

# Influência da Refração Pré-Operatória no Sucesso da Cirurgia LASIK

Pedro Filipe Rodrigues<sup>1</sup>; Sara Frazão<sup>1</sup>; José Maia Sêco<sup>2</sup>; Hugo Nogueira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Interno do Internato Complementar, Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto

<sup>2</sup> Chefe de Serviço, Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto

<sup>3</sup> Assistente Hospitalar, Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto

## RESUMO

**Introdução:** A cirurgia LASIK é uma técnica essencial para a correção de ametropias miópicas de forma segura e eficaz. Segundo a literatura, a eficácia cirúrgica é maior em miopias inferiores a -6.00D, assim como em astigmatismos superiores a 1.00D.

**Objetivos:** Analisar as características refrativas com influência no sucesso cirúrgico da cirurgia LASIK.

**Material e Métodos:** Análise retrospectiva de casos consecutivos de cirurgia LASIK para correção de ametropia miópica no Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto entre 2010 e 2015.

**Resultados:** Recolheram-se dados de 392 olhos de 224 pacientes. O defeito esférico pré-operatório variou entre +1.75D e -9.00D (média de  $-3.18D \pm 1.82$ ); o cilíndrico entre -0.25D e -6.00D (média de  $-1.19D \pm 1.12$ ) e o equivalente esférico entre -0.38D e -9.38D (média de  $-3.78D \pm 1.63$ ).

A média de acuidade visual não corrigida pós-operatória foi 1,1 linhas inferior à melhor acuidade visual corrigida, com uma forte correlação entre a esfera/equivalente esférico e a eficácia, não havendo correlação com o astigmatismo.

**Palavras-chave:** Cirurgia refrativa, LASIK, miopia, astigmatismo, acuidade visual

## ABSTRACT

**Introduction:** LASIK surgery is an essential technique for the correction of myopia and/or myopic astigmatism.

Results are described to be better in myopia lower than -6.00D and in astigmatism higher than 1.00D.

**Purpose:** To analyze the refractive characteristics that influence the surgical outcome of LASIK surgery.

**Material and Methods:** Retrospective study of consecutive cases of LASIK surgery performed to correct myopic error in Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto between 2010 and 2015.

**Results:** There were selected 392 eyes from 224 patients. The pre-operative spherical error varied between +1.75D and -9.00D (mean of -3.18D  $\pm$ 1.82), the cylindrical error varied between -0.25D and -6.00D (mean of -1.19D  $\pm$ 1.12) and the spherical equivalent varied between -0.38D and -9.38D (mean of -3.78D  $\pm$ 1.63).

The mean uncorrected visual acuity after the surgery was 1,1 lines lower than the best corrected visual acuity, with a strong correlation between the sphere/spherical equivalent and the efficacy but with no correlation for astigmatism.

Surgical success was achieved in 284 cases (72%). When comparing those with the cases without success, statistically significant differences were found between the groups, specifically concerning the sphere and spherical equivalent, without other significant differences.

Grouping based on spherical equivalent confirmed statistically significant differences in surgical efficacy, mainly above -6.00D.

**Discussion:** Our results show an independent correlation between pre-operative refraction and surgical efficacy, especially regarding the sphere and spherical equivalent, which becomes particularly important in myopia higher than -6.00D.

**Keywords:** Refractive surgery, LASIK, myopia, astigmatism, visual acuity.

---

## INTRODUÇÃO

A cirurgia LASIK é uma técnica essencial numa consulta de cirurgia refrativa, permitindo corrigir uma extensa gama de ametropias de forma segura e com boa taxa de eficácia. É mais frequentemente utilizada em doentes com miopia e/ou astigmatismo miópico.

Vários fatores podem influenciar o sucesso da cirurgia, nomeadamente a refração inicial, as características queráticas ou o diâmetro pupilar.

A literatura apresenta diferentes relações entre a refração pré-operatória e a eficácia da cirurgia. De uma forma geral, a técnica convencional tem menos sucesso em miopias superiores a -10.00D<sup>1,2</sup> e em astigmatismos inferiores a 1D<sup>3</sup>, com os melhores resultados a serem conseguidos em miopias inferiores a -5-00/6.00D sem astigmatismo associado.<sup>4,5,6</sup> Com a evolução da tecnologia

e técnica, o tratamento de ametropias mais altas parece ter vindo a conseguir uma progressiva maior eficácia.<sup>(7)</sup>

Este trabalho pretende avaliar a relação do sucesso cirúrgico na nossa instituição com a refração pré-operatória, de forma independente de outros factores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados retrospectivamente os processos dos doentes submetidos a cirurgia LASIK para correção de ametropia miópica no Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto entre 1 de Janeiro de 2010 e 31 de Dezembro de 2015. Selecionaram-se aqueles cujos registos permitiam avaliar com confiança a refração e acuidade visual pré-operatórias, assim como a acuidade visual não corrigida (AVNC) final 3-6 meses após a cirurgia. A acuidade visual (AV) foi avaliada segundo a escala de Snellen e está apresentada em notação decimal. Todos os doentes tinham mais de 21 anos

e foram considerados aptos para cirurgia LASIK após avaliação rigorosa.

Em relação à técnica cirúrgica, para criação do *flap* utilizou-se o microqueratômetro MORIA One Use-Plus SBK com uma cabeça de corte descartável de 130 ou 90 micrômetros. A ablação standard do estroma foi feita com Lasersight Laserscan Lsx Excimer Laser System for Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK) (Lasersight Technologies, Inc). O objetivo final de todos os casos foi a emetropia.

A análise estatística foi feita recorrendo ao IBM SPSS Statistics v23. Foram procuradas correlações entre a eficácia e os fatores refrativos (esfera, cilindro, tipo de astigmatismo e equivalente esférico), utilizando o teste de correlação de Spearman. Foram também formados grupos com base no sucesso cirúrgico e equivalente esférico e comparados através do teste T de Student pareado bi-caudal e do teste de Mann-Whitney U. Considerou-se  $p < 0.05$  como sendo

estatisticamente significativo. Para analisar o sucesso cirúrgico, ele foi definido como AVNC no pós-operatório não inferior a 1 linha em relação à melhor acuidade visual corrigida (MAVC).

## RESULTADOS

Foram selecionados 392 olhos de 224 pacientes. Houve uma maioria de olhos pertencentes a doentes do sexo feminino (262 vs 130) e um equilíbrio na lateralidade direito-esquerdo (198 vs 194). A idade dos pacientes variou entre os 21 e os 48 anos, com uma média de  $32,71 \pm 6,05$ .

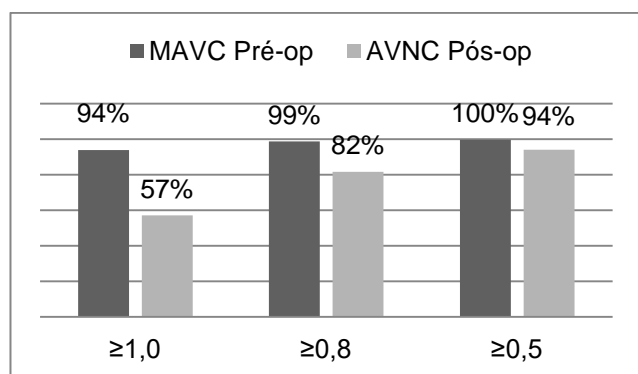
As características refrativas pré-operatórias encontram-se na Tabela 1. Houve 237 casos que apresentavam astigmatismo a favor da regra, 68 contra a regra e 27 astigmatismo oblíquo.

Tabela 1

	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Esfera</b>	-3.18	1.82	-9.00	+1.75
<b>Cilindro</b>	-1.19	1.12	-6.00	-0.25
<b>Equivalente esférico</b>	-3.78	1.63	-9.38	-0.38

A MAVC no pré-operatório teve uma média de  $0,99 \pm 0,06$ , variando entre 0,4 e 1,0, enquanto no pós-operatório a AVNC teve uma média de  $0,87 \pm 0,2$ , variando entre 0,1 e 1,0. A eficácia cirúrgica (rácio entre AVNC pós-operatória e MAVC pré-operatória) foi de  $0,89 \pm 0,22$ , sendo a AVNC pós-operatória 1,1 linhas inferior em relação à MAVC. O Gráfico 1 mostra a percentagem de olhos que atingiam determinada MAVC Pré-op e AVNC Pós-op.

Gráfico 1 - Representação da MAVC pré-operatória e AVNC pós-operatória



Foi aplicado o teste de correlação de Spearman para procurar correlação entre a eficácia cirúrgica e as diferentes características refrativas do doente, concluindo-se que existia uma forte correlação negativa entre a potência da esfera e do equivalente esférico e eficácia da cirurgia ( $p < 0.001$ ).

O sucesso cirúrgico foi neste caso definido como AVNC com perda não superior a 1 linha em relação à MAVC. Dividiu-se a amostra segundo a obtenção do sucesso cirúrgico (Grupo A), que foi conseguido em 284 casos (72%) ou a ausência deste (Grupo B), que ocorreu em 108 casos. Utilizando o teste de Mann-Whitney U, concluiu-se que a esfera e equivalente esférico apresentavam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, não havendo outras diferenças com significado estatístico. (Tabela 2)

Tabela 2

	Grupo A (com sucesso)	Grupo B (sem sucesso)	P
MAVC pré-op	0,98 ± 0,07	0,99 ± 0,05	0.440
Esfera	-2.66 ± 1.98	-3.91 ± 2.19	<0.001 *
Cilindro	-1.29 ± 1.23	-1.06 ± 0.98	0.360
Equivalente esférico	-3.30 ± 1.75	-4.44 ± 2.04	<0.001 *
K médio	43.65 ± 1.33	43.75 ± 1.39	0.529
Astigmatismo querático	1.43 ± 1.04	1.31 ± 0.86	0.807
Paquimetria	547,62 ± 33,38	549,78 ± 26,86	0.721
Diâmetro Pupilar	3,87 ± 0,80	3,83 ± 0,75	0.624

Foi também feita uma divisão baseada no equivalente esférico em 3 grupos: Grupo I – equivalente entre 0 e -3.00D; Grupo II – equivalente entre -3.01 e -6.00D; Grupo III – equivalente superior a -6.00D. Na Tabela 3 estão representadas as médias do rácio entre a AVNC no pós-operatório com a MAVC no pré operatório (eficácia cirúrgica), assim como a percentagem de sucesso (como definido anteriormente) em cada grupo.

O Grupo III apresentou diferenças a nível da eficácia

em relação ao Grupo I e Grupo II (p<0.001 no teste T de Student). O Grupo II também apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo I (p=0.008).

Tabela 3

	Grupo I (0-3D) 158 casos	Grupo II (3-6D) 203 casos	Grupo III (>6D) 31 casos
Eficácia Cirúrgica	0,94 ± 0,16	0,89 ± 0,22	0,65 ± 0,31
Sucesso Cirúrgico	82,28%	70,94%	32,26%

A correlação negativa entre a potência do equivalente e a eficácia cirúrgica confirmou-se nos grupos I e II segundo o teste de Spearman (Grupo I: p=0,044; Grupo II: p=0.005), mas não no Grupo III.

O Gráfico 2 mostra a percentagem de casos a atingir determinados níveis de MAVC pré-operatória e AVNC pós-operatória nos diferentes grupos. O Gráfico 3 representa a perda e ganho de linhas consoante os grupos.

Gráfico 2 - Representação da MAVC pré-operatória e AV não corrigida pós-operatória consoante o equivalente esférico

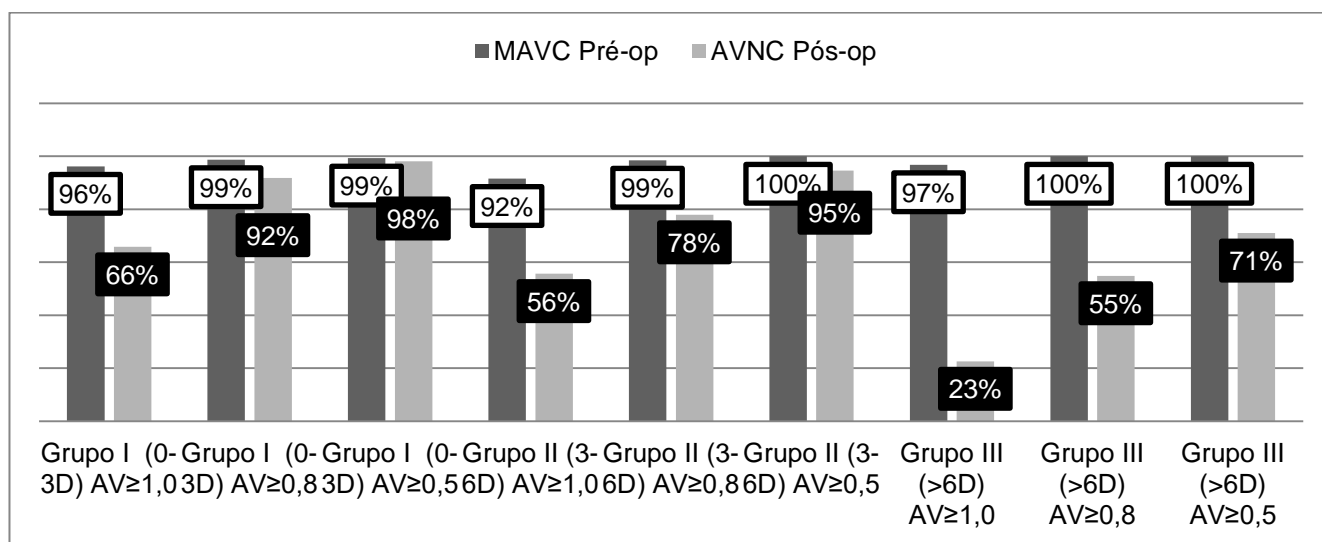
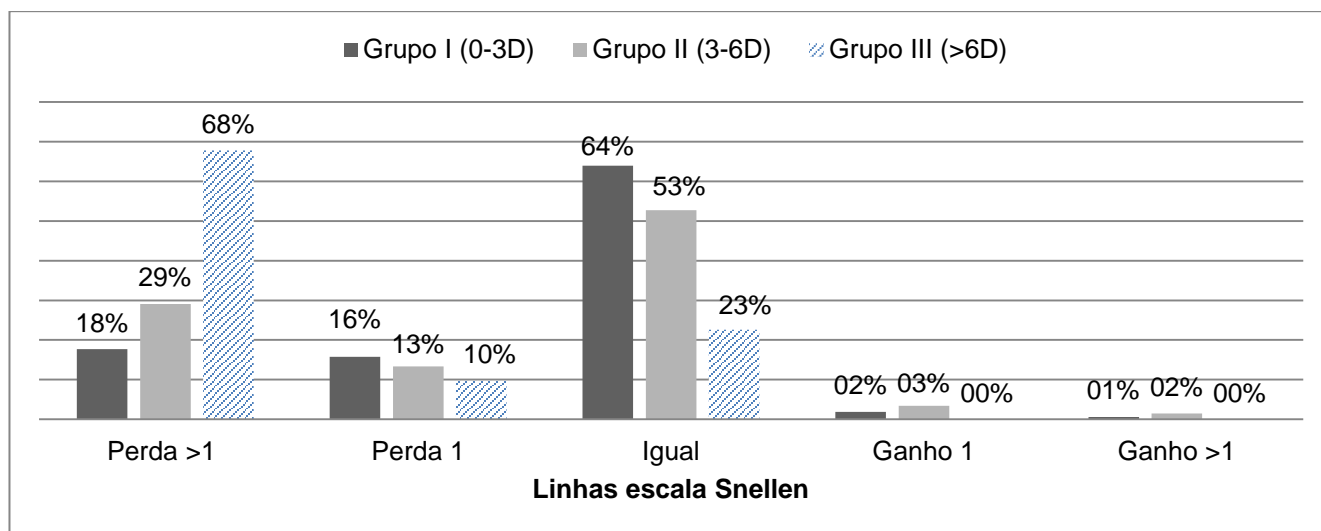


Gráfico 3 - Ganho e perda de linhas consoante o equivalente esférico entre MAVC pré-operatória e AVNC pós-operatória



## DISCUSSÃO

Este trabalho teve por objetivo perceber os fatores que influenciam o sucesso da cirurgia LASIK na nossa prática assim como avaliar possíveis limitações da técnica.

Neste estudo, a cirurgia foi efetuada através de uma técnica convencional, utilizando microqueratótomo manual e aplicação do laser excimer sem intervenção de tecnologia Wavefront. A utilização de laser femtosegundo para obtenção do *flap* tem sido descrita como tendo melhores resultados em termos de conforto visual, embora pareça ter resultados semelhantes em termos de acuidade visual.<sup>8,9,10</sup> Adicionalmente, a técnica guiada por Wavefront permite corrigir e minorar a criação de algumas aberrações de alta ordem, melhorando assim a qualidade visual.<sup>11</sup> A técnica convencional faz apenas uma correção esfero-cilíndrica, podendo ter limitações em termos de qualidade óptica por essa razão.

Estas técnicas mais recentes podem trazer melhores resultados nas ametropias mais altas.<sup>12,13</sup> Apesar disso, a técnica convencional continua a ser uma alternativa válida.<sup>14-17</sup>

Os resultados apresentados mostram que na nossa prática existiu uma forte correlação entre a refração pré-operatória (nomeadamente esfera e equivalente esférico) e a eficácia cirúrgica, de forma independente de outros fatores considerados. Esta relação é progressivamente mais importante até às -6.00D de equivalente esférico, sendo que a partir desse valor a eficácia cirúrgica diminui consideravelmente.

O sucesso conseguido está de acordo com os números encontrados na literatura, não só para miopias baixas (<6.00D),

que varia entre 45 a 83% de olhos com AVNC final de 1,0, mas também para moderadas (-6.00 a -12.00D), que apresenta valores entre 26 e 57% de AVNC final de 1,0. Os resultados de olhos com miopia e astigmatismo são em geral piores<sup>18,19</sup>, mas na nossa amostra a presença, tipo e valor do astigmatismo não tiveram influência no resultado final.

Neste estudo não foi avaliada segurança e previsibilidade da cirurgia, focando-se apenas na componente de AV e na probabilidade de os doentes não necessitarem de correção óptica na sua vida diária. Os resultados do sucesso em relação a cada doente poderão ser ligeiramente diferentes tendo em conta dois factores: o facto de o sucesso poder ter sido atingido apenas num dos olhos de um indivíduo, podendo ainda assim proporcionar uma visão satisfatória para o doente sem necessidade de correcção; o componente subjectivo da satisfação visual, pois em alguns casos pacientes com 0,8 e 0,7 de AVNC demonstravam satisfação com o resultado enquanto outros apresentavam queixas visuais com visões de 1,0.

Em conclusão, os resultados em termos de eficácia foram globalmente bons e de acordo com o descrito, demonstrando-se um menor sucesso nos olhos com maior equivalente esférico pré-operatório, especialmente se superior a -6.00D.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lin JM, Tsai YY. Laser in situ keratomileusis for different degrees of myopia. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83 (1): p. 40-5.

2. Maldonado-Bas A, Onnis R. Results of laser in situ keratomileusis in different degrees of myopia. *Ophthalmology* 1998; 105 (4): p. 606-11.
3. Frings A, Katz T, Linke SJ, Richard G, Druchkiv V, Steinberg J. Laser in situ keratomileusis for astigmatism  $\leq 0.75$  diopter combined with low myopia: a retrospective data analysis. *BMC Ophthalmol* 2014; 14:1.
4. Feltham MH, Wong R, Wolfe R, Stapleton F. Variables affecting refractive outcome following LASIK for myopia. *Eye (Lond)* 2008; 22(9): p. 1117-23.
5. Yuen LH, Chan WK, Koh J, Mehta JS, Tan DT. A 10-year prospective audit of LASIK outcomes for myopia in 37 932 eyes at a single institution in Asia. *Ophthalmology* 2010; 117(6): p. 1236-44.
6. Tomita M, Watabe M, Yukava S, Nakamura N, Nakamura T, Magnano T. Safety, efficacy, and predictability of laser in situ keratomileusis to correct myopia or myopic astigmatism with a 750 Hz scannig-spot laser system. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40: p. 251-58.
7. Stonecipher KG, Kezirian GM, Stonecipher M. LASIK for  $-6.00$  to  $-12.00$  D of myopia with up to 3.00 D of cylinder using the ALLEGRETTO WAVE: 3- and 6-month results with the 200- and 400-Hz platforms. *J Refract Surg* 2010; 20(10): p. 814-18.
8. Tanna M, Schallhorn SC, Hettinger KA. Femtosecond laser versus mechanical microkeratome: a retrospective comparison of visual outcomes at 3 months. *J Refract Surg* 2009; 25(7 Suppl): p. S668-71.
9. Chen S, Feng Y, Stojanovic A, Jankov II MR, Wang Q. IntraLase Femtosecond Laser vs Mechanical Microkeratomes in LASIK for myopia: a systematic review and meta-analysis. *J Refract Surg* 2012; 28(1): p. 15-28.
10. Montés-Mico R, Rodríguez-Galietero A, Alió JL. Femtosecond Laser versus Mechanical Keratome LASIK for myopia. *Ophthalmology* 2007; 114(1): p. 62-68.
11. Alió JL, Montés-Mico R. Wavefront-Guided versus Standard LASIK Enhancement for residual refractive errors. *Ophthalmology* 2006; 113(2): p. 191-97.
12. Maldonado MJ, Nieto JC, Piñero DP. Advances in technologies for laser-assisted in situ keratomileusis (LASIK) surgery. *Expert Rev Med Devices* 2008; 5(2): p. 209-29.
13. Kasetsuwan N, Satitpitakul V, Puangsrichareern V, Reinprayoon U, Pariyakanok L. Comparison of performances of femtosecond laser and microkeratome for thin-flap laser in situ keratomileusis. *Lasers Surg Med* 2016; 48(6): p. 596-601.
14. Fares U, Suleman H, Al-Aqaba MA, Otri AM. Efficacy, predictability, and safety of wavefront-guided refractive laser treatment: Metaanalysis. *J Cat Refract Surg* 2011; 37(8): p. 1465-75.
15. Feng Y, Yu J, Wang Q. Meta-Analysis of Wavefront-Guided vs. Wavefront-Optimized LASIK for myopia. *Optomet Vision Sci* 2011; 88(12): p. 1463-69.
16. Binder PS, Rosenshein J. Retrospective comparison of 3 laser platforms to correct myopic spheres and spherocylinders using conventional and wavefront-guided treatments. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33(7): p. 1158-76.
17. Villarubia A, Palacín E, Bains R, Gersol J. Comparison of custom ablation and conventional laser in situ keratomileusis for myopia and myopic astigmatism using the Alcon excimer laser. *Cornea* 2009; 28(9): p. 971-75.
18. Zaldivar R, Davidorf JM, Oscherow S. Laser in situ keratomileusis for myopia from  $-5.50$  to  $-11.50$  diopters with astigmatism. *J Refract Surg* 1998; 14(1): p. 19-25.
19. el Danasoury MA, Waring III GO, el Maghraby A, Mehrez K. Excimer laser in situ keratomileusis to correct compound myopic astigmatism. *J Refract Surg* 1997; 13(6): p. 511-20.

---

## CONTACTO

Pedro Filipe Rodrigues  
Rua Prof João Barreira, nº 18, Fracção 3P  
1600-637 Lisboa  
E-mail: pedrorodrigues17@hotmail.com