

Retratamento de LASIK com fotoablação personalizada versus fotoablação convencional utilizando o LADAR – Alcon

LASIK retreatment with customized versus conventional photo-ablation using LADAR – Alcon

Lucas Monferrari Monteiro Vianna¹, Heloisa Moraes do Nascimento¹, Mauro Campos²

RESUMO

Objetivo: Avaliar os resultados do retratamento convencional (LADAR, Alcon) e do retratamento personalizado (LADARWave, Alcon) em olhos submetidos a LASIK primário convencional. **Métodos:** Estudo retrospectivo de revisão de prontuários consecutivos, de 38 olhos em 38 pacientes, submetidos a retratamento de LASIK para correção de miopia e astigmatismo. Os olhos operados foram divididos em dois grupos iguais. No primeiro grupo foi realizado o retratamento personalizado e, no outro, o retratamento convencional. As seguintes variáveis foram comparadas: acuidade visual de alto contraste e refração manifesta. A qualidade visual foi estimada e comparada através de inquérito subjetivo proposto aos pacientes. **Resultados:** Não houve diferença estatística entre os grupos comparando-se as variáveis estudadas. O equivalente esférico pós-retratamento foi de 0,36 no grupo convencional e de 0,47 no personalizado ($p=0,079$). A acuidade visual de Snellen foi de 0,91 e 0,87, respectivamente, com $p=0,07$. O total de aberrações pré-operatório foi maior do que o pós-operatório no grupo personalizado ($p<0,001$). Já no grupo convencional não houve esta diferença para nenhuma aberração avaliada. As queixas de glare ($p=0,117$), fotofobia ($p=0,987$) e flutuação da visão ($p=0,545$) foram estatisticamente semelhantes entre os grupos. **Conclusão:** Comparando-se as cirurgias personalizada e convencional para o retratamento de LASIK primário com o LADAR, Alcon, não houve diferença estatística em relação à quantidade e qualidade visual. Apesar disso, houve maior porcentagem de pacientes com queixas em relação à qualidade visual no grupo submetido à cirurgia convencional. A cirurgia personalizada parece ter maior capacidade em reduzir o total de aberrações do que a cirurgia convencional.

Descritores: Retratamento; Ceratomileuse assistida por *excimer laser in situ*; Miopia; Astigmatismo; Segmento anterior do olho

¹Residente de Oftalmologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil;

²Afiliado do Setor de Cirurgia Refrativa da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil.

O estudo foi realizado no Departamento de Cirurgia Refrativa da Disciplina de Oftalmologia da Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

Os autores declaram inexistir conflitos de interesse.

Recebido para publicação em: 16/9/2010 - Aceito para publicação em 20/1/2011

ABSTRACT

Objective: To evaluate the results of conventional (Ladar, Alcon) and customized (LADARWave, Alcon) retreatment in eyes undergoing conventional primary LASIK. **Methods:** Retrospective revision of consecutive clinical report forms of 38 eyes of 38 patients who underwent LASIK retreatment for myopia and astigmatism. The operated eyes were divided into two equal groups. In the first was performed customized retreatment and, in the other, conventional retreatment. The following variables were compared: high contrast visual acuity and manifest refraction. The visual quality was estimated and compared using subjective survey offered to patients. **Results:** There was no statistical difference between the groups when comparing the variables studied. The spherical equivalent after retreatment was 0.36 in the conventional group and 0.47 in the custom ($p = 0.079$). Snellen visual acuity was 0.91 and 0.87, respectively ($p = 0.07$). The preoperative total aberrations was higher than the postoperative period in custom group ($p < 0.001$). In the conventional group there was no difference for any aberration evaluated. Complaints of glare ($p = 0.117$), photophobia ($p = 0.987$) and vision fluctuation ($p = 0.545$) were statistically similar between the two groups. **Conclusion:** Comparing the custom and conventional surgery for primary LASIK retreatment with LADAR, Alcon, there was no statistical difference in the quantity and quality of vision. Nevertheless, there was a higher percentage of patients with complaints in relation to the visual quality in the group undergoing conventional surgery. Custom surgery seems to have greater capacity to reduce the total aberrations than conventional.

Keywords: Retreatment; Keratomileusis, laser in situ; Myopia; Astigmatism; Anterior eye segment

INTRODUÇÃO

As primeiras cirurgias personalizadas guiadas por análises de frentes de ondas (wavefront) para a correção de aberrações oculares de alta e baixa ordem foram realizadas em 1999 por Theo Seiler e Marguerite McDonald⁽¹⁾. Desde então, vários estudos sobre o uso de fotoablação personalizada guiada pela análise de frentes de ondas foram realizados com o objetivo de proporcionar melhor correção refrativa e acuidade visual pós-operatória aos pacientes submetidos a este procedimento.

Na prática, as aberrações de baixa ordem estão relacionadas à quantidade de visão, sendo representadas pelos componentes esférico-cilíndrico da refração clínica e corrigidas com o uso de óculos, lentes de contato ou cirurgia de fotoablação convencional e personalizada. Já as aberrações de alta ordem estão relacionadas à qualidade visual⁽²⁻³⁾ (glare, fotofobia, flutuação de visão, distorção, etc) e, atualmente, podem ser corrigidas pela cirurgia refrativa personalizada baseada na análise de frentes de ondas⁽⁴⁾.

A cirurgia refrativa personalizada primária, conforme demonstrado em alguns estudos⁽¹⁻⁵⁾, vem apresentando resultados promissores quando comparada à convencional. O mesmo ocorre com o retratamento⁽⁶⁾. Para saber qual técnica cirúrgica oferece melhores resultados nos casos de retratamento de LASIK, o presente estudo apresenta uma análise comparativa entre as técnicas de fotoablação convencional e personalizada.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo através da revisão de prontuários consecutivos de 38 olhos em 38 pacientes submetidos ao retratamento de LASIK para

correção de miopia e astigmatismo.

Os olhos operados foram divididos em dois grupos iguais. Um grupo com todos os pacientes submetidos ao retratamento personalizado LADARWave (Alcon, Texas, USA), no período de outubro de 2003 a outubro de 2007, que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão propostos no estudo. Outro grupo com pacientes escolhidos aleatoriamente entre todos os pacientes submetidos ao retratamento convencional LADAR (Alcon, Texas, USA), no mesmo período e que também atendiam a estes critérios.

A cirurgia de LASIK primária foi realizada entre maio de 2001 e agosto de 2007 e o retratamento entre outubro de 2003 a outubro de 2007 por diferentes cirurgiões especialistas neste método do departamento de cirurgia refrativa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Os critérios de inclusão para seleção dos prontuários foram: cirurgia de LASIK primária prévia pela técnica convencional e idade superior a 18 anos. Os critérios de exclusão foram: distúrbios oculares além de erros refrativos, doenças sistêmicas com manifestações oculares, cirurgias intraoculares prévias e acuidade visual com melhor correção inferior a 20/30.

As avaliações pré e pós-operatórias foram realizadas por diferentes examinadores especialistas no método. As variáveis consideradas foram acuidade visual com e sem correção, refração estática e outros dados dos pacientes da consulta mais próxima à data da cirurgia no pré-operatório e da última consulta do paciente no pós-operatório.

Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da UNIFESP e realizado de acordo com a Declaração de Helsinque.

Método estatístico

Os dados foram digitados em planilhas do Excel 2007 para Windows para o armazenamento adequado das informações. Foram utilizadas as seguintes análises estatísticas: 1) análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas paramétricas para os componentes esférico e cilíndrico da refração, total de aberrações, aberrações de alta ordem, aberrações esféricas, coma, astigmatismo e outras; 2) análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas não paramétricas para os componentes cilíndricos e acuidade visual de Snellen; 3) Teste *t-Student* para amostras independentes para o equivalente esférico, profundidade, número de pulsos e zona óptica do retratamento; 4) Teste de Mann-Whitney para *glare*, fotofobia e flutuação de visão.

RESULTADOS

A média da idade dos pacientes foi de $32,63 \pm 8,45$ no grupo LADAR, sendo oito pacientes do sexo masculino e onze do sexo feminino. No grupo

LADARWave, a média da idade foi de $34,45 \pm 8,53$, sendo oito pacientes do sexo masculino e onze do sexo feminino (Tabela 1).

A acuidade visual sem correção igual ou superior a 20/20 após o retratamento foi de 68% no grupo convencional e de 52% no grupo personalizado. Com correção, esses valores foram de 94% e 85%, respectivamente.

No grupo convencional os componentes esférico, cilíndrico e equivalente esférico pós-retratamento foram respectivamente -0,30, -0,24 e -0,36. No grupo personalizado, os valores foram respectivamente -0,50, -0,36 e -0,47, não havendo diferença estatística entre os grupos ($p=0,64$, $p=0,33$ e $p=0,49$, respectivamente) (Tabela 2).

A acuidade visual de alto contraste com e sem correção (tabela de Snellen) do grupo convencional (0,91) foi estatisticamente igual ($p=0,07$) à do grupo personalizado (0,97) para as medidas antes da 1ª cirurgia, após a 1ª cirurgia e após o retratamento e são apresentados com seus respectivos intervalos de confiança na Tabela 2.

A análise comparativa do intraoperatório entre

Tabela 1

Dados populacionais do estudo

	LADAR	LADARWave
Nº de pacientes	19	20
Nº de olhos	25	25
Média da idade	32,6	34,9
Sexo (M/F)	8/11	9/11
Raça (C/N/P)	17/1/1	19/0/1

M/F = Masculino/Feminino C/N/P = Caucasiano/Negro/Pardo

Tabela 2

Comparação da refração estática e acuidade visual nos diferentes tempos de evolução

Refração	Pré-operatório LASIK primário		Pré-operatório do retratamento		Pós-operatório do retratamento		Valor p
	Convencional	Personalizado	Convencional	Personalizado	Convencional	Personalizado	
Esf (D)	- 3,46 ± 1,81	- 2,89 ± 1,54	-1,14 ± 0,69	- 1,21 ± 1,06	-0,30 ± 0,26	-0,50 ± 0,47	0,64
IC-95	(2,65 - 4,27)	(2,21 - 3,56)	(0,83 - 1,46)	(0,75 - 1,68)	(0,19 - 0,42)	(0,29 - 0,71)	
Cil (D)	- 0,8 ± 0,94	-1,11 ± 1,40	- 0,54 ± 0,55	- 0,75 ± 0,66	-0,24 ± 0,28	-0,36 ± 0,42	0,33
IC-95	(0,38 - 1,22)	(0,50 - 1,73)	(0,29 - 0,79)	(0,46 - 1,04)	(0,11 - 0,36)	(0,18 - 0,55)	
EE (D)	- 3,77 ± 1,7	-2,93 ± 1,0	-1,13 ± 0,72	- 1,35 ± 1,19	-0,36 ± 0,24	-0,47 ± 0,39	0,49
IC-95	(3,01 - 4,53)	(0,88 - 0,97)	0,80 - 1,45	(0,83 - 1,87)	(0,25 - 0,46)	(0,30 - 0,64)	
AV s/c	0,34 ± 0,07	0,31 ± 0,07	0,75 ± 0,09	0,73 ± 0,08	0,91 ± 0,17	0,87 ± 0,18	0,07
IC-95	(0,28 - 0,40)	(0,25 - 0,39)	(0,65 - 0,84)	(0,68 - 0,84)	(0,84 - 0,98)	(0,79 - 0,94)	
AV c/c	0,94 ± 0,11	0,93 ± 0,11	0,94 ± 0,1	0,93 ± 0,1	0,93 ± 0,12	0,92 ± 0,12	0,07
IC-95	(0,90 - 0,99)	(0,88 - 0,98)	(0,90 - 0,99)	(0,88 - 0,97)	(0,87 - 0,98)	(0,90 - 0,95)	

Esf = componente esférico; IC-95 = intervalo de confiança de 95%; Cil= componente cilíndrico; EE= equivalente esférico; D= dioptrias; AV= média das acuidades visuais medidas com a tabela de Snellen

Tabela 3

Comparação entre o pré e pós-operatório do retratamento de LASIK entre os grupos convencional e personalizado

Dados intraoperatórios	Grupo convencional	Grupo Personalizado	Valor p
EE do tratamento (D)	- 0,33 ± 1,20	-1,14 ± 1,56	0,079
IC-95	(-0,87 - 0,21)	(-1,85 - -0,44)	
Zona optica (mm)	6,26 ± 0,39	6,47 ± 0,11	0,046
IC-95	(6,09 - 6,44)	(6,42 - 6,53)	
Profundidade de ablação (mm)	21,64 ± 8,91	57,05 ± 23,39	<0,001
IC-95	(17,63 - 25,64)	(46,53 - 67,57)	
Número de pulsos	1296 ± 655	3959 ± 1486	<0,001
IC-95	(1002 - 1591)	(3291 - 4628)	
Complicações intraoperatórias	Não	Não	-
Complicações pós-operatórias	Não	Não	-

EE = Equivalente esférico; IC-95 = Intervalo de confiança de 95%

Tabela 4

Comparação entre o pré e pós-operatório do retratamento de LASIK entre os grupos convencional e personalizado

Tipo de aberração	Retratamento convencional		Retratamento personalizado		Valor p
	Pré-operatório	Pós-operatório	Pré-operatório	Pós-operatório	
Total	2,34 ± 1,08	2,12 ± 2,06	3,32 ± 1,59	1,41 ± 0,60	0,39
Alta ordem	0,54 ± 0,22	0,63 ± 0,27	0,86 ± 0,36	0,86 ± 0,49	0,07
Coma	0,27 ± 0,19	0,27 ± 0,20	0,48 ± 0,26	0,40 ± 0,32	0,09
Esférica	0,32 ± 0,20	0,36 ± 0,30	0,48 ± 0,35	0,50 ± 0,37	0,16
Astigmatismo	0,72 ± 0,80	0,50 ± 0,39	1,01 ± 0,91	0,39 ± 0,33	0,75

Tabela 5

Comparação da percepção subjetiva de qualidade visual após o retratamento entre os grupos convencional e personalizado. Porcentagem de pacientes com queixa/média entre todos os pacientes da nota atribuída à intensidade da queixa em escala de 1 a 4

	Retratamento convencional	Retratamento personalizado	Valor p
Glare (visão de halos)	26% / 0,63	0/0	0,11
Fotofobia	5% / 0,16	5% / 0,16	0,98
Flutuação de visão	10% / 0,13	0/0	0,54
Distorção de imagens	0/0	0/0	-

os grupos está representada na Tabela 3 e mostra que a profundidade de ablação ($p < 0,001$), o número de pulsos ($p < 0,001$) e a zona óptica ($p < 0,46$) de retratamento utilizada no grupo personalizado foram estatisticamente maiores do que a do grupo convencional. O equivalente esférico do retratamento foi semelhante entre os dois grupos ($p = 0,079$).

A Tabela 4 mostra os dados da aberrometria. O total de aberrações pré-operatório do grupo personalizado foi estatisticamente maior do que o pós-operatório ($p < 0,001$), já as demais aberrações não tiveram diferença estatisticamente significativa entre o pré e o pós operatório. No grupo convencional não houve diferença estatística entre o pré e o pós-operatório em nenhum tipo de aberração. Comparando-se o pós-retratamento de ambos os grupos, não houve significância estatística para nenhuma aberração: total ($p = 0,39$), alta ordem ($p = 0,07$), esférica ($p = 0,16$), coma ($p = 0,09$), outras ($p = 0,41$) e astigmatismo ($p = 0,75$).

A Tabela 5 mostra os dados do inquérito realizado entre os pacientes no pós-operatório, para estimar a melhora da qualidade visual. Não houve diferença estatística entre as médias das variáveis avaliadas. Um maior número absoluto de pacientes teve queixas no grupo convencional.

O tempo médio de acompanhamento dos pacientes foi semelhante entre os dois grupos, com média de 27 meses no grupo LADAR e 30 meses no grupo LADARWave.

DISCUSSÃO

Desde quando começou a ser praticada, a cirurgia refrativa convencional tem apresentado resultados promissores em relação à acuidade visual e qualidade de vida do paciente⁽⁷⁾.

Em 1999, uma nova tecnologia surgiu com o advento de *lasers* baseados em análise de frente de onda e proporcionou a avaliação de aberrações de alta ordem antes não conhecidas, com a promessa de que a correção destas aberrações proporcionaria uma melhor qualidade visual aos pacientes.

Para garantir tal melhora de qualidade visual, seriam necessários testes de acuidade visual capazes de analisar estas variáveis.

Em alguns trabalhos sobre cirurgia personalizada para LASIK primário, a porcentagem de acuidade visual não corrigida igual ou superior a 20/20 varia de 50%⁽⁸⁾ a 98%⁽⁹⁾ e a da acuidade visual não corrigida igual ou superior a 20/15 varia entre 0%⁽¹⁰⁾ e 80%⁽⁸⁾. Nos trabalhos publicados sobre cirurgia personalizada para retratamento refrativo, a porcentagem de acuidade visual não corrigida igual ou superior a 20/20 varia de 25%⁽¹¹⁾ a 85%⁽¹²⁾.

Na literatura, os valores para a acuidade visual corrigida igual ou superior a 20/20 nos estudos sobre LASIK primário personalizado variam de 56%⁽¹⁰⁾ a 100%⁽¹³⁾. Nos estudos sobre retratamento personalizado variam de 84,4%⁽¹⁴⁾ a 100%⁽¹²⁾ e nos estudos sobre o retratamento convencional de LASIK de até 92,9%⁽¹⁵⁾. Os demais estudos que compararam as técnicas de LASIK primário convencional e personalizado também não verificaram diferença de perda ou ganho de linhas da melhor acuidade visual corrigida entre as duas técnicas cirúrgicas⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

No presente estudo, a porcentagem de pacientes com acuidade visual sem correção igual ou superior a 20/20 após o retratamento foi de 68% no grupo convencional e de 52% no grupo personalizado. Com correção, esses valores foram de 94% e 85%, respectivamente. Estes dados estão de acordo com a literatura citada.

Ainda no presente estudo, os componentes esférico, cilíndrico e equivalente esférico não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Comparando-se a acuidade visual com e sem correção nos três tempos cirúrgicos (antes da cirurgia primária, no pré e pós-operatório do retratamento) entre os pacientes do mesmo grupo, também não houve significância estatística, o que mostra a segurança de ambas as técnicas. De acordo com Urbano et al.⁽³⁾, que analisou as duas técnicas cirúrgicas com o laser Zyoptix (BL, Munique, Baviera), apesar de os resultados visuais serem semelhantes, a previsibilidade e a estabilidade da cirurgia personalizada foi melhor.

Os dados relativos à aberrometria mostram que não houve significância estatística entre o pré e o pós-operatório nos diferentes tipos de aberração, comparando-se os dois grupos. Porém, comparando-se o pré e pós-operatório dentro do mesmo grupo, o total de aberrações pré-operatório foi maior do que o pós-operatório no grupo personalizado, não havendo diferença nos demais tipos de aberração. Enquanto isso, no grupo convencional não houve diferença em nenhum tipo de aberração. Este dado sugere que o tratamento personalizado poderia ser melhor para correção do total de aberrações.

Os resultados subjetivos de qualidade visual foram semelhantes entre os dois grupos. Estudos recentes têm mostrado que o retratamento personalizado mostra-se superior ao convencional quanto à qualidade visual, utilizando métodos mais específicos de aferição como o teste de ofuscamento e da sensibilidade ao contraste^(19,20). Apesar de não ter alcançado significância estatística e de ter sido avaliada através de teste subjetivo, com todos os vieses inerentes a ele, a porcentagem de pacientes com queixa no grupo convencional foi superior ao do grupo personalizado, como podemos perceber na Tabela 4 (ex: 26% dos pacientes do grupo con-

convencional se queixaram de *glare*, enquanto no personalizado não houve queixas), corroborando os resultados destes estudos. Outro possível viés que cabe comentar neste estudo, apesar de todos os critérios de inclusão e exclusão terem sido atendidos e da semelhança entre os grupos, é o de alocação, uma vez que apenas o grupo de retratamento convencional foi gerado por randomização, enquanto o de retratamento personalizado foi composto por todos os pacientes submetidos ao retratamento no referido período de tempo.

CONCLUSÃO

Comparando-se as cirurgias personalizada e convencional para o retratamento de LASIK primário com o LADAR, Alcon, não houve diferença estatística em relação à quantidade e qualidade visual. Apesar disso, houve maior porcentagem de pacientes com queixas em relação à qualidade visual no grupo submetido à cirurgia convencional. A cirurgia personalizada parece ter maior capacidade em reduzir o total de aberrações do que a cirurgia convencional.

REFERÊNCIAS

- Chalita MR, Chamon W, Schor P, Freda R, Krueger R. Resultados de literatura em tratamentos personalizados com excimer laser. In: Alves MR, Chamon W, Nosé W, editores. Cirurgia refrativa. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2003. p.353-9.
- Chalita MR, Chavala S, Xu M, Krueger RR. Wavefront analysis in post-LASIK eyes and its correlation with visual symptoms, refraction, and topography. *Ophthalmology*. 2004;111(3):447-53. Comment in: *Ophthalmology*. 2005;112(6):1171; author reply 1171.
- Chalita MR, Krueger RR. Correlation of aberrations with visual acuity and symptoms. *Ophthalmol Clin North Am*. 2004;17(2):135-42, v-vi.
- Urbano AP, Leal M, Urbano I. Descrição das aberrações oculares. In: Urbano AP, editor. Wavefront: cirurgia personalizada. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2006. p.101-13.
- Urbano AP. Cirurgias primárias personalizadas. In: Urbano AP, editor. Wavefront: cirurgia personalizada. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2006. p.375-95.
- Urbano AP, Nosé W. Resultados refracionais do retratamento de LASIK com ablação personalizada versus ablação convencional. *Arq Bras Oftalmol*. 2008;71(5):651-9.
- Nunes LM, Schor P. Avaliação do impacto da cirurgia refrativa na qualidade de vida por meio do questionário NEI-RQL (National Eye Institute Refractive Error Quality of Life). *Arq Bras Oftalmol*. 2005;68(6):789-96.
- Durrie DS, Stahl J. Randomized comparison of custom laser in situ Keratomileusis with the Alcon CustomCornea and the Bausch & Lomb Zyoptix systems: one-month results. *J Refract Surg*. 2004;20(5):S614-8.
- Awwad ST, El-Kateb M, Bowman RW, Cavanagh HD, McCulley JP. Wavefront-guided laser in situ keratomileusis with the Alcon CustomCornea and the VISX CustomVue: three-month results. *J Refract Surg*. 2004;20(5):S606-13.
- Slade S. Contralateral comparison of Alcon CustomCornea and VISX CustomVue wavefront-guided laser in situ keratomileusis: one-month results. *J Refract Surg*. 2004;20(5):S601-5.
- Castanera J, Serra A, Rios C. Wavefront-guided ablation with Bausch and Lomb Zyoptix for retreatments after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Refract Surg*. 2004;20(5):439-43.
- Winkler von Mohrenfels C, Huber A, Gabler B, Herrmann W, Kempe A, Donitzky C, Lohmann CP. Wavefront-guided laser epithelial keratomileusis with the wavelight concept system 500. *J Refract Surg*. 2004;20(5):S565-9.
- Pettit GH, Campin JA, MacDonald MB, Krueger RR. Customized ablation using the Alcon CustomCornea platform. In: Krueger RR, Applegate RA, MacRae SM, editors. Wavefront customized visual correction: the quest for super vision II. Thorofare: Slack; 2004. p.217-25.
- Urbano AP, Nosé R, Nosé W. Reoperações personalizadas. In: Alves MR, Chamon W, Nosé W, editores. Cirurgia refrativa. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2003. p.359-67.
- Lyle WA, Jin GJ. Retreatment after initial laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26(5):650-9. Comment in: *J Cataract Refract Surg*. 2000;26(5):625-6.
- Nuijts RM, Nabar VA, Hament WJ, Eggink FA. Wavefront-guided versus standard laser in situ keratomileusis to correct low to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(11):1907-13.
- Nagy ZZ, Palágyi-Deák I, Kelemen E, Kovács A. Wavefront-guided photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism. *J Refract Surg*. 2002;18(5):S615-9.
- Vongthongsri A, Phusitphoykai N, Nariphapan P. Comparison of wavefront-guided customized ablation vs. conventional ablation in laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*. 2002;18(3 Suppl):S332-5.
- Urbano AP, Nosé W. Qualidade visual após retratamento de LASIK personalizado versus convencional. *Arq Bras Oftalmol*. 2008;71(6):841-6.
- Kaiserman I, Hazarbassanov R, Varssano D, Grinbaum A. Contrast sensitivity after wave front-guided LASIK. *Ophthalmology*. 2004;111(3):454-7

Endereço para correspondência:

Lucas Monferrari Monteiro Vianna

Rua Dr. Mario Cardim, 169 - Vila Mariana

CEP 04019-000 – São Paulo – (SP), Brasil

Tel: (11) 7493-8000 / (32) 3212-1038

E-mail: lucasmmvianna@yahoo.com.br