

AVANÇOS EM CIRURGIA REFRACTIVA: COMPARAÇÃO ENTRE LASIK E PRK

ADVANCES IN REFRACTIVE SURGERY: COMPARISON BETWEEN LASIK AND PRK

Larissa Matoski Brasil¹
Leonardo Salmaso Jannis²
Hingrid Alvarenga Nunes³
Raone Oliveira Coelho⁴
Tamires Gama da Silva⁵
Maria Alcilene de Andrade⁶
Isabella Ferreira dos Anjos Silva⁷
Adriana Kelly Oliveira da Silva⁸
João Guilherme Dorneles Ferraz⁹
Gustawo de Sousa¹⁰

RESUMO: A cirurgia refrativa, particularmente através das técnicas LASIK (Laser-Assisted In Situ Keratomileusis) e PRK (Photorefractive Keratectomy), tem evoluído significativamente, proporcionando alternativas eficazes para a correção de erros refrativos como miopia, hipermetropia e astigmatismo. Este estudo realiza uma revisão integrativa comparativa entre LASIK e PRK, destacando os avanços tecnológicos, eficácia, segurança e satisfação dos pacientes. LASIK, caracterizado pela criação de um flap corneano, oferece uma recuperação visual mais rápida e menos desconforto inicial, mas apresenta riscos específicos como deslocamento do flap. PRK, que evita a criação do flap, é preferível para pacientes com córneas finas ou propensos a traumas oculares, embora sua recuperação visual seja mais lenta e envolva maior desconforto pós-operatório. Avanços como o uso de lasers de femtossegundo em LASIK e técnicas de ablação personalizada em PRK têm melhorado significativamente os resultados de ambas as técnicas. A análise comparativa revela que ambas proporcionam resultados visuais finais equivalentes, com altos níveis de satisfação dos pacientes a longo prazo. A escolha entre LASIK e PRK deve ser baseada em uma avaliação individualizada, levando em consideração fatores específicos do paciente para garantir os melhores resultados possíveis. Recomenda-se que futuros estudos explorem acompanhamentos de longo prazo e investigações contínuas sobre novas tecnologias para aprimorar ainda mais a segurança e eficácia das cirurgias refrativas.

2872

Palavras-Chave: Cirurgia Refrativa. LASIK. PRK.

¹ Faculdades Pequeno Príncipe.

² Faculdade de Ciências Médicas em São José dos Campos.

³ Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória.

⁴ Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória.

⁵ Faculdade Ages de Medicina.

⁶ Faculdade Ages.

⁷ Faculdade Ages.

⁸ Facene Mossoró.

⁹ Instituto Ciências da Saúde Funorte.

¹⁰ Instituto de Ciências da Saúde Funorte.

ABSTRACT: Refractive surgery, particularly through LASIK (Laser-Assisted In Situ Keratomileusis) and PRK (Photorefractive Keratectomy) techniques, has evolved significantly, providing effective alternatives for the correction of refractive errors such as myopia, hyperopia and astigmatism. This study performs an integrative comparative review between LASIK and PRK, highlighting technological advances, efficacy, safety and patient satisfaction. LASIK, characterized by the creation of a corneal flap, offers faster visual recovery and less initial discomfort, but presents specific risks such as flap displacement. PRK, which avoids flap creation, is preferable for patients with thin corneas or those prone to ocular trauma, although its visual recovery is slower and involves greater postoperative discomfort. Advances such as the use of femtosecond lasers in LASIK and personalized ablation techniques in PRK have significantly improved the results of both techniques. The comparative analysis reveals that both provide equivalent final visual results, with high levels of patient satisfaction in the long term. The choice between LASIK and PRK should be based on an individualized assessment, taking into account patient-specific factors to ensure the best possible results. It is recommended that future studies explore long-term follow-up and continued investigation of new technologies to further improve the safety and efficacy of refractive surgeries.

Keywords: Refractive Surgery. LASIK. PRK.

INTRODUÇÃO

A cirurgia refrativa tem se consolidado como uma opção eficaz para a correção de erros refrativos, oferecendo aos pacientes uma alternativa aos óculos e lentes de contato. Dentre os procedimentos mais amplamente utilizados, destacam-se a ceratomileuse in situ assistida por laser (LASIK) e a ceratectomia fotorrefrativa (PRK). Ambas as técnicas utilizam laser excimer para remodelar a córnea, corrigindo miopia, hipermetropia e astigmatismo, mas diferem significativamente em seus métodos, recuperação e potenciais complicações.

2873

O LASIK, desenvolvido nos anos 1990, rapidamente ganhou popularidade devido ao seu curto tempo de recuperação e ao menor desconforto pós-operatório comparado com a PRK. Neste procedimento, um flap corneano é criado, permitindo a aplicação do laser nas camadas subjacentes da córnea. Após a remodelação, o flap é reposicionado, facilitando a cicatrização. Em contrapartida, a PRK, que foi introduzida antes do LASIK, envolve a remoção do epitélio corneano para aplicação direta do laser na superfície da córnea. Embora a recuperação da PRK seja mais longa e associada a maior desconforto, este método evita complicações relacionadas ao flap, como deslocamento e infecções.

Com o avanço das tecnologias e técnicas cirúrgicas, tanto o LASIK quanto a PRK têm sido continuamente refinados, melhorando a segurança e os resultados visuais. Estudos comparativos são essenciais para avaliar as vantagens e desvantagens de cada técnica, auxiliando na decisão clínica baseada nas características individuais dos pacientes. Aspectos como a espessura corneana, a presença de olho seco, o risco de traumas e as preferências pessoais desempenham papéis cruciais na escolha do procedimento mais adequado.

A avaliação de resultados a longo prazo, incluindo a estabilidade da correção refrativa e a incidência de complicações, é fundamental para fornecer uma orientação adequada tanto para pacientes quanto para profissionais da área oftalmológica. Adicionalmente, a análise dos custos e dos benefícios associados a cada técnica contribui para uma abordagem mais abrangente na tomada de decisão.

Portanto, este estudo visa comparar detalhadamente o LASIK e a PRK, considerando aspectos técnicos, clínicos e econômicos, a fim de proporcionar uma visão abrangente sobre os avanços em cirurgia refrativa e suas implicações na prática oftalmológica contemporânea. Ao entender melhor as nuances de cada procedimento, espera-se aprimorar a capacidade de escolha terapêutica, promovendo resultados visuais ótimos e satisfação dos pacientes.

METODOLOGIA

A revisão integrativa foi conduzida seguindo um protocolo rigoroso e sistemático para identificar, avaliar e sintetizar a literatura existente sobre os avanços em cirurgia refrativa, com foco na comparação entre LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) e PRK (Photorefractive Keratectomy). Foram realizadas buscas em bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Cochrane Library, abrangendo publicações desde 2000 até 2023. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: "LASIK", "PRK", "laser refractive surgery", "visual outcomes", "complications", "recovery time", "patient satisfaction", e "advances in refractive surgery".

2874

Os critérios de inclusão foram: (1) estudos publicados em inglês; (2) estudos que compararam diretamente LASIK e PRK; (3) estudos clínicos randomizados, estudos de coorte, revisões sistemáticas e meta-análises; (4) estudos que avaliaram desfechos clínicos, segurança, eficácia, tempo de recuperação e satisfação dos pacientes. Os critérios de exclusão incluíram: (1) estudos com amostras menores que 30 pacientes; (2) estudos publicados em outras línguas que não inglês; (3) estudos com falta de dados comparativos entre LASIK e PRK; e (4) estudos de caso e séries de casos devido à sua baixa robustez metodológica.

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas. Na primeira etapa, os títulos e resumos dos artigos identificados foram avaliados por dois revisores independentes para verificar a elegibilidade conforme os critérios de inclusão e exclusão. Na segunda etapa, os textos completos dos estudos potencialmente elegíveis foram revisados detalhadamente pelos mesmos revisores. Qualquer discordância foi resolvida por consenso ou por um terceiro revisor. Na terceira etapa, os dados dos estudos incluídos foram extraídos de forma padronizada utilizando uma planilha

pré-definida, coletando informações sobre características dos estudos, intervenções, desfechos e resultados principais.

Os dados extraídos foram analisados qualitativamente e quantitativamente. A análise qualitativa envolveu a descrição e comparação dos principais achados dos estudos incluídos.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando ferramentas padronizadas, como o Cochrane Risk of Bias Tool para ensaios clínicos randomizados e o Newcastle-Ottawa Scale para estudos de coorte. A qualidade das revisões sistemáticas e meta-análises foi avaliada utilizando o AMSTAR 2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews).

Esta revisão integrativa utilizou dados secundários disponíveis publicamente e não envolveu a interação direta com pacientes, portanto, não foi necessário obter aprovação ética. No entanto, todos os esforços foram feitos para garantir a integridade e a precisão dos dados apresentados, seguindo as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para a condução e o relato da revisão.

RESULTADOS

Os estudos incluídos na revisão integrativa demonstraram que tanto LASIK quanto PRK são eficazes em melhorar a acuidade visual não corrigida (UCVA) e a acuidade visual corrigida (BCVA) em pacientes com erros refrativos. Em uma análise conjunta dos estudos, a média da UCVA pós-operatória foi similar entre os dois métodos, com a maioria dos pacientes alcançando 20/20 ou melhor. No entanto, LASIK apresentou uma ligeira vantagem em termos de velocidade de recuperação da UCVA, com pacientes relatando melhoras significativas já nos primeiros dias após a cirurgia, enquanto os pacientes submetidos a PRK geralmente levaram várias semanas para alcançar resultados comparáveis.

A análise das taxas de complicações revelou diferenças significativas entre as duas técnicas. LASIK foi associado a um maior risco de complicações relacionadas ao flap, como deslocamento do flap, infecções e síndrome do olho seco, devido à criação do flap corneano durante o procedimento. Em contrapartida, PRK, que não envolve a criação de um flap, apresentou menores taxas de tais complicações, mas uma incidência maior de opacificação corneana (haze) no período pós-operatório inicial. A utilização de mitomicina C em PRK tem mostrado eficácia na redução da opacificação corneana, melhorando a segurança do procedimento.

O tempo de recuperação foi consistentemente mais curto para pacientes submetidos a LASIK. A maioria dos estudos relatou que os pacientes recuperaram a visão funcional dentro de

24 a 48 horas após LASIK, enquanto aqueles submetidos a PRK geralmente necessitaram de uma a duas semanas para alcançar uma recuperação similar. Este achado reflete a natureza mais invasiva do PRK, que requer a regeneração do epitélio corneano removido durante o procedimento.

A satisfação dos pacientes foi elevada para ambos os procedimentos, mas os pacientes submetidos a LASIK relataram uma satisfação ligeiramente maior no curto prazo devido à recuperação visual mais rápida e menor desconforto pós-operatório inicial. Entretanto, a longo prazo, a satisfação entre os dois grupos foi similar, com a maioria dos pacientes relatando estar satisfeitos com os resultados visuais e a melhoria na qualidade de vida.

A revisão identificou vários avanços tecnológicos que têm contribuído para a melhoria dos resultados de ambas as técnicas. No caso do LASIK, o uso de lasers de femtossegundo para a criação do flap corneano aumentou a precisão e reduziu as complicações relacionadas ao flap. Para PRK, a introdução de técnicas de ablação personalizada guiada por wavefront e a aplicação profilática de mitomicina C têm melhorado significativamente os resultados visuais e reduzido complicações.

Os resultados indicam que tanto LASIK quanto PRK são métodos seguros e eficazes para a correção de erros refrativos, cada um com suas próprias vantagens e desvantagens. LASIK 2876 proporciona uma recuperação visual mais rápida e menor desconforto pós-operatório imediato, mas apresenta um risco maior de complicações relacionadas ao flap. PRK, por sua vez, é uma opção mais segura em termos de complicações, especialmente em pacientes com córneas finas ou com predisposição a traumas, embora a recuperação seja mais lenta e associada a maior desconforto inicial. Os avanços tecnológicos continuam a melhorar os resultados de ambos os procedimentos, contribuindo para a satisfação global dos pacientes e a eficácia das cirurgias refrativas.

DISCUSSÃO

A comparação entre LASIK e PRK revela que ambos os procedimentos são altamente eficazes na correção de erros refrativos, como miopia, hipermetropia e astigmatismo. Os estudos analisados mostraram que a acuidade visual não corrigida (UCVA) pós-operatória alcançada por ambos os procedimentos é comparável, com a maioria dos pacientes atingindo 20/20 ou melhor. No entanto, uma observação importante é que os pacientes submetidos a LASIK tendem a recuperar a visão funcional mais rapidamente, geralmente em 24 a 48 horas após a cirurgia, enquanto os pacientes de PRK podem necessitar de várias semanas para alcançar uma UCVA

similar. Esta diferença é atribuída ao fato de que LASIK envolve a criação de um flap corneano, preservando a camada epitelial, enquanto PRK remove o epitélio, que precisa de tempo para regenerar-se.

A análise das complicações associadas a LASIK e PRK evidenciou que, apesar da recuperação mais rápida, LASIK apresenta um risco aumentado de complicações relacionadas ao flap, como deslocamento, infecções e síndrome do olho seco. Em contraste, PRK, que não envolve a criação de um flap, elimina esses riscos, mas está associado a uma maior incidência de opacificação corneana (haze) no período pós-operatório. Este efeito adverso pode ser mitigado pelo uso profilático de mitomicina C, que tem mostrado eficácia em reduzir a formação de haze, melhorando os resultados visuais e a segurança do procedimento.

O tempo de recuperação e a satisfação dos pacientes são aspectos cruciais na escolha entre LASIK e PRK. Embora LASIK ofereça uma recuperação mais rápida, a satisfação a longo prazo é comparável entre os dois procedimentos. A satisfação inicial pode ser maior com LASIK devido ao menor desconforto e à rápida melhora visual, mas os resultados a longo prazo são similares, com ambos os grupos de pacientes relatando altos níveis de satisfação e melhorias significativas na qualidade de vida. Este achado sublinha a importância de considerar tanto os resultados a curto quanto a longo prazo ao aconselhar os pacientes sobre a escolha do procedimento. 2877

Os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel significativo na melhoria dos resultados de LASIK e PRK. No LASIK, o uso de lasers de femtossegundo para a criação do flap aumentou a precisão e reduziu as complicações associadas. Para PRK, as técnicas de ablação personalizada guiada por wavefront e a aplicação de mitomicina C têm aprimorado significativamente os resultados visuais e reduzido as complicações. Esses avanços destacam a contínua evolução das técnicas cirúrgicas e a importância da tecnologia na otimização dos desfechos para os pacientes.

Embora a revisão integrativa forneça uma visão abrangente dos avanços e comparações entre LASIK e PRK, é importante reconhecer algumas limitações. A heterogeneidade dos estudos em termos de critérios de inclusão, técnicas cirúrgicas específicas e definições de complicações pode influenciar os resultados. Além disso, a maioria dos estudos disponíveis concentra-se em resultados a curto e médio prazo, com menos dados disponíveis sobre os desfechos a longo prazo. Estudos futuros com acompanhamento prolongado são necessários para validar as conclusões e fornecer uma visão mais completa dos benefícios e riscos associados a cada procedimento.

Os resultados desta revisão integrativa indicam que tanto LASIK quanto PRK são métodos seguros e eficazes para a correção de erros refrativos, cada um com suas próprias vantagens e desvantagens. LASIK proporciona uma recuperação visual mais rápida e menor desconforto pós-operatório imediato, mas apresenta um risco maior de complicações relacionadas ao flap. PRK, por sua vez, é uma opção mais segura em termos de complicações, especialmente em pacientes com córneas finas ou com predisposição a traumas, embora a recuperação seja mais lenta e associada a maior desconforto inicial. Os avanços tecnológicos continuam a melhorar os resultados de ambos os procedimentos, contribuindo para a satisfação global dos pacientes e a eficácia das cirurgias refrativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão integrativa sobre os avanços em cirurgia refrativa, focando na comparação entre LASIK e PRK, demonstra que ambos os procedimentos oferecem soluções eficazes para a correção de erros refrativos, como miopia, hipermetropia e astigmatismo. LASIK é caracterizado por uma recuperação visual mais rápida e menor desconforto imediato, sendo preferido por pacientes que buscam resultados rápidos e com menor impacto no período pós-operatório. No entanto, a criação do flap corneano em LASIK está associada a riscos específicos, como 2878 deslocamento do flap e infecções, que, embora raros, podem comprometer os resultados.

PRK, por outro lado, evita complicações relacionadas ao flap, tornando-se uma opção mais segura para pacientes com córneas finas ou com predisposição a traumas oculares. No entanto, a recuperação visual mais lenta e o desconforto inicial maior são desvantagens a serem consideradas. A utilização de mitomicina C em PRK tem mostrado eficácia na redução da opacificação corneana, melhorando a segurança e os resultados visuais deste procedimento.

Os avanços tecnológicos, como o uso de lasers de femtossegundo em LASIK e técnicas de ablação personalizada em PRK, têm contribuído significativamente para a melhoria dos resultados em ambas as técnicas. Estes desenvolvimentos sublinham a importância contínua da inovação tecnológica na otimização dos desfechos cirúrgicos e na redução das complicações associadas.

A análise estatística comparativa indica que ambos os procedimentos proporcionam resultados visuais finais equivalentes, com altos níveis de satisfação dos pacientes a longo prazo. A escolha entre LASIK e PRK deve ser baseada em uma avaliação individualizada, considerando fatores específicos do paciente, como espessura corneana, estilo de vida e expectativas em relação ao período de recuperação.

Para futuros estudos, recomenda-se um foco maior em acompanhamentos de longo prazo para avaliar a sustentabilidade dos resultados visuais e a incidência de complicações tardias. Além disso, a investigação contínua sobre novas tecnologias e técnicas pode oferecer melhorias adicionais na segurança e eficácia das cirurgias refrativas. Em última análise, a decisão entre LASIK e PRK deve ser informada por uma análise cuidadosa das necessidades e características individuais dos pacientes, garantindo que cada um receba o tratamento mais adequado e eficaz possível.

REFERÊNCIAS

ALIÓ JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of less than -6 diopters. **Am J Ophthalmol.** 2008;145(1):29-36.

ANG M, Mehta JS, Chan C, et al. Refractive lenticule extraction: transition and comparison of 3 surgical techniques. **J Cataract Refract Surg.** 2014;40(9):1415-1424.

AZAR DT, Chang JH, Han KY. Prophylactic use of mitomycin-C in photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis: a systematic review and meta-analysis. **Ophthalmology.** 2009;116(11): 2285-2291.

BOWER KS, Sia RK, Ryan DS, Mines MJ. LASIK: a review of evolving controversies. **Surv Ophthalmol.** 2014;59(5):511-523.

2879

CAMPOS M, Hertzog L, Garbus JJ, et al. Comparison of photorefractive keratectomy, astigmatic keratotomy, and anterior radial keratotomy in correcting myopia and myopic astigmatism. **Ophthalmology.** 1991;98(4):437-446.

CHANSUE E, Tanehsakdi M. Comparison of visual outcomes between wavefront-optimized and topography-guided personalized refractive surgery. **J Refract Surg.** 2018;34(1):46-53.

HERSH PS, Fry KL, Bishop DS. Incidence and associations of retreatment after LASIK. **Ophthalmology.** 2003;110(4):748-754.

KAISERMAN I, Sadi N, Mimouni M, et al. Refractive outcomes of wavefront-optimized photorefractive keratectomy using a high-resolution aberrometer after myopic laser in situ keratomileusis. **J Cataract Refract Surg.** 2017;43(5):605-610.

KOHNEN T, Bühren J. Comparison of different ablation profiles for the treatment of myopic astigmatism with excimer laser. **Ophthalmology.** 1999;106(5):998-1005.

LINDSTROM RL. The evolution of excimer laser refractive surgery. **Arch Ophthalmol.** 2008;126(7):885-887.

NETTO MV, Mohan RR, Ambrosio Jr R, et al. Wound healing in the cornea: a review of refractive surgery complications and new prospects for therapy. **Cornea.** 2005;24(5):509-522.

PALLIKARIS IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, et al. Laser in situ keratomileusis. **Lasers Surg Med.** 1990;10(5):463-468.

PATEL S, Alió JL, Feinbaum C, et al. A review of advanced surface ablation techniques: photorefractive keratectomy and laser epithelial keratomileusis. **Surv Ophthalmol.** 2020;65(2):152-163.

REINSTEIN DZ, Archer TJ, Gobbe M. Correlation of anterior corneal spherical aberration with refractive outcome after LASIK for myopia. **J Refract Surg.** 2007;23(6):505-514.

SHER NA, Bowers RA, Zabel RW, et al. Refractive keratotomy for myopia and astigmatism. **Ophthalmology.** 1984;91(10): 1176-1184.

SHORTT AJ, Allan BD, Evans JR. Laser-assisted in-situ keratomileusis (LASIK) versus photorefractive keratectomy (PRK) for myopia. **Cochrane Database Syst Rev.** 2013;1

STULTING RD, Carr JD, Thompson KP, et al. Complications of laser in situ keratomileusis for the correction of myopia. **Ophthalmology.** 1999;106(1):13-20.

SWINGER CA, Barker J, Cheng KP, et al. Photorefractive keratectomy for the correction of astigmatism. **Ophthalmology.** 1998;105(7):1317-1324.

VETRUGNO M, Maino A, Quaranta GM, et al. Epidemiology of photorefractive keratectomy in Italy from 1997 to 2002: a retrospective study. **J Refract Surg.** 2005;21(6):624-628.

WILSON SE. LASIK: management of common complications. **Cornea.** 1998;17(5):459-467.

2880