360 dias**

Acuidade visual p/ longe sem correção pré-operatório x  
Acuidade visual p/ longe com correção pós-operatório



**Gráfico 6**

**Acuidade Visual p/ perto s/ correção - Binocular**



		Dias										
		0	1	7	14	21	28	60	90	180	270	360
Linhas de Visão	J1	7	104	118	105	93	96	72	56	29	11	3
	J2	7	29	28	20	14	23	19	23	25	13	5
	J3	26	10	5	5	9	3	8	13	10	7	5
	J4	24	2	1	4	2	5	4	6	2	1	3
	J5	59	5	0	1	1	3	4	4	9	1	2
	J6	76	6	4	1	1	1	2	3	9	3	4
Total		199	156	156	136	120	131	109	105	84	36	22

		Dias										
		0	1	7	14	21	28	60	90	180	270	360
Linhas de Visão	J1	3,5%	66,7%	75,6%	77,2%	77,5%	73,3%	66,1%	53,3%	34,5%	30,6%	13,6%
	J2	3,5%	18,6%	17,9%	14,7%	11,7%	17,6%	17,4%	21,9%	29,8%	36,1%	22,7%
	J3	13,1%	6,4%	3,2%	3,7%	7,5%	2,3%	7,3%	12,4%	11,9%	19,4%	22,7%
	J4	12,1%	1,3%	0,6%	2,9%	1,7%	3,8%	3,7%	5,7%	2,4%	2,8%	13,6%
	J5	29,6%	3,2%	0,0%	0,7%	0,8%	2,3%	3,7%	3,8%	10,7%	2,8%	9,1%
	J6	38,2%	3,8%	2,6%	0,7%	0,8%	0,8%	1,8%	2,9%	10,7%	8,3%	18,2%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

visualização da marcação dos pontos de aplicação corneanos são facilitados quando realizados sob microscópios com iluminação coaxial (microscópios acoplados a aparelhos de excimer laser dificultam a marcação).

Outrossim, pode-se afirmar que esta cirurgia é “cirurgia dependente” ou seja, a posição do probe e sua profundidade de penetração, assim como a compressão corneana durante aplicação são fatores importantes para a obtenção de melhores resultados, pois uma má centralização da marcação determina resultados refracionais com astigmatismos elevados e piores acuidades visuais.

Com relação aos resultados pode-se afirmar que ocorre uma baixa acuidade visual para longe no pós-operatório imediato, que é relatada como desconfortável pela maioria dos pacientes. Este desconforto diminui após o período de 30 dias em média com a estabilização do efeito da curvatura corneana. Existe uma perda parcial do efeito cirúrgico ao redor de 6 meses de pós-operatório, quando o paciente relata uma diminuição da AV para perto. Também ocorre um fenômeno de dissociação entre a refração obtida no pós-operatório com a acuidade visual do olho operado, ou seja, a refração medida para longe no olho operado não condiz com a acuidade visual encontrada. Esta característica fomenta a teoria do efeito “blend” descrita por Holladay, na qual ocorreria um efeito de multifocalidade corneana devido ao “prolamento” central da córnea que seria responsável pela melhora da visão de perto, e não a miopia induzida inicialmente.

Com relação às indicações da Radiofrequência para a correção da presbiopia pode-se afirmar que o paciente ideal deve apresentar obrigatoriamente no pré-operatório acuidade visual de 20/20 em ambos os olhos, sem correção.

A hipermetropia eventualmente existente após cicloplegia não deve ultrapassar + 0.50 DE com  $\pm$  0.50 DC, em ambos os olhos, para que não ocorram perdas visuais para longe quando instalada a visão balanceada pós-operatória.

A faixa etária ideal está entre 45 e 55 anos pela característica da presbiopia evolutiva e pelas propriedades acomodativas. Pacientes com acomodações muito funcionais ou completamente falhas não possuem boa indicação.

O efeito temporário deve ser considerado uma característica positiva da cirurgia, pois a presbiopia pode ainda estar em evolução nesta faixa etária, sendo os procedimentos definitivos mal indicados.

A reaplicação pode ser indicada ao paciente apenas quando o efeito cirúrgico obtido tiver regredido completamente e, segundo a literatura, deve ser realizada nos mesmos pontos da aplicação anterior.

Nesta técnica cirúrgica também não ocorre perda definitiva de tecido corneano; o centro ótico da córnea é preservado, e os resultados demonstraram que a monovisão obtida mantém uma acuidade visual para longe satisfatória no olho operado.

Ainda em relação às aplicações refrativas existem vários trabalhos utilizando a termoceratoplastia com radiofrequência para correção do astigmatismo.

Wen Xu et al. em 2010 concluíram que com o nomograma estabelecido para CK poder-se-ia obter um resultado eficiente para o tratamento de astigmatismos hipermetrópicos.<sup>(26)</sup>

#### Outras indicações oftalmológicas

Na medicina moderna pode-se observar que muitas técnicas utilizadas para procedimentos terapêuticos diversos apresentam possibilidades diferentes de uso. Os diversos tipos de lasers como os diversos aparelhos que utilizavam radiofrequência mostram em comum a capacidade de cauterização, coagulação, contração dos tecidos, vaporização e realização de cortes.<sup>(33-39)</sup>

Com a radiofrequência pode-se, em varias situações, obter

resultados semelhantes aos dos lasers com menores custos simplesmente modulando a frequência, potência, tempo de exposição, pulso e utilizando probes uni, bi ou tri polares.<sup>(25,26,38,39)</sup>

#### Plástica ocular

Na plástica ocular a radiofrequência tem sido utilizada em blefaroplastias, exérese de tumores, para o tratamento de xantelasma, triquíase, e na reconilização do ducto nasolacrimal.<sup>(9,18)</sup>

#### Conjuntiva

Na conjuntiva a radiofrequência é utilizada para coagulação, síntese cirúrgica, tratamento de pterígios e exérese de tumores.<sup>(10)</sup>

#### Musculatura extrínseca ocular

Nos estrabismos a radiofrequência pode ser usada no enfraquecimento lateral ou medial dos músculos extrínsecos, nos casos de estrabismos leves, ou mesmo no corte dos músculos durante a cirurgia.

#### Córnea

Nas doenças externas a radiofrequência é utilizada no tratamento do ceratocone e das ceratopatias bolhosa.<sup>(11,12,24,30,33-37,40-45)</sup>

#### Cirurgia de catarata

Nas cirurgias de catarata o uso mais frequente é na realização de capsulorrexes anterior ou também nas capsulorrexes posteriores em cataratas congênitas.<sup>(13,14)</sup>

#### Glaucoma

No glaucoma, atualmente, vários são os estudos que mostram a utilização da radiofrequência para a realização de fistulas tranconjuntivais na região do trabeculado com o aparelho denominado Trabectome.

## REFERÊNCIAS

- 1 Rowsey JJ, Gaylor JR, Dahlstrom R, Doss JD. Los Alamos keratoplasty techniques. Contact Intraocul Lens Med J. 1980;6:1-12.
- 2 Doss JD, Rowsey JJ. A technique for the selective heating of corneal stroma. Contact Intraocul Lens Med J. 1980;6:13-7.
- 3 Rowsey JJ, Doss JD. Preliminary report of Los Alamos Keratoplasty Techniques. Ophthalmology. 1981;88(8):755-60.
- 4 Doss JD. Multipolar corneal-shaping electrode with flexible removable skirt. U.S. Patent 4 381 007, Apr 26. 1983.
- 5 Rowsey JJ. Electrosurgical keratoplasty: update and retraction. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1987;28:S224.
- 6 Neumann SM, Kainer RA, Severin GA. Reaction of normal equine eyes to radio-frequency current-induced hyperthermia. Am J Vet Res. 1982;43(11):1938-44.
- 7 Glaze MB, Turk MA. Effects of radiofrequency hyperthermia on the healthy canine cornea. Am J Vet Res. 1986;47(4):913-8.
- 8 Paulino LV, Paulino E, Barros RA, Salles AG, Rehder JRCL. Alteração topográfica da curvatura corneana após aplicação de radiofrequência em modelo animal. Arq Bras Oftalmol. 2005;68(4):451-6.
- 9 Polyak SL. Historical appendix to the human eye in anatomical transparencies. Rochester, New York: Baush & Lomb; 1943. 30p.
- 10 Waring GO 3rd, Lynn MJ, McDonnell PJ. Results of the prospective evaluation of radial keratotomy (PERK) study 10 years after surgery. Arch Ophthalmol. 1994;112(10):1298-308.
- 11 Stevens SX, Polac PJ, Young DA. Complications of radial keratotomy. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Jolland EJ, Palay DA. Cornea: text and color atlas [CD-ROM]. St Louis: Mosby; 1998. 3(168).

- 12 Gasset AR, Shaw EL, Kaufman HE, Itoi M, Sakimoto T, Ishii Y. Thermokeratoplasty. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1973;77(4):OP441-54.
- 13 Caster AI. The Fyodorov technique of hyperopia correction by thermal coagulation: a preliminary report. *J Refract Surg.* 1988;4:105-8.
- 14 Neumann AC, Fyodorov S, Sanders DR. Radial thermokeratoplasty for the correction of hyperopia. *Refract Corneal Surg.* 1990;6(6):404-12.
- 15 Fyodorov S, Avashina A, Alexandrova OG. Analysis of surgical results of astigmatism correction by the technique of thermal coagulation and evaluation of accuracy of refractive effect prediction. *Ophthalmol Surg.* 1990;3(1):3-12.
- 16 Feldman ST, Ellis W, Frucht-Pery J, Chayet A, Brown SI. Regression of effect following radial thermokeratoplasty in humans. *Refract Corneal Surg.* 1989;5(5):288-91.
- 17 Barraquer JI. Modification of refraction by means of intra-corneal inclusions. *Int Ophthalmol Clin.* 1966;6(1):53-78
- 18 Werblin TP, Klyce SD. Epikeratophakia: the surgical correction of aphakia. I. Lathing of corneal tissue. *Curr Eye Res.* 1981;1(3):123-9.
- 19 Werblin TP, Kaufman HE. Epikeratophakia: the surgical correction of aphakia. II. Preliminary results in a non-human primate model. *Curr Eye Res.* 1981;1(3):131-7.
- 20 Werblin TP, Kaufman HE, Friedlander MH, Granet N. Epikeratophakia: the surgical correction of aphakia. III. Preliminary results of a prospective clinical trial. *Arch Ophthalmol.* 1981;99(11):1957-60.
- 21 Busin M, Cusumano A, Spitznas M. Epithelial interface cysts after epikeratophakia. *Ophthalmology.* 1993;100(8):1225-9.
- 22 Durrie DS, Habrich DL, Dietze TR. Secondary intraocular lens implantation vsepikeratophakia for the treatment of aphakia. *Am J Ophthalmol.* 1987;103(3 Pt 2):384-91.
- 23 Berjano EJ, Navarro E, Ribera V, Gorris J, Alió JL. Radiofrequency heating of the cornea: an engineering review of electrodes and applicators. *Open Biomed Eng J.* 2007;1:71-6.
- 24 Cormier G, Brunette I, Boisjoly HM, LeFrancois M, Shi ZH, Quertin MC. Anterior stromal punctures for bullous keratopathy. *Arch Ophthalmol.* 1996;114(6):654-8.
- 25 McDonald MB, Talamo JH. Myopic photorefractive keratectomy: the experience in the US with the Visix excimer laser. In: Salz JJ, McDonnell PJ, McDonald MB, editors. *Corneal laser surgery.* St Louis: Mosby; 1995. p 45-55.
- 26 Xu W, Ye P, Yao K, Ma J, Xu H. Conductive keratoplasty for the treatment of astigmatism induced by corneal trauma or incision. *J Refract Surg.* 2010;26(1):33-42.
- 27 Berjano EJ, Saiz J, Ferrero JM. Radio-frequency heating of the cornea: theoretical model and in vitro experiments. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2002;49(3):196-205.
- 28 Mulet ME, Alió JL, Salem TF, Berjano EJ. Corneal thermal lesions with radiofrequency currents for thermokeratoplasty. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41:S919.
- 29 Berjano EJ, Saiz J, Alió JL, Ferrero JM. Ring electrode for radio-frequency heating of the cornea: modelling and in vitro experiments. *Med Biol Eng Comput.* 2003;41(6):630-9.
- 30 Lyra JM, Trindade FC, Lyra D, Bezerra A. Outcomes of radiofrequency in advanced keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(7):1288-95. Erratum in *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(10):1679.
- 31 Pearce JA. Numerical model study of radio frequency conductive keratoplasty in the cornea for correction of hyperopia. *Proc Second Joint EMBS/BMES Conf.* 2002;3:2149-50.
- 32 Berjano EJ, Alió JL, Saiz J. Modeling for radio-frequency conductive keratoplasty: implications for the maximum temperature reached in the cornea. *Physiol Meas.* 2005;26(3):157-72.
- 33 Alió JL, Claramonte PJ, Cáliz A, Ramzy MI. Corneal modeling of keratoconus by conductive keratoplasty. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(1):190-7.
- 34 McDonald MB, Hersh PS, Manche EE, Maloney RK, Davidorf J, Sabry M; Conductive Keratoplasty United States Investigators Group. Conductive keratoplasty for the correction of low to moderate hyperopia: U.S. clinical trial 1-year results on 355 eyes. *Ophthalmology.* 2002;109(11):1978-89; discussion 1989-90.
- 35 Seiler T, McDonnell PJ. Excimer laser photorefractive keratectomy. *Surv Ophthalmol.* 1995;40(2):89-118. Review.
- 36 Colliac JP, Shamma HJ. Optics for photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(3):356-63.
- 37 Knight SA. *Introduction to ultra-high-frequency radio engineering.* London: Pitman & Sons; 1975. p. 3-8.
- 38 Seiler T, Matallana M, Bende T. Laser thermokeratoplasty by means of a pulsed holmium:YAG laser for hyperopic correction. *Refract Corneal Surg.* 1990;6(5):335-9.
- 39 Koch DD, Kohnen T, McDonnell PJ, Menefee R, Berry M. Hyperopia correction by non-contact holmium:YAG laser thermal keratoplasty: U.S. phase IIA clinical study with 2-year follow-up. *Ophthalmology.* 1997;104(11):1938-47.
- 40 Pallikaris IG, Naoumidis TL, Astyrakakis NI. Conductive keratoplasty to correct hyperopic astigmatism. *J Refract Surg.* 2003;19(4):425-32.
- 41 Kormann RB, Moreira H. Eletrolise com radiofrequência no tratamento da triquíase. *Arq Bras Oftalmol.* 2007;70(2):276-80.
- 42 Fonseca Junior NL, Lucci LMD, Paulino LV, Rehder JRVL. O uso do laser de argônio no tratamento da triquíase. *Arq Bras Oftalmol.* 2004;67(2):277-81.
- 43 Macedo AC, Ishirara C, Fairbanks D, Vitiello Neto V, Rehder JRCL. Micropuntura com radiofrequência no tratamento da ceratopatia bolhosa sintomática. *Rev Bras Oftalmol.* 2010;69(3):152-8.
- 44 Gomes JA, Haraguchi DK, Zambrano DU, Izquierdo Júnior L, Cunha MC, de Freitas D. Anterior stromal puncture in the treatment of bullous keratopathy: six-month follow-up. *Cornea.* 2001;20(6):570-2.
- 45 Mosaed S, Rhee DJ, Filippopoulos T, Tseng H, Deokule S, Weinreb RN. Trabectome outcomes in adult open angle glaucoma patients – on year follow-up. *Clin Surg J Ophthalmol.* 2010;28:8.

---

**Autor correspondente:**

José Ricardo Carvalho Lima Rehder  
 Rua Tucumã, nº 189 - apto. 92 – Jardim Europa  
 CEP 01455-010 – São Paulo (SP), Brasil

## Instruções aos autores

A Revista Brasileira de Oftalmologia (Rev Bras Oftalmol.) - ISSN 0034-7280, publicação científica da Sociedade Brasileira de Oftalmologia, se propõe a divulgar artigos que contribuam para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da prática, da pesquisa e do ensino da Oftalmologia e de especialidades afins. Todos os manuscritos, após aprovação pelos Editores, serão avaliados por dois ou três revisores qualificados (peer review), sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Os comentários dos revisores serão devolvidos aos autores para modificações no texto ou justificativa de sua conservação. Somente após aprovações finais dos revisores e editores, os manuscritos serão encaminhados para publicação. O manuscrito aceito para publicação passará a ser propriedade da Revista e não poderá ser editado, total ou parcialmente, por qualquer outro meio de divulgação, sem a prévia autorização por escrito emitida pelo Editor Chefe. Os artigos que não apresentarem mérito, que contenham erros significativos de metodologia, ou não se enquadrem na política editorial da revista, serão rejeitados não cabendo recurso.

Os artigos publicados na Revista Brasileira de Oftalmologia seguem os requisitos uniformes proposto pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, atualizado em fevereiro de 2006 e disponível no endereço eletrônico <http://www.icmje.org>

### APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

O artigo enviado deverá ser acompanhado de carta **assinada por todos os autores**, autorizando sua publicação, declarando que o mesmo é inédito e que não foi, ou está sendo submetido à publicação em outro periódico e foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Instituição em que o mesmo foi realizado.

A esta carta devem ser anexados:

- Declaração de Conflitos de Interesse, quando pertinente. A Declaração de Conflitos de Interesses, segundo Resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1595/2000, veda que em artigo científico seja feita promoção ou propaganda de quaisquer produtos ou equipamentos comerciais;
- Informações sobre eventuais fontes de financiamento da pesquisa;
- Artigo que trata de pesquisa clínica com seres humanos deve incluir a declaração de que os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre Informado.

Todas as pesquisas, tanto as clínicas como as experimentais, devem ter sido executadas de acordo com a Declaração de Helsinki.

A Revista Brasileira de Oftalmologia não endossa a opinião dos autores, eximindo-se de qualquer responsabilidade em relação a matérias assinadas.

Os artigos podem ser escritos em português, espanhol, inglês ou francês. A versão "on-line" da revista poderá ter artigos apenas em inglês.

A Revista Brasileira de Oftalmologia recebe para publicação: Artigos Originais de pesquisa básica, experimentação clínica ou cirúrgica; Divulgação e condutas em casos clínicos de relevante importância; Revisões de temas específicos, Atualizações; Cartas ao editor. Os Editoriais serão escritos a convite, apresentando comentários de trabalhos relevantes da própria revista, pesquisas importantes publicadas ou comunicações dos editores de interesse para a especialidade. Artigos com objetivos comerciais ou propagandísticos serão recusados. Os manuscritos deverão obedecer as seguintes estruturas:

**Artigo Original:** Descreve pesquisa experimental ou investigação clínica - prospectiva ou retrospectiva, randomizada ou duplo cego. Deve ter: **Título em português e inglês, Resumo estruturado, Descritores; Abstract, Keywords, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.**

**Artigo de Revisão:** Tem como finalidade examinar a biblio-

grafia publicada sobre um determinado assunto, fazendo uma avaliação crítica e sistematizada da literatura sobre um determinado tema e apresentar as conclusões importantes, baseadas nessa literatura. Somente serão aceitos para publicação quando solicitado pelos Editores. Deve ter: **Texto, Resumo, Descritores, Título em Inglês, Abstract, Keywords e Referências.**

**Artigo de Atualização:** Revisões do estado-da-arte sobre determinado tema, escrito por especialista a convite dos Editores. Deve ter: **Texto, Resumo, Descritores, Título em Inglês, Abstract, Keywords e Referências.**

**Relato de Caso:** Deve ser informativo e não deve conter detalhes irrelevantes. Só serão aceitos os relatos de casos clínicos de relevada importância, quer pela raridade como entidade nosológica, quer pela não usual forma de apresentação. Deve ter: **Introdução, Descrição objetiva do caso, Discussão, Resumo, Descritores, Título em Inglês, Abstract e Keywords e Referências.**

**Cartas ao Editor:** Têm por objetivo comentar ou discutir trabalhos publicados na revista ou relatar pesquisas originais em andamento. Serão publicadas a critério dos Editores, com a respectiva réplica quando pertinente.

### Preparo do Manuscrito:

#### A) Folha de Rosto deverá conter:

- Título do artigo, em português e inglês, contendo entre dez e doze palavras, sem considerar artigos e preposições. O Título deve ser motivador e deve dar idéia dos objetivos e do conteúdo do trabalho;
- Nome completo de cada autor, sem abreviaturas, porém se o autor já possui um formato utilizado em suas publicações, deve informar à secretaria da revista;
- Indicação do grau acadêmico e/ou função acadêmica e a afiliação institucional de cada autor, separadamente. Se houver mais de uma afiliação institucional, indicar apenas a mais relevante. Cargos e/ou funções administrativas não devem ser indicadas.
- Indicação da Instituição onde o trabalho foi realizado;
- Nome, endereço, fax e e-mail do autor correspondente;
- Fontes de auxílio à pesquisa, se houver;
- Declaração de inexistência de conflitos de interesse.

#### B) Segunda folha

**Resumo e Descritores:** Resumo, em português e inglês, com no máximo 250 palavras. Para os artigos originais, deverá ser estruturado (Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão), ressaltando os dados mais significativos do trabalho. Para Relatos de Caso, Revisões ou Atualizações, o resumo não deverá ser estruturado. Abaixo do resumo, especificar no mínimo cinco e no máximo dez descritores (Keywords) que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS - Descritores em Ciências da Saúde - disponível no endereço eletrônico <http://decs.bvs.br/>

Abaixo do Resumo, indicar, para os Ensaio Clínicos, o número de registro na base de Ensaio Clínicos (<http://clinicaltrials.gov>)\*

#### C) Texto

Deverá obedecer rigorosamente a estrutura para cada categoria de manuscrito.

Em todas as categorias de manuscrito, a citação dos autores no texto deverá ser numérica e sequencial, utilizando algarismos arábicos entre parênteses e sobrescritos. As citações no texto deverão ser numeradas sequencialmente em números arábicos sobrepostos, devendo evitar a citação nominal dos autores.

**Introdução:** Deve ser breve, conter e explicar os objetivos e o motivo do trabalho.

**Métodos:** Deve conter informação suficiente para saber-se o que foi feito e como foi feito. A descrição deve ser clara e suficien-



te para que outro pesquisador possa reproduzir ou dar continuidade ao estudo. Descrever a metodologia estatística empregada com detalhes suficientes para permitir que qualquer leitor com razoável conhecimento sobre o tema e o acesso aos dados originais possa verificar os resultados apresentados. Evitar o uso de termos imprecisos tais como: aleatório, normal, significativo, importante, aceitável, sem defini-los. Os resultados da pesquisa devem ser relatados neste capítulo em seqüência lógica e de maneira concisa.

Informação sobre o manejo da dor pós-operatório, tanto em humanos como em animais, deve ser relatada no texto (Resolução nº 196/96, do Ministério da Saúde e Normas Internacionais de Proteção aos Animais).

**Resultados:** Sempre que possível devem ser apresentados em Tabelas, Gráficos ou Figuras.

**Discussão:** Todos os resultados do trabalho devem ser discutidos e comparados com a literatura pertinente.

**Conclusão:** Devem ser baseadas nos resultados obtidos.

**Agradecimentos:** Devem ser incluídos colaborações de pessoas, instituições ou agradecimento por apoio financeiro, auxílios técnicos, que mereçam reconhecimento, mas não justificam a inclusão como autor.

**Referências:** Devem ser atualizadas contendo, preferencialmente, os trabalhos mais relevantes publicados, nos últimos cinco anos, sobre o tema. Não deve conter trabalhos não referidos no texto. Quando pertinente, é recomendável incluir trabalhos publicados na RBO. As referências deverão ser numeradas consecutivamente, na ordem em que são mencionadas no texto e identificadas com algarismos arábicos. A apresentação deverá seguir o formato denominado "Vancouver Style", conforme modelos abaixo. Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela National Library of Medicine, disponível, na "List of Journal Indexed in Index medicus" no endereço eletrônico: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>.

Para todas as referências, citar todos os autores até seis. Quando em número maior, citar os seis primeiros autores seguidos da expressão et al.

#### **Artigos de Periódicos:**

Dahle N, Werner L, Fry L, Mamalis N. Localized, central optic snowflake degeneration of a polymethyl methacrylate intraocular lens: clinical report with pathological correlation. Arch Ophthalmol. 2006;124(9):1350-3.

Arnarsson A, Sverrisson T, Stefansson E, Sigurdsson H, Sasaki H, Sasaki K, et al. Risk factors for five-year incident age-related macular degeneration: the Reykjavik Eye Study. Am J Ophthalmol. 2006;142(3):419-28.

#### **Livros:**

**Yamane R. Semiologia ocular. 2a ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2003.**

#### **Capítulos de Livro:**

Oréfice F, Boratto LM. Biomicroscopia. In: Yamane R. Semiologia ocular. 2ª ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2003.

#### **Dissertações e Teses:**

Cronemberger S. Contribuição para o estudo de alguns aspectos da aniridia [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1990.

#### **Publicações eletrônicas:**

Herzog Neto G, Curi RLN. Características anatômicas das vias lacrimais excretoras nos bloqueios funcionais ou síndrome de Milder. Rev Bras Oftalmol [periódico na Internet]. 2003 [citado 2006 jul 22];62(1):[cerca de 5p.]. Disponível em: [www.sboportal.org.br](http://www.sboportal.org.br)

**Tabelas e Figuras:** A apresentação desse material deve ser

em preto e branco, em folhas separadas, com legendas e respectivas numerações impressas ao pé de cada ilustração. No verso de cada figura e tabela deve estar anotado o nome do manuscrito e dos autores. Todas as tabelas e figuras também devem ser enviadas em arquivo digital, as primeiras preferencialmente em arquivos Microsoft Word (r) e as demais em arquivos Microsoft Excel (r), Tiff ou JPG. As grandezas, unidades e símbolos utilizados nas tabelas devem obedecer a nomenclatura nacional. Fotografias de cirurgia e de biópsias onde foram utilizadas colorações e técnicas especiais serão consideradas para impressão colorida, sendo o custo adicional de responsabilidade dos autores.

**Legendas:** Imprimir as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e tabelas. Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo as suas citações no texto.

**Abreviaturas e Siglas:** Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto ou nas legendas das tabelas e figuras.

Se as ilustrações já tiverem sido publicadas, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor ou editor, constando a fonte de referência onde foi publicada.

O texto deve ser impresso em computador, em espaço duplo, papel branco, no formato 210mm x 297mm ou A4, em páginas separadas e numeradas, com margens de 3cm e com letras de tamanho que facilite a leitura (recomendamos as de nº 14). O original deve ser encaminhado em uma via, acompanhado de CD, com versão do manuscrito, com respectivas ilustrações, digitado no programa "Word for Windows 6.0".

A Revista Brasileira de Oftalmologia reserva o direito de não aceitar para avaliação os artigos que não preenchem os critérios acima formulados.

**Versão português-inglês:** Seguindo os padrões dos principais periódicos mundiais, a Revista Brasileira de Oftalmologia contará com uma versão eletrônica em inglês de todas as edições. Desta forma a revista impressa continuará a ser em português e a versão eletrônica será em inglês.

A Sociedade Brasileira de Oftalmologia, Sociedade Brasileira de Catarata e Implantantes Intraoculares e Sociedade Brasileira de Cirurgia Refrativa, se comprometem a custear a tradução dos artigos para língua inglesa, porém seus autores uma vez que tenham aprovado seus artigos se disponham a traduzir a versão final para o inglês, está será publicada na versão eletrônica antecipadamente a publicação impressa (*ahead of print*).

**\* Nota importante:** A "Revista Brasileira de Oftalmologia" em apoio às políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso somente aceitará para publicação, a partir de 2008, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, disponível no endereço: <http://clinicaltrials.gov> ou no site do Pubmed, no item <ClinicalTrials.gov>.

O número de identificação deverá ser registrado abaixo do resumo.

Os trabalhos poderão ser submetidos pelos Correios ou pela Internet.

a) Internet: submissão pelo site - "rbo.emnuvens.com.br"

b) Correios: **Revista Brasileira de Oftalmologia**  
**Rua São Salvador, 107 - Laranjeiras**  
**CEP 22231-170 - Rio de Janeiro - RJ**