

# Ablação personalizada guiada por frente de onda após complicação na dissecação lamelar de FemtoLasik

Personalized wavefront-guided ablation after complication in FemtoLasik lamella dissection

Marina Siqueira Saito<sup>1</sup>, Paula Virginia Brom dos Santos Soares<sup>1</sup>, Guilherme Novoa Colombo Barboza<sup>1</sup>,  
Marcello Novoa Colombo Barboza<sup>1</sup>, André Augusto Miranda Torricelli<sup>2</sup>, Bernardo Kaplan Moscovici<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Oftalmologia, Hospital Oftalmológico Visão Laser, Santos, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Oftalmologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

## Como citar:

Saito MS, Soares PV, Barboza GN, Barboza MN, Torricelli MN, Moscovici BK. Ablação personalizada guiada por frente de onda após complicação na dissecação lamelar de FemtoLasik. Rev Bras Oftalmol. 2023;82:e0021.

## doi:

<https://doi.org/10.37039/1982.8551.20230021>

## Descritores:

Cirurgia refrativa; Lasers de Excimer; Femtolasik; Ceratomileuse assistida por excimer laser in situ

## Keywords:

Refractive surgery; Lasers, excimer; Femtolasik; Keratomileusis, laser in situ

**Recebido:**  
6/11/2022

**Aceito:**  
26/12/2022

## Autor correspondente:

Marina Siqueira Saito  
Avenida Conselheiro Nébias, 355 – Vila Mathias  
CEP 11015-003 – Santos, SP, Brasil  
E-mail: marinasaito@outlook.com

## Instituição de realização do trabalho:

Hospital Visão Laser, Santos, Brasil

**Fonte de auxílio à pesquisa:**  
trabalho não financiado.

**Conflitos de interesse:**  
não há conflitos de interesses.



Copyright ©2023

## RESUMO

O FemtoLasik é uma das técnicas mais empregadas em cirurgia refrativa, por seus bons resultados refracionais, sua previsibilidade, sua reprodutibilidade e sua segurança. Tem alto grau de satisfação, com rápida recuperação visual. Apesar de as taxas de complicações do FemtoLasik serem pequenas, intercorrências podem existir. O objetivo deste trabalho foi relatar um caso de uma complicação na dissecação da lamela por Lasik com laser de femtossegundo com consequente rasgadura da lamela, sendo aplicado *Excimer Laser* com mitomicina C 0,02%. O tratamento foi realizado com ablação de superfície (ceratectomia fotorrefrativa) guiada por frente de onda, evoluindo com boa qualidade visual final.

## ABSTRACT

FemtoLasik is one of the most used techniques in refractive surgery due to good refractive results, predictability, reproducibility, and safety, achieving excellent results and a high degree of satisfaction. Although the complication rates are small, it is worth noting that there may be interurrences. The objective of this work is to report a case of complication in the dissection of the lamella of laser in situ keratomileusis (Lasik) with Femtosecond laser, and subsequent lamella tear. Excimer Laser was applied with mitomycin 0.02% and re-approached with wavefront guided surgery, evolving with good final visual quality.

## INTRODUÇÃO

A cirurgia refrativa é uma das mais realizadas no mundo para a correção de ametropias, obtendo altas taxas de sucesso.<sup>(1)</sup> As cirurgias refrativas mais realizadas atualmente são a ceratectomia fotorrefrativa (PRK) e a ceratomileusis *in situ* com *laser* (Lasik).

A Lasik é um procedimento refrativo, com altos índices de segurança e eficácia, no qual ocorre a criação de uma lamela corneana, seguida de fotoablação estromal, com *Excimer Laser* e reposicionamento da lamela.<sup>(1-3)</sup> Já na PRK, realizam-se a remoção do epitélio da córnea e, após, a ablação estromal com *Excimer Laser*.<sup>(4)</sup>

Como toda cirurgia eletiva, esses procedimentos não são isentos de riscos, apesar de estes serem relativamente baixos, mostrando taxas menores que 2% em vários estudos.<sup>(1)</sup> Dentre as complicações pós-operatórias referentes à Lasik, podemos destacar as relacionadas à interface criada entre a lamela corneana e o estroma, levando ao acúmulo de líquido ou células que promovem processos inflamatórios e infecciosos.<sup>(2,3)</sup>

Em relação às complicações intraoperatórias, as apresentadas pela Lasik são frequentemente superiores em comparação à PRK. Isso ocorre na confecção da lamela corneana.<sup>(1-5)</sup> Com o surgimento do *laser* de femtossegundo, foi possível a confecção de uma lamela mais fina e reproduzível, aperfeiçoando os resultados cirúrgicos e diminuindo as taxas de risco. Da mesma forma, complicações características, como síndrome da sensibilidade à luz transitória, *vertical gas breakthrough*, dificuldades no levantamento da lamela e rasgos, também foram observadas.<sup>(5-10)</sup>

Com o intuito de proporcionar uma melhor acuidade visual final, houve o advento da cirurgia refrativa guiada por frente de onda (*wave front*). Por meio dela, é possível corrigir aberrações de alta ordem, ametropias convencionais e astigmatismos irregulares e secundários a procedimento cirúrgicos. O *laser* executa planos de ablação específicos, a partir das imagens captadas antes da cirurgia.<sup>(7,8,11,12)</sup>

No caso a seguir, relatamos uma complicação na dissecação da lamela em um paciente submetido à cirurgia de Lasik com auxílio do *laser* de femtossegundo (FemtoLasik). Durante o procedimento, houve rasgadura central e extensa da lamela ao levantá-la, impossibilitando seu reposicionamento. Assim, optou-se por sua amputação, seguida de aplicação de *Excimer Laser* com mitomicina C 0,02%. O retratamento foi realizado com PRK guiada por frente de onda, evoluindo com boa qualidade visual final.

## RELATO DE CASO

Homem, 22 anos, relatou interesse em cirurgia refrativa, sem contraindicações para sua realização. Ao exame, foi identificada refração estática em olho direito -3,00 DE -0,75 DC 85° (20/20) e olho esquerdo -3,00 DE -0,50 DC 95° (20/20). O exame de tomografia Scheimpflug Pentacam® HR (Oculus, Wetzlar, Alemanha) não mostrou contraindicação para cirurgia (Figura 1), sendo indicado FemtoLasik em ambos os olhos, com o aparelho de femtossegundo Z8 (Ziemer LDV Z8, Allmendstrasse, Suíça) e *Excimer Laser* Schwind Amaris® 1050s (Schwind, Klenstein, Alemanha).

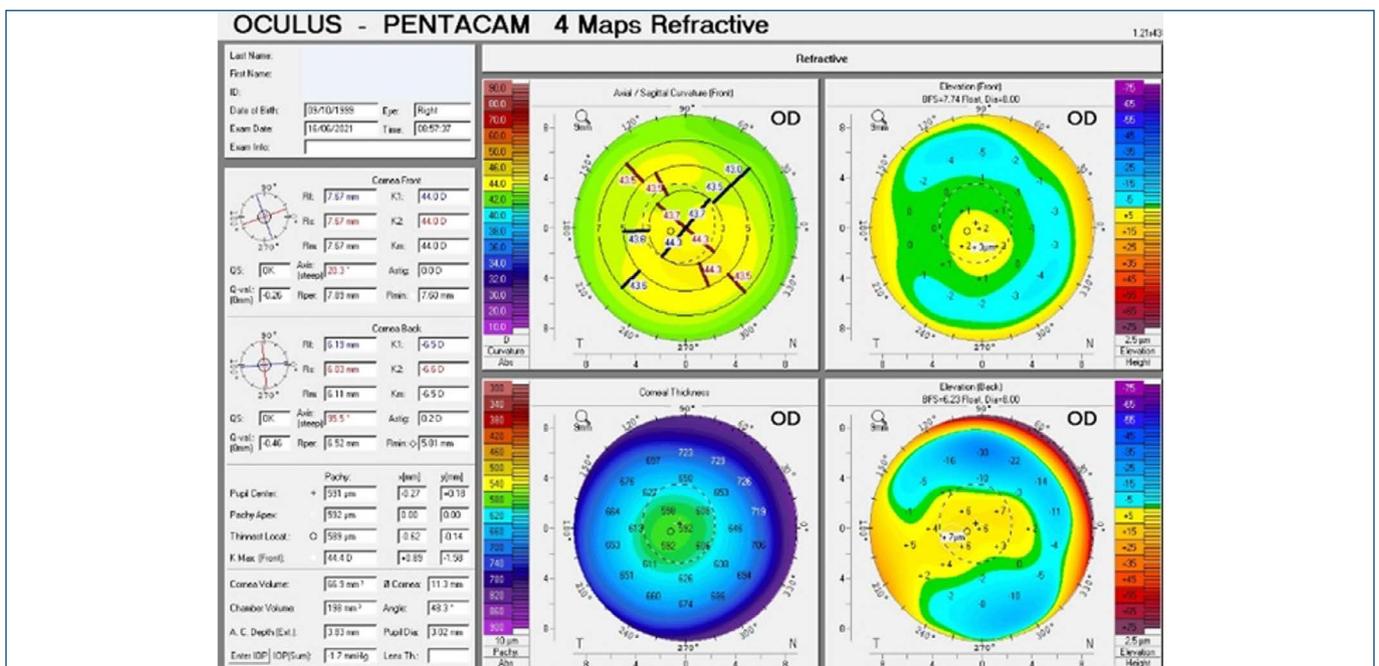
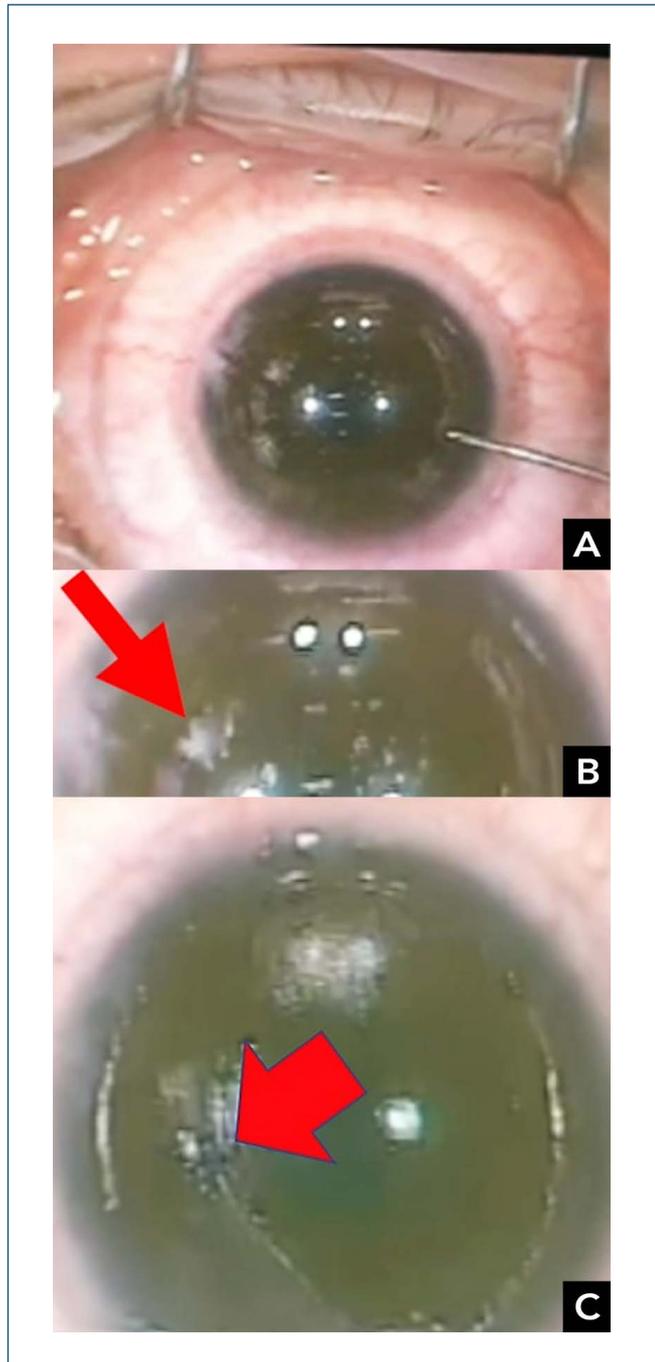


Figura 1. Exame de tomografia Scheimpflug Pentacam® pré-operatória do olho direito.

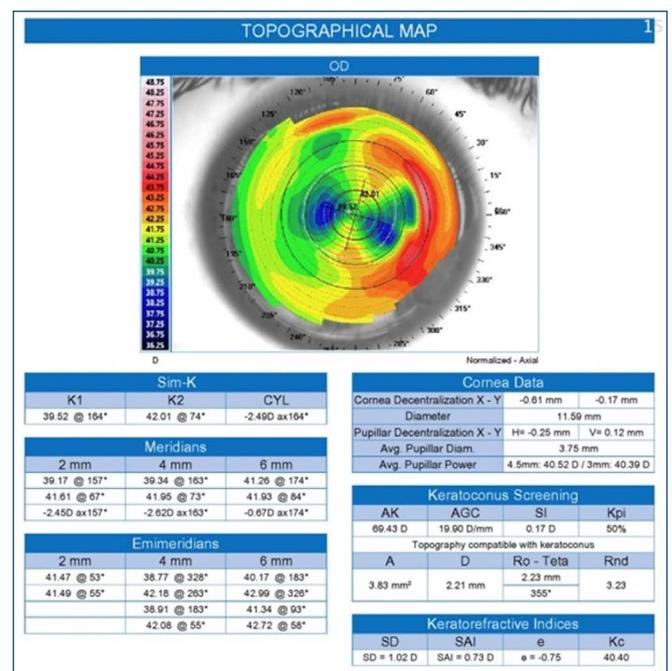
Durante a cirurgia, em olho direito, foi evidenciado acúmulo de bolhas em uma pequena região (Figuras 2A e 2B), que poderia indicar resistência ou ausência de passagem do *laser* nessa área, dificultando o levantamento da lamela. Como o local aderido era pequeno, e já havendo casos com aderência nessa mesma região dissecados sem intercorrência anteriormente,



**Figura 2.** (A) Imagem intraoperatória da cirurgia do olho direito, logo após aplicação do *laser* de femtossegundo, antes do levantamento da lamela. (B) Ampliação da imagem e seta indicando acúmulo de bolhas na região da aderência. (C) Seta indicando local da rasguradura da lamela.

optou-se por prosseguir com procedimento cirúrgico. Entretanto, nesse momento, houve uma rasgadura central e inferior da lamela (Figura 2C), impossibilitando seu reposicionamento. Tomou-se a decisão, então, de amputar a lamela e aplicar Excimer Laser Schwind Amaris® 1050s (Schwind, Klenostein, Alemanha) com mitomicina C 0,02%, para evitar a formação de *haze*. O paciente evoluiu no pós-operatório inicial com perda de uma linha de visão, pela tabela de Snellen, e relatava qualidade visual ruim, comparativamente ao olho contralateral. Essa dificuldade pode ser explicada pela irregularidade corneana, evidenciada por topografia corneana (Figura 3). Além disso, apresentava refração de +1,00 DE - 2,25 DC 160, com acuidade visual de 20/30 em olho direito.

Optou-se por realizar cirurgia guiada por frente de onda, para corrigir a irregularidade corneana. Apresentava RMS de alta ordem de 1,01 (número significativo), justificando a queixa de baixa visão (Figura 4). A ablação tecidual foi de 36,6 $\mu$ , e a reabordagem não apresentou intercorrências. A plataforma utilizada na reoperação foi o aberrômetro iDesign (Johnson & Johnson, New Brunswick, Estados Unidos) e o Excimer Laser Visx 4 STAR S4 IR® (Johnson & Johnson, New Brunswick, Estados Unidos). Após 1 mês de cirurgia, o paciente evoluiu com acuidade visual sem correção de 20/20 em ambos os olhos e regularização da superfície corneana (Figura 5).



**Figura 3.** Topografia do olho direito 6 meses após cirurgia, mostrando irregularidade no local da aderência.

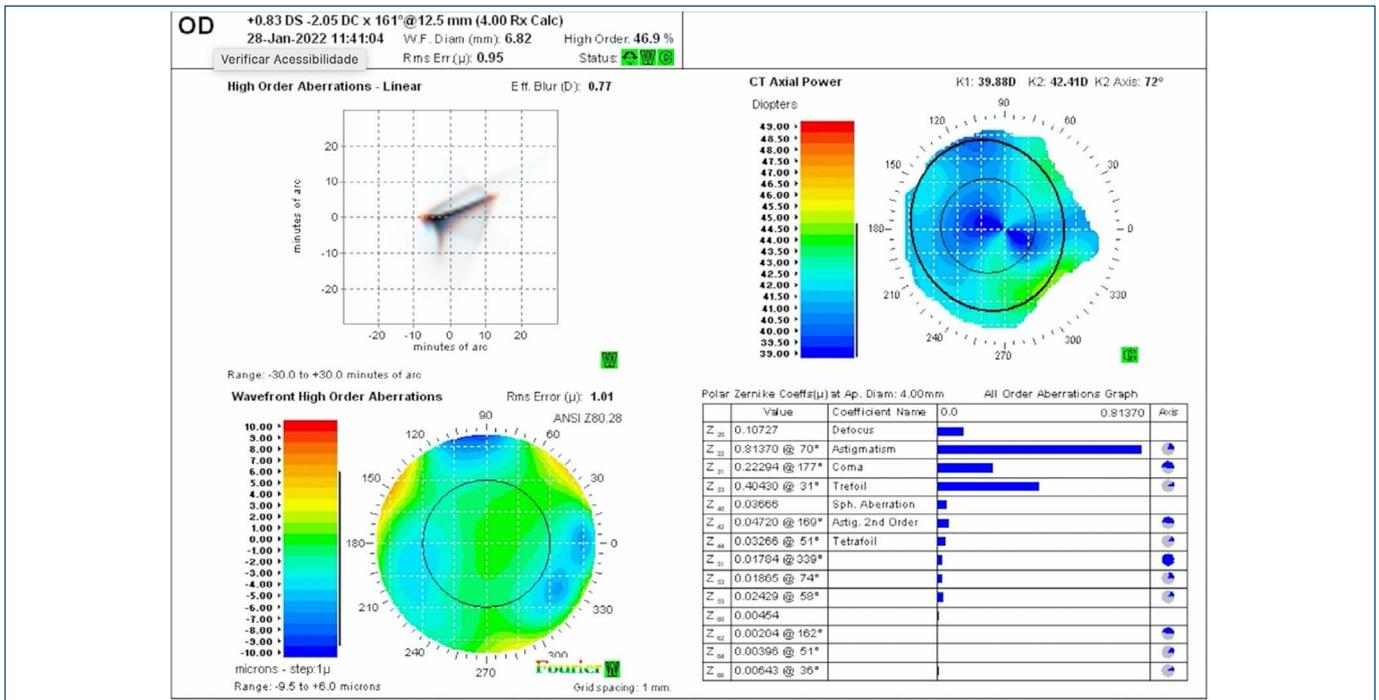


Figura 4. Exame de aberrometria de olho direito do paciente, evidenciando aberrações de alta ordem (RMS de 1,01).

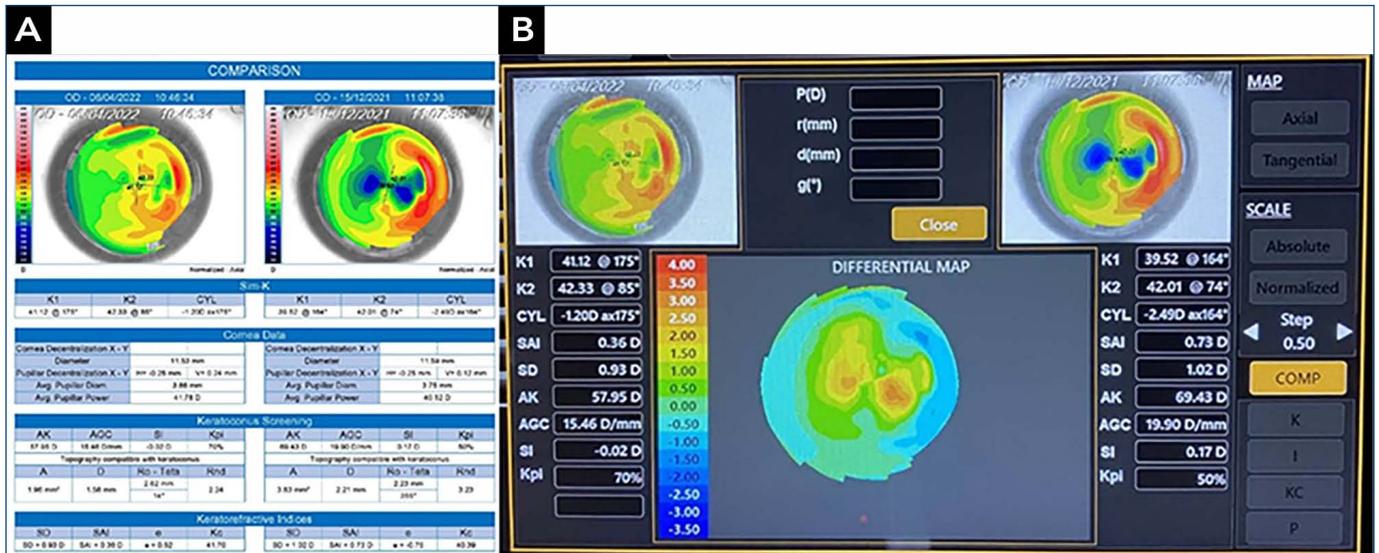


Figura 5. Topografia e mapa diferencial 6 meses de pós-operatório. (A) após primeira cirurgia; (B) pós-operatório final.

## DISCUSSÃO

Com a introdução do laser de femtossegundo na cirurgia refrativa, foi possível confeccionar uma lamela com melhor segurança e reprodutibilidade. Embora as complicações tenham sido reduzidas, algumas são mais específicas ou mais comuns com o uso do laser de femtossegundo, como a perda de vácuo, *vertical gas breakthrough*, bolhas na câmara anterior e dificuldade para levantar a lamela. A perda de vácuo pode estar relacionada à órbita profunda, ao mau posicionamento da cabeça, à movimentação do paciente, entre outras. As demais complicações podem

estar relacionadas a alterações corneanas prévias, ventilação insuficiente do gás, técnica cirúrgica incorreta e laser com energia fora do padrão.<sup>(1-6,9-15)</sup>

Neste relato, existe dúvida quanto ao motivo da complicação, visto que não foi identificada intercorrência intraoperatória no momento da confecção da lamela e não houve perda do vácuo. Além disso, não existia alteração pré-operatória que justificasse a complicação.

Neste caso, optamos por confeccionar a lamela pelo método tridimensional utilizando corte vertical e horizontal (na plataforma desse aparelho, pode-se

confeccionar na modalidade bidimensional, sem o corte vertical, com ângulo de entrada similar ao microcerátomo, denominado Z-Lasik®). Preferimos também utilizar o anel de sucção desacoplado, ou seja, primeiro houve posicionamento do anel de sucção, sua centralização, acionamento do vácuo, utilização de colírio lubrificante na interface, acoplamento do restante do aparelho de femtossegundo e, após, a aplicação do laser. Assim, restaram as seguintes hipóteses: excesso de líquido no anel de sucção acumulado nasalmente, dificultando a passagem do laser; algum problema de manutenção do aparelho; e alguma alteração do paciente na região da aderência, não visível ao exame prévio.

Após a intercorrência, optamos por tentar reposicionar a lamela, entretanto não conseguimos estabilidade de posicionamento e decidimos por sua amputação. Como a zona ótica era compatível, aplicamos o *Excimer Laser* para tratamento da ametropia, seguida de mitomicina C 0,02% por 2 minutos e procedemos como pós-operatório habitual.<sup>(8-12)</sup>

Após 3 meses de pós-operatório, o paciente se queixava da qualidade visual. Para solucionar o caso, foi realizada uma cirurgia guiada por frente de onda. Após a segunda abordagem, o paciente evoluiu com boa acuidade visual esperada, resultado similar ao encontrado na literatura para córneas irregulares após procedimentos cirúrgicos.<sup>(11,12)</sup>

Em pacientes que apresentam queixas de qualidade de visão e aumento das aberrações de alta ordem, a cirurgia personalizada demonstrou melhores resultados. Córneas irregulares habitualmente encontradas após transplantes, ceratotomia radial ou ablações descentralizadas se beneficiam do tratamento personalizado, principalmente o guiado por topografia.<sup>(7,11,12)</sup> Muitos advogam que o tratamento de córneas irregulares deveria ser realizado guiado por topografia, visto que são corrigidas as aberrações provenientes da córnea. Entretanto, esse tipo de tratamento pode gerar imprevisibilidade refracional, visto que as aberrações de baixa ordem (*defocus* e *astigmatismo*) não são captadas pelo aparelho. Já as cirurgias guiadas por aberrrometria total do sistema ótico (frente de onda) captam as aberrações do sistema ótico completo, incluindo de baixa ordem, e, assim, levam a uma previsibilidade refracional maior. Porém, córneas muito irregulares não conseguem ter captação adequada pelos aparelhos de aberrrometria, dificultando a execução do tratamento personalizado. Em nosso caso, como a captação foi adequada, optamos por tratamento guiado por aberrrometria total do sistema ótico (frente de onda).

O FemtoLasik é uma das técnicas mais empregada na cirurgia refrativa devido a bons resultados refracionais, previsibilidade, reprodutibilidade e segurança.<sup>(1-6)</sup> Apesar das taxas de complicações serem pequenas, vale a pena ressaltar que podem existir intercorrências, necessitando de manutenção constante dos aparelhos. Além disso, em casos de aderência, o ideal seria evitar o levantamento da lamela e o manuseio excessivo dessa região, prevenindo rasgos ou outras complicações. Em caso de amputação da lamela, é altamente sugerida a aplicação de mitomicina C, visto que o estroma fica exposto nesses casos, facilitando a formação de *haze*. Assim, o procedimento refrativo guiado por frente de onda pode ser uma solução em casos de córneas irregulares após cirurgia refrativa.

## REFERÊNCIAS

- Schor P, Beer SM, Silva O, Takahashi R, Campos M. A clinical follow up of PRK and LASIK in eyes with preoperative abnormal corneal topographies. *Br J Ophthalmol*. 2003;87(6):682-5.
- Moraes RL, Ghanem VC, Ghanem RC, Santhiago MR. Complicações primárias da interface do 'flap' de LASIK. *Rev Bras Oftal*. 2016;75(1):70-5.
- Lucena MA, Alves EM, Krause HB, Alves MM, Aquino PL. Tratamento de crescimento epitelial persistente pós-Lasik com debridamento mecânico, uso de álcool a 20% e cola de fibrina. *Rev Bras Oftal*. 2021;80(4).
- Murueta-Goyena A, Cañadas P. Visual outcomes and management after corneal refractive surgery: A review. *J Optom*. 2018;11(2):121-9.
- Santos AM, Torricelli AA, Marino GK, Garcia R, Netto MV, Bechara SJ, et al. Femtosecond laser-assisted LASIK flap complications. *J Refract Surg*. 2016;32(1):52-9.
- Kezirian GM, Stonecipher KG. Comparison of the IntraLase femtosecond laser and mechanical keratomes for laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30(4):804-11.
- Alves MM, Aquino PL, Krause HB, Lucena MA, Alves EM. Laser topoguiado como tratamento de ectasia pós lasik. *Rev Bras Oftal*. 2021;80:67-70.
- Maeda N. Clinical applications of wavefront aberrometry - a review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2009;37(1):118-29.
- Kamiya K, Igarashi A, Hayashi K, Negishi K, Sato M, Bissen-Miyajima H; Survey Working Group of the Japanese Society of Cataract and Refractive Surgery. A Multicenter Retrospective Survey of Refractive Surgery in 78,248 Eyes. *J Refract Surg*. 2017;33(9):598-602.
- Kymionis GD, Kankariya VP, Plaka AD, Reinstein DZ. Femtosecond laser technology in corneal refractive surgery: a review. *J Refract Surg*. 2012;28(12):912-20. Erratum in: *J Refract Surg*. 2013;29(1):72.
- Lee BS, Gupta PK, Davis EA, Hardten DR. Outcomes of photorefractive keratectomy enhancement after LASIK. *J Refract Surg*. 2014;30(8):549-56.
- Alió J, Galal A, Montalbán R, Piñero D. Corneal wavefront-guided LASIK retreatments for correction of highly aberrated corneas following refractive surgery. *J Refract Surg*. 2007;23(8):760-73.
- Tăbăcaru B, Stanca S, Mocanu V, Zemba M, Stanca HT, Munteanu M. Intraoperative flap-related complications in FemtoLASIK surgeries performed with Visumax® femtosecond laser: A ten-year Romanian experience. *Exp Ther Med*. 2020;20(3):2529-35.
- Dudani AI, Nagvekar S, Dudani AA, Dudani K, Dudani AA. Unique complication of femtolasik – A slit buttonhole flap tear. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(1):333.
- Pietilä J, Huhtala A, Jääskeläinen M, Jylli J, Mäkinen P, Uusitalo H. LASIK flap creation with the Ziemer femtosecond laser in 787 consecutive eyes. *J Refract Surg*. 2010;26(1):7-16.