

Laser topoguiado como redutor de aberrações ópticas pós ceratotomia radial e LIO multifocal

Topoguided laser as a reducer of optical aberrations after radial keratotomy and multifocal LIO

Henrique Brandt Krause¹ <https://orcid.org/0000-0003-1503-3991>
Pedro Lukas do Rêgo Aquino² <https://orcid.org/0000-0002-1244-8641>
Marcio Martins de Melo Alves³ <https://orcid.org/0000-0003-2900-928X>
Marina Alves Lucena¹ <https://orcid.org/0000-0003-2212-9190>
Ermano de Melo Alves⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5184-0905>

RESUMO

A cirurgia de catarata com implante de lente intra-ocular é uma das cirurgias mais realizadas no mundo e, atualmente, os pacientes que se submetem a essa cirurgia podem utilizar o implante com lente intraocular (LIO) multifocal como alternativa ao uso de óculos. Um grande desafio para o cirurgião são os pacientes já submetidos previamente a ceratotomia radial (RK), pois além de terem um cálculo biométrico mais desafiador, apresentam importantes aberrações ópticas corneanas, sendo uma contra-indicação para o uso de lentes multifocais para a maioria dos oftalmologistas. Neste artigo, relatamos o caso de uma paciente que foi submetida, na juventude, a uma RK e passou a referir importante incômodo visual após a correção de catarata com facectomia e implante de LIO multifocal. Esta paciente foi submetida a uma ceratectomia fotorrefrativa (PRK) para diminuir as irregularidades da córnea com boa evolução clínica e resultado visual satisfatório. Esse caso chama a atenção para a alternativa do excimer laser topoguiado em casos semelhantes e alerta para o risco do uso desse tipo de lente em córneas irregulares.

Descritores: Ceratectomia fotorrefrativa; Ceratotomia radial; Cirurgia refrativa; Lentes intraoculares multifocais; Aberrações ópticas; Laser topoguiado

ABSTRACT

Cataract surgery with intraocular lens implantation is one of the most commonly performed surgeries in the world and, currently, patients who undergo this surgery can use the multifocal intraocular lens (IOL) implant as an alternative to wearing glasses. A great challenge for the surgeon are patients who have previously undergone radial keratotomy (RK), because in addition to having a more challenging biometric calculation, they also have important corneal optical aberrations, being a contraindication for the use of multifocal lenses for most patients. ophthalmologists. In this article, we report the case of a patient who underwent a RK in her youth and started to report an important visual discomfort after cataract correction with facectomy and multifocal IOL implantation. This patient underwent a photorefractive keratectomy (PRK) to reduce corneal irregularities with good clinical evolution and satisfactory visual result. This case draws attention to the alternative of topography-guided laser excimer in similar cases and warns of the risk of using this type of lens in irregular corneas.

Keywords: Photorefractive keratectomy; Radial keratotomy; Refractive surgery; Multifocal intraocular lenses; Optical aberrations; Laser

¹Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU - Recife, Brasil

²Universidade de Pernambuco, Pernambuco, Recife, Brasil

³Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, Brasil

⁴Hospital de Olhos Oftalmax, Recife, Brasil

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido para publicação em 14/4/2020 - Aceito para publicação em 25/8/2020.

INTRODUÇÃO

A ceratotomia radial (RK) foi uma importante alternativa cirúrgica nos anos 1970 e 1980 desde a publicação de Fiodorov,⁽¹⁾ provocando um grande número de cirurgias para correção da miopia e do astigmatismo em todo o mundo. Esses pacientes conviveram ao longo desses anos com as complicações tardias desse procedimento tais como: hipermetropia progressiva, instabilidade refracional, abertura das incisões e má qualidade visual em decorrência do aumento significativo das aberrações ópticas de alta ordem.

Com o avançar do tempo, esses pacientes que buscavam independência dos óculos já na juventude, se depararam com a presbiopia e a catarata, proporcionando um desafio ainda maior: o cálculo da lente intraocular (LIO) em um olho anteriormente míope, a córnea bastante modificada pelas incisões e o desejo do paciente. Diversas fórmulas biométricas foram testadas e hoje é possível um resultado mais previsível na maioria dos casos. O site da american society of cataract and refractive surgery (ASCRS) disponibiliza uma calculadora on-line bastante eficaz, que tem orientado vários cirurgiões em todo o mundo.⁽²⁾ A melhora da técnica cirúrgica e o desenvolvimento das lentes intraoculares multifocais, estimularam alguns cirurgiões a avançar em um terreno desconhecido, ou seja, o uso dessas lentes em olhos submetidos à RK. Poucas publicações com essas abordagens estão disponíveis e sempre com poucos casos. Martín-Escuer et al¹ reportou uma série de dezessete olhos de nove pacientes com resultados pouco satisfatórios; Kim et al.⁽³⁾ relata dois pacientes submetidos a RK que ficaram satisfeitos com o implante de uma lente multifocal refrativa rotacional assimétrica (LS313-MF30; Oculentis, Berlin, Germany). Não há, portanto, suficiente suporte na literatura para essa prática.

A abordagem dos pacientes com RK prévio com baixa qualidade visual mesmo sem catarata já é, de antemão, um desafio. Óculos, lentes de contato de diversos tipos e suturas das incisões podem amenizar, mas não solucionam os diversos casos de modo definitivo. O manejo diante de tantas adversidades é desafiador e o prognóstico geralmente não é bom. Atualmente, com o desenvolvimento da cirurgia refrativa, a oftalmologia avançou um pouco mais em suas opções terapêuticas. Através da PRK com excimer laser guiado pela aberrometria^(4,5) ou pela topografia^(5,6) aliada ao uso da mitomicina, foi possível diminuir as irregularidades da córnea e conseqüentemente as aberrações ópticas de alta ordem, melhorando significativamente a função visual desses pacientes. Abriu-se então, um novo caminho para esses pacientes.

De acordo com nosso conhecimento, não há relatos na literatura de caso semelhante ao nosso. Uma paciente insatisfeita com sua visão, que foi submetida a RK e com uma lente multifocal difrativa em ambos os olhos têm poucas opções terapêuticas disponíveis. O que torna esse artigo relevante é a abordagem menos invasiva que uma troca da lente intraocular, ou até mesmo um transplante de córnea. O planejamento da ablação guiada pela topografia é um capítulo à parte, pois pode haver resultados refracionais indesejados no pós-operatório.

Um PRK topoguiado é uma alternativa que muitas vezes não é lembrada pelo cirurgião de catarata que não tem experiência com cirurgia refrativa. Esse relato, reforça a importância da necessidade de aprofundamento nas tecnologias atuais pelo oftalmologista geral, que muitas vezes é o primeiro a receber o paciente em sua busca angustiada por uma solução.

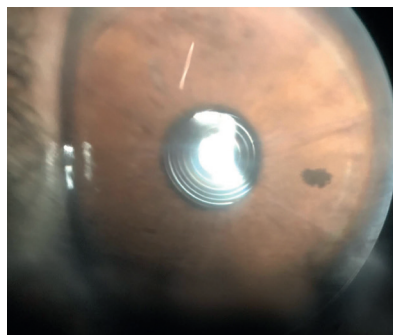


Figura 1: Biomicroscopia de OD mostrando oito incisões de RK. OD: olho direito; RK: radial keratotomy.

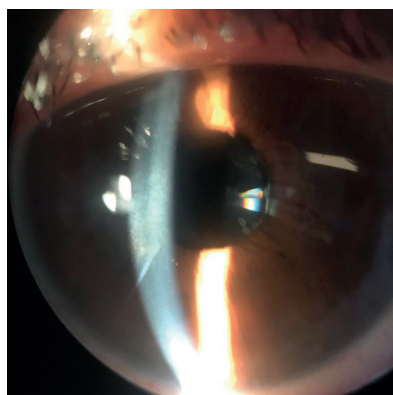


Figura 2: Biomicroscopia de OE mostrando oito incisões de RK e duas de AK. OE: olho esquerdo; RK: radial keratotomy; AK: astigmatic keratotomy.

Caso clínico

Paciente de 52 anos, sexo feminino, chega ao nosso serviço em abril de 2017 com história de RK há trinta anos e facectomia com implante de lente intraocular multifocal há aproximadamente oito meses. Relata muito incômodo com péssima visão para longe, fotofobia intensa e muitos halos noturnos após a cirurgia de catarata. Apresentava o seguinte exame oftalmológico: OD = plano (20/30) e OE = +0,75 -2,50x165 (20/30). Apesar de não perfeitamente visível nas imagens (Figuras 1 e 2), constatamos oito incisões de RK em ambos os olhos e duas de AK (astigmatic keratotomy) em olho esquerdo. Bem centralizada na pupila, uma LIO (lente intraocular) difrativa trifocal (Panoptix, Alcon) bilateral. O OD já tinha sido submetido à capsulotomia com YAG laser. Segmento posterior sem alterações em ambos os olhos. A paciente foi submetida, então, a PRK guiado por topografia sem intercorrências em ambos os olhos.

Foi solicitada uma tomografia de córnea pelo Galilei (Ziemer, Suíça) onde observamos uma córnea plana e bastante irregular com uma zona óptica pequena em ambos os olhos. A ceratometria simulada mostrava um cilindro positivo de 2,41 no eixo 172 em OD (que não aparecia na refratometria) e 1,80 no eixo 67 em OE (mais compatível com a refração) (Figura 3). A paquimetria no ponto mais fino era de 498 e 487 micras em OD e OE respectivamente. No mapa de aberrações da córnea (wavefront map) a aberração esférica era de -0,82 e -0,56 e o RMS (root mean square) total era de 2,95 e 2,48 em OD e OE, respectivamente.

Foi realizada a cirurgia bilateralmente. No mesmo dia, captou-se no mínimo oito imagens de boa qualidade no Topolyzer Vario (Alcon) e exportamos através de um pendrive para o EX500

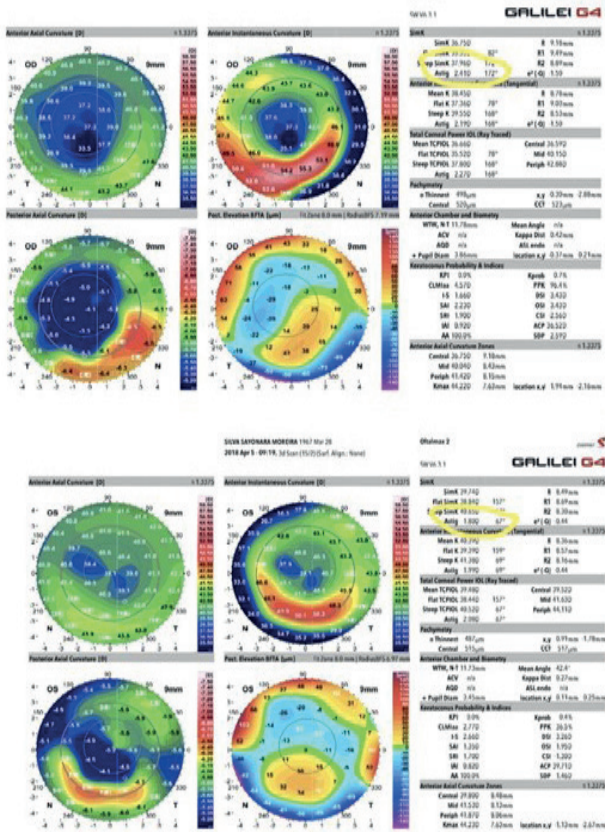


Figura 3: Tomografia de córnea de OD e OE obtida pelo tomógrafo Galilei após a facectomia com implante da LIO multifocal.

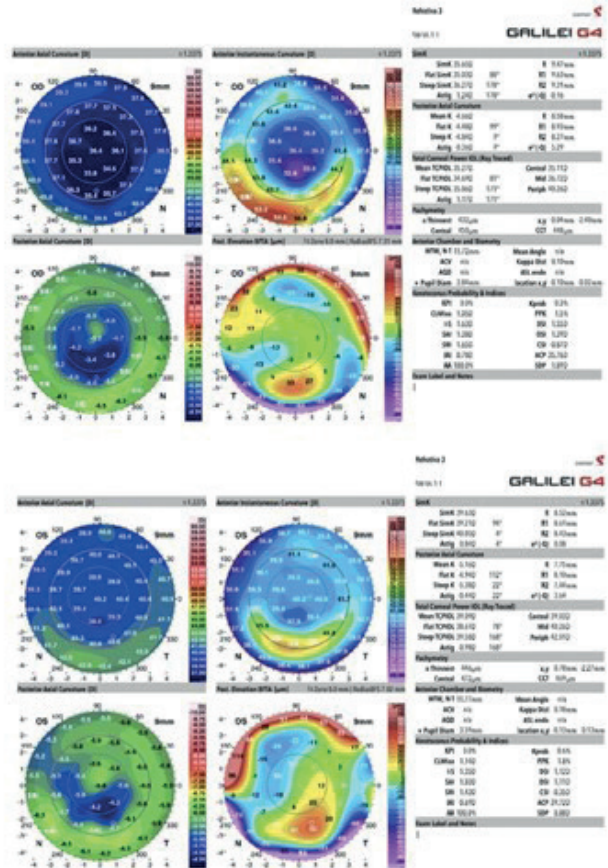


Figura 5: Tomografia de córnea de OD e OE obtida pelo tomógrafo Galilei após o laser topografiado.

Refractive & Corneal details					
Refraction	+0.00 D +0.00 D @ 0° / 12.0 mm				
Pupil/Medication	6.5 mm / keines				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	481 µm	481 µm	481 µm	481 µm	481 µm
K1 / Q1	37.13 D @ 64° / ---				
K2 / Q2	38.84 D @ 154° / ---				

Treatment details					
Measured	-0.62 D -1.59 D @ 64° / 12 mm				
Target	--- D --- D @ ---° / --- mm				
Correction	-1.25 D -1.00 D @ 64° / 12 mm				
Target Q	---				
Optical zone	6.50 mm		Nomogram	S 101	
Transition zone	1.25 mm		Planned flap	0 µm	
Ablation zone	9.00 mm		Cornea thickness	481 µm	
			Residual stroma	410 µm	

Refractive & Corneal details					
Refraction	+1.00 D -2.50 D @ 165° / 12.0 mm				
Pupil/Medication	6.5 mm / keines				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	513 µm	513 µm	513 µm	513 µm	513 µm
K1 / Q1	39.11 D @ 154° / ---				
K2 / Q2	40.96 D @ 64° / ---				

Treatment details					
Measured	-0.46 D -2.04 D @ 155° / 12 mm				
Target	--- D --- D @ ---° / --- mm				
Correction	+0.75 D -2.00 D @ 155° / 12 mm				
Target Q	---				
Optical zone	6.50 mm		Nomogram	S 101	
Transition zone	1.25 mm		Planned flap	0 µm	
Ablation zone	9.00 mm		Cornea thickness	513 µm	
			Residual stroma	457 µm	

Figura 4: Detalhes refrativos, da córnea e do tratamento de OD e OE.

da Wavelight (Alcon); na tela da Wavelight selecionamos o T-CAT e com base nas imagens topográficas do Topolyzer, comparamos o cilindro medido com o esférico e o cilindro clínico; observamos o padrão da ablação das aberrações ópticas de alta ordem e modificamos o tratamento final, também levando em consideração a aberração esférica induzida através da equalização entre o C4 e o C12, evitando hiper ou hipercorreção do componente esférico. Em OD, o cilindro medido foi -1,59 no eixo 64 e o tratamento final foi -1,25-1,00x64. No OE, o cilindro medido foi -2,04x155 e o tratamento foi +0,75-2,00x155 (Figura 4). Após o laser, aplicamos mitomicina a 0,002% durante um minuto com irrigação copiosa com BSS gelado e com aposição de lente de contato terapêutica no final. No pós-operatório, vigadexa de 6/6 hs, Acular LS de 8/8 hs e Optive 4 a 5 vezes ao dia. A paciente evoluiu bem, com completa epitelização em uma semana quando foi retirada a lente de contato e substituímos o Vigadexa por Flutinol em esquema decrescente por mais 20 dias. Após quarenta dias de pós-operatório, realizamos capsulotomia com YAG em OE.

A paciente relatou substancial melhora na sua visão logo nos primeiros 20 dias da cirurgia e 9 meses após a cirurgia, seu exame era o seguinte: OD = plano (20/20) e OE = -0,75-1,00x40(20/25). A tomografia revelou uma córnea bem mais regular, com ampliação da zona óptica, e um cilindro positivo residual na ceratometria simulada (simK) de 1,24 x 178 e 0,84 x 4 em OD e OE respectivamente (Figura 5). Estava bastante satisfeita com o resultado e as queixas noturnas tinha melhorado significativamente.

O presente relato foi apreciado e aceito conforme o con-

celho de ética em pesquisa através da Plataforma Brasil. Declaramos que a paciente assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para esse relato.

DISCUSSÃO

Nosso caso destaca inicialmente a importância de uma cuidadosa seleção de pacientes para implante de lentes multifocais. A análise tomográfica da córnea através do root-mean-square wavefront error (RMS) gerados pelo Galilei mostrava índices elevados tanto na aberração esférica quanto no total de aberrações da córnea. Mirzajani et al. reportou estudo com 197 olhos considerados normais pela topografia que foram analisados pelo tomógrafo Pentacam (sistema semelhante ao Galilei); o total RMS médio da córnea foi $0,3699 \pm 0,0107$ enquanto nossa paciente tinha 2,95 e 2,48 em OD e OE respectivamente.⁽⁷⁾ Mesmo sem olhar os números, as imagens do Galilei já seriam suficientes para desencorajar um cirurgião na indicação de uma lente difrativa em olhos com córneas com esse padrão. Entretanto, independente da razão da escolha dessa lente, uma solução era necessária.

A primeira hipótese levantada foi a substituição da LIO, porém a capsulotomia com YAG laser já realizada no olho direito aumentava a possibilidade de perda vítrea e problemas subsequentes. Insatisfação com as lentes multifocais foi a segunda causa (18,7%) para a substituição de lentes intraoculares em 109 olhos entre janeiro/2010 e dezembro/2015 em um centro de referência terciário no Estados Unidos⁽⁶⁾ e, apesar da maioria apresentar bons resultados, complicações não são raras, como o edema cistóide de mácula, que nessa série atingiu 10,3% dos olhos. A troca de uma lente intraocular, mesmo em mãos experientes, exige uma cuidadosa avaliação dos riscos e benefícios e a opção do excimer laser merece ser considerada.

O planejamento adequado foi a próxima etapa do tratamento e isso depende da obtenção de imagens confiáveis no Topolyzer Vario (Alcon), as quais muitas vezes não é possível. Pouca experiência do examinador, má lubrificação ou pouca exposição da córnea dificultam a qualidade do exame e pode inviabilizar a cirurgia, forçando, em algumas situações, a suspensão do procedimento. Com os dados no software do EX500 da Wavelight, foi necessário analisar o efeito refracional provável da correção das aberrações medidas e a equalização entre os componentes da aberração esférica (C4 e C12) tornou-se fundamental, além da comparação do astigmatismo clínico com o medido no topógrafo. No olho direito, apesar de uma refração plana no pré-operatório, nosso tratamento escolhido foi $-1,25-1,00 \times 64$, ou seja, consideramos 2/3 do astigmatismo topográfico ($-1,59 \times 64$) e compensamos uma possível indução hipermetrópica secundária. Em OE, ocorreu o contrário, clinicamente havia $+0,75-2,50 \times 165$ e tratamos o total encontrado no topógrafo ($+0,75-2,00 \times 155$). O eixo escolhido foi o topográfico e não houve necessidade de ajuste no esférico do OE. Não há ainda uma forma exata de calcular esse ajuste e pode haver variações de planejamento, a depender da experiência do cirurgião e do sistema de excimer laser disponível, porém, é possível obter bons resultados através de consultores técnicos do sistema a ser utilizado. Com essa observação, desejamos enfatizar a necessidade de um bom conhecimento em cirurgia refrativa e seus avanços, ou pelo menos, a cooperação de alguém com essa expertise, antes

de se pensar em implantar lentes multifocais (difrativas ou não), mesmo em casos menos desafiadores que esse relatado.

A estabilidade do resultado obtido é uma preocupação em olhos submetidos a PRK após ceratotomia radial. São poucos as séries publicadas, porém, todas sugerem uma manutenção do efeito ao longo do tempo. Ghanem et al acompanhou por dois anos sessenta e um olhos submetidos a PRK pós RK com melhora significativa da acuidade visual com e sem correção e das aberrações ópticas totais; apenas três olhos apresentaram haze periférico significativo, porém sem perda da melhora visual.⁽⁴⁾ Filev et al. estudou dezesseis olhos por um período médio de quarenta e um meses (mínimo de nove e máximo de noventa e seis) também submetidos a PRK pós RK com estabilidade da refração em todos os pacientes.⁽⁸⁾ Apesar de não haver comprovação científica, a reação inflamatória e a cicatrização do tecido corneano após o PRK com mitomicina, pode ser até um fator de fortalecimento das incisões preexistentes, já que no tratamento da hipermetropia, a ablação é maior na periferia. Essa teoria, entretanto, carece de comprovação.

Em conclusão, nosso relato oferece uma alternativa pouco invasiva a casos semelhantes e reforça o cuidado na indicação de lentes intra-oculares difrativas em olhos com muitas aberrações ópticas.

REFERÊNCIAS

1. Martín-Escuer B, Alfonso JF, Fernández-Vega-Cueto L, Domínguez-Vicent A, Montés-Micó R. Refractive correction with multifocal intraocular lenses after radial keratotomy. *Eye (Lond)*. 2019;33(6):1000–7.
2. Moshirfar M, Maylon Hsu; David L DeMill. Evaluation of the American Society of Cataract and Refractive Surgery intraocular lens. *Clin Ophthalmol*. 2011;(Aug):1243.
3. Kim KH, Seok KW, Kim WS. Multifocal intraocular lens results in correcting presbyopia in eyes after radial keratotomy. *Eye Contact Lens*. 2017;43(6):e22–5.
4. Ghanem RC, Ghanem VC, Ghanem EA, Kara-José N. Corneal wavefront-guided photorefractive keratectomy with mitomycin-C for hyperopia after radial keratotomy: two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(4):595–606.
5. Ghoreishi M, Peyman A, Koosha N, Golabchi K, Pourazizi M. Topography-guided transepithelial photorefractive keratectomy to correct irregular refractive errors after radial keratotomy. *J Cataract Refract Surg*. 2018;44(3):274–9.
6. Davies EC, Pineda R 2nd. Intraocular lens exchange surgery at a tertiary referral center: Indications, complications, and visual outcomes. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(9):1262–7.
7. Mirzajani A, Aghataheri S, Ghoreishi M, Jafarzadepour E, Mohammadinia M. Evaluation of corneal higher order aberrations in normal topographic patterns. *J Curr Ophthalmol*. 2016;28(2):75–80.
8. Filev FS, Kromer R, Frings A, Dragneva D, Mitov T, Mitova D. [Photorefractive Keratectomy (PRK) as a Procedure for Correction of Residual Refractive Errors after Radial Keratotomy]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2019 Jul 2. doi: 10.1055/a-0901-7544. German.

Autor Correspondente:

Henrique Brandt Krause

E-mail: henriquekrause1999@gmail.com