

e-ISSN: 2345-0592

Online issue

Indexed in *Index Copernicus*

Medical Sciences

Official website:

www.medicisciences.com



Myopia and outcomes of laser refractive surgeries (fs-lasik and smile): literature analysis

Miglė Vidrinskaitė¹, Eglė Montrimavičienė¹, Kamilė Bertašiūtė¹

¹Faculty of Medicine of the Medical Academy of the Lithuanian University of Health Sciences

Abstract

Refractive errors are one of the most common ophthalmological diseases in the world. In Western Europe and the United States, they affect a third of the population. Unaddressed refractive errors are one of the main causes of blindness. One of the most common refractive errors is myopia. It has been found that the number of patients with this disease doubles every decade, so this problem is relevant. To avoid blindness, timely correction of nearsightedness is very important. The main methods of treatment are conservative (corrective glasses, contact lenses) and surgical (laser surgery). Laser surgical treatment is relatively new, so it is important to know the exact indications and possible outcomes. The most common and oldest operation is laser in situ keratomileusis (after improvement of methods was changed to femtosecond (FS-LASIK)), and the most recent is the small incision lenticule extraction (SMILE). Myopia and laser (FS-LASIK and SMILE) refractive surgeries, their comparison of long-term outcomes is briefly discussed in this article.

Keywords: myopia; FS-LASIK; SMILE.

Miopija ir lazerinių refrakcinių operacijų (fs-lasik and smile) išeitys: literatūros apžvalga

Miglė Vidrinskaitė¹, Eglė Montrimavičienė¹, Kamilė Bertašiūtė¹

¹Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Medicinos fakultetas

Santrauka

Refrakcijos ydos yra viena iš dažniausių oftalmologinių ligų pasaulyje. Vakarų Europoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose jomis serga trečdalis gyventojų. Nekoreguotas regėjimo aštrumas yra vienas iš pagrindinių aklumo priežasčių. Viena iš dažniausių refrakcijos ydų – miopija. Nustatyta, kad kas dešimtmetį, sergančiųjų šia liga, skaičius padvigubėja, tad ši problema yra aktuali. Norint išvengti aklumo, labai svarbi yra savalaikė trumparegystės korekcija. Pagrindiniai gydymo metodai yra konservatyvusis (koreciniai akiniai, kontaktiniai lęšiai) ir chirurginis (lazerinės operacijos). Lazerinis chirurginis gydymas yra reliatyviai naujas, todėl svarbu žinoti tikslias taikymo indikacijas ir galimas išeitas. Dažniausiai ir seniausiai atsiradusi operacija – lazerinė in situ keratomilezė (patobulėjus metodams – pakeista į femtosekundinę (FS-LASIK)), o pati naujausia – mažo pjūvio femtosekundinė plokštelės ekstrakcija (SMILE). Šiame straipsnyje yra trumpai apžvelgiamos miopija ir lazerinės (FS-LASIK ir SMILE) refrakcinės operacijos bei jų ilgalaikių išeičių palyginimas ir pritaikymas.

Reikšmingi žodžiai: miopija; FS-LASIK; SMILE.

Ivadas

Refrakcijos ydos yra viena iš dažniausiai pasitaikančių oftalmologinių ligų. Nustatyta, kad jomis serga trečdalis Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) ir Vakarų Europos žmonių [1]. Remiantis Pasaulio Sveikatos Organizacijos (PSO) duomenimis – 123 milijonai žmonių pasaulyje turi regos sutrikimų dėl nekoreguotų refrakcinių ydų, o iš jų net 4 milijonai apako dėl šios priežasties [2,3]. Į šia ligų grupę įeina – trumparegystė (miopija), toliaregystė (hipermetropija) ir astigmatizmas. Atsirandant naujoms technologijoms, atsiranda ir naujas požiūris į šių ligų gydymą. Pagrindiniai miopijos gydymo būdai – konservatyvusis (korekciniai akiniai ar kontaktiniai lęšiai) ir chirurginis (lazerinės technologijos) [1]. Dažniausiai refrakcijos ydų korekcijai yra atliekamos lazerinės in situ keratomilezės procedūros (LASIK), o naujausias metodas – mažo pjūvio femtosekundinė plokštelės ekstrakcija (SMILE) [4]. Siekiant geresnio korekcijos efektyvumo labai svarbi yra pacientų atranka ir lazerinių procedūrų pritaikymas individualiems paciento poreikiams.

Epidemiologija ir rizikos veiksniai

Pasaulyje, sergančiųjų miopija, kiekvieną dešimtmetį dvigubėja. Vien JAV per 20 metų (nuo 1971-1972 iki 1999-2004) žmonių, nuo 12 iki 54 metų, sirgusių miopija, padaugėjo nuo 25 iki 42 proc. [1,3]. Manoma, kad šie susirgimai turi sąsają ir su rase. Daugiausiai, sergančiųjų trumparegyste, pastebėta tarp azijiečių. Taip pat

ir JAV didžiausias miopijos dažnis pastebėtas tarp europidų rasės žmonių [1]. Trumparegystės išsivystymas yra siejamas su aukštesniu išsilavinimo ir intelekto koeficiento lygiu bei smulkmenišku darbo pobūdžiu [1]. Kiti plačiai žinomi miopijos rizikos veiksniai – genetinis paveldimumas, skaitymas (per ilgą ir netinkamomis aplinkos sąlygomis), medikamentai (tokie kaip – topiramatas, furozemidas, pilokarpinas), cukrinis diabetas, akių traumos, akomodacijos spazmas, padidėjęs akispūdis [1,2].

Etilogija, simptomai ir diagnostika

Miopija, arba trumparegystė, yra refrakcijos sutrikimas, kai išilginė akies ašis yra arba per ilga arba akies optinė sistema yra per gera (dažniausiai dėl ragenos protrūzijos ir todėl pasikeitusio jos gaubtumo). Dėl šių priežasčių vaizdas yra fiksuojamas prieš tinklainę [1,4]. Žmonės dažniausiai skundžiasi sumažėjusiu regos aštrumu (ypač pastebimas vairuojant, naktį), galvos skausmu [1]. Miopija diagnozuojama oftalmologo naudojant Sneleno lenteles, autorefraktometrą, plyšinę lempa įvertinama akies būklė ir kitos galimos oftalmologinės ligos [1,4]. Trumparegystė yra skirstoma į silpną (iki 3 dioptrių), vidutinę (nuo 3,25 iki 6 dioptrių) ir stiprią (daugiau nei 6 dioptrijos). Prieš atliekant refrakcijos ydos korekciją lazeriu sudaromas ragenos topografinis žemėlapis, išsiaiškinama dėl galimų procedūros kontraindikacijų (sisteminės (autoimuninės, kraujagyslinės, imunosupresinės ligos bei nėštumas) ir oftalmologinės (sausų akių sindromas, įvairios kilmės keratitai, keratokonusas)). Procedūros atliekamos tik

sveikoms akims ir refrakcijos ydai stabilizavusis bent metus laiko [4].

Gydymas

Miopija dažniausiai koreguojama korekciniais akiniais (naudojami įgaubti lęšiai) arba kontaktiniais lęšiais. Kitas, ilgalaikis korekcijos būdas – lazerinės technologijos [1]. Literatūroje minimos įvairios lazeriniai korekcijos metodai. Dažniausiai jos skirstomos į lamelines procedūras (lazerinė in situ keratomilezė (LASIK) ir mažo pjūvio femtosekundinė plokštelės ekstrakcija (SMILE)) ir paviršiaus abliacines (fotorefracinė keratektomija (PRK), lazerinė subepitelinė keratomilezė (LASEK) ir lazerinė epitelinė keratomilezė (epi-LASIK)) [4,5]. Dažniausiai atliekama yra LASIK procedūra, o naujausiai sukurta – SMILE.

Femtosekundinė lazerinė in situ keratomilezė (FS-LASIK)

Tai dažniausiai atliekama lazerinė refrakcijos ydų korekcijos procedūra, taikoma silpnai, vidutinei ir stipriai miopijai (be astigmatizmo) bei hipermetropijai (su ar be astigmatizmo) koreguoti [4]. Pagrindinis procedūros principas – femtosekundiniu lazeriu yra atribojamas ir atkeliamas ragenos lopelis (anksčiau buvo atliekama mikrokeratomu (mechaniniškai), todėl naujesnis jos variantas vadinamas femtosekundiniu LASIK (FS-LASIK)) ir su eksimeriniu lazeriu yra abliuojama ragena (formuojamas ragenos gaubtumas), tada lopelis vėl grąžinamas ir paliekamas prigyti [4,5]. Ši procedūra saugi, neskausminga ir regėjimo aštrumas atsistato gana greitai. Daniel Chua su kolegomis atliko 18 metų prospektyvinę FS-LASIK išeičių analizę. Nustatė, kad bendras procedūros efektyvumas siekė 0,91 ir daugiau

nei 99 proc. pacientų pasiekė nekoreguotą regos aštrumą (NRA) daugiau nei 0,5, o daugiau nei 70 proc. pacientų – 1,0. Taip pat, iš jų 95,43 proc. pacientų per 18 metų nepatyrė jokio regos aštrumo sumažėjimo [6]. Panašūs rezultatai randami ir Helga P. Sandoval ir kt. atliktoje analizėje, kurioje buvo lyginami FS-LASIK procedūros išeičių tyrimai, publikuoti 2008 – 2015 metais. Apskaičiavo, kad 99,5 proc. pacientų pasiekė 0,5 NRA, regos aštrumas regresavo 0,61 proc. atvejų, ir tik 1,2 proc. buvo nepatenkinti šia procedūra [7]. Pacientų nepasitenkinimas dažniausiai siejamas su atsiradusiu sausų akių sindromu ir suprastėjusiu matymu naktį [8]. Taigi, FS-LASIK procedūra yra saugi ir ilgalaikėje perspektyvoje, tačiau labai svarbi ir tinkama pacientų atranka [9].

Mažo pjūvio femtosekundinė plokštelės ekstrakcija (SMILE)

Mažo pjūvio femtosekundinė plokštelės ekstrakcijos procedūra pirmą kartą atlikta 2008 metais, o 2016 metais JAV maisto ir vaistų administracija (FDA) patvirtino jos naudojimą komerciškai [4]. Procedūra atliekama tik femtosekundiniu lazeriu, priešingai nei FS-LASIK, vienu žingsniu – lazeriu suformuojamas asferinis lentikulas ragenoje ir per mažą pjūvį yra ištraukiamas, nepakeliant lopelio [4,5]. Kadangi tai yra pakankamai nauja procedūra, ilgalaikis vertinimas yra ribotas. Fei Xia ir kt. atliko 7 metų SMILE procedūros prospektyvinį išeičių tyrimą. Nustatė, kad po 7 metų po operacijos, visi pacientai pasiekė 1,0 NRA ir iš jų 42 proc. jis nepakito. Tačiau pastebėjo, kad sferinės aberacijos ženkliai padidėjo, palyginus su aberacija ragenos topografijoje prieš operaciją [10]. Kitame, Jose M. Sanchez-Gonzalez ir kolegų atliktame tyrime, pacientai buvo stebėti 2

metus po operacijos. Nustatyta, kad 99 proc. pacientų pasiekė 20/20 Sneleno regos aštrumo, tačiau 87 proc. atsirado liekamasis astigmatizmas (0,5 dioptrijos ir mažiau), panašūs rezultatai randami ir kituose tyrimuose [11,12,13]. Tačiau po šios procedūros nustatomos ir komplikacijos – lentikulo plyšimas, pjūvio plyšimas, keratitas, liekamoji miopija, bet jie būna mažiau išreikšti nei pacientams po LASIK. Taigi, SMILE procedūra yra saugi, ilgesnėje perspektyvoje matomi geri regos aštrumo rezultatai.

FS-LASIK ir SMILE operacijų ilgalaikių išiečių palyginimas

Atlikta nemažai tyrimų, lyginančių FS-LASIK ir SMILE procedūrų išiečius. Pavyzdžiui, Liu Manli ir kitų atliktoje studijoje buvo lygintos šios procedūros. Nustatyta, kad regos aštrumas tarp grupių nesiskyrė reikšmingai, tačiau, pastebėta, jog sferinės aberacijos buvo mažesnės pacientams, operuotiems SMILE metodu, o kontrasto jautrumas didesnis pacientams, operuotiems FS-LASIK metodu [14]. Kitame, Tian Han ir kolegų atliktame 3 metų po operacijos išiečių tyrime, nustatyta, kad SMILE operacijos efektyvumas buvo 1,05, o FS-LASIK – 1,01, tačiau reikšmingai nesiskyrė. Jie taip pat pastebėjo, kad sferinės aberacijos po operacijos pasitaikė dažniau pacientams, operuotiems FS-LASIK metodu [15]. Tačiau pacientams, su stipria miopija, SMILE procedūra, kai kurių tyrimų duomenimis, yra efektyvesnė. Pavyzdžiui, Yishan Qian atliktame tyrime (miopija nuo -10 dioptrijų iki -14), nustatyta, kad po SMILE operacijos regos išiečius buvo geresnės, nes buvo stebėta daugiau pilnai koreguotų pacientų, mažiau regresavusių miopijų [16]. Tačiau po SMILE nustatomos ir komplikacijos – lentikulo plyšimas, pjūvio

plyšimas, keratitas, liekamoji miopija. Palyginus šias procedūras, SMILE procedūra labiau tinkama pacientams su sausų akių sindromu anamnezėje, užsiimantiems kontaktiniu sportu, o LASIK – pacientams su hipermetropija ir esant didelėms aberacijoms ar topografiniams pakitimams prieš operaciją [17].

Apibendrinimas

Atlikus literatūros analizę, randama, jog miopijos chirurginei korekcijai naudojami LASIK ir SMILE būdai yra saugūs ir efektyvūs, reikšmingų skirtumų galutiniam regos aštrumui lyginant juos nenustatyta. Lazeriniam gydymui svarbiausia yra tinkama pacientų atranka ir paruošimas operacijai. Tačiau, būtų galima išskirti, kad SMILE procedūra sukelia mažiau sferinių aberacijų nei LASIK, tačiau sumažėja ir kontrastinis jautrumas. Taip pat, SMILE yra labiau tinkama pacientams, turintiems sausų akių sindromą, užsiimantiems intensyvesnėmis veiklomis, o LASIK – pacientams, turintiems kitų patologinių pakitimų akyje.

Literatūros šaltiniai

1. Mian SI. Visual impairment in adults: Refractive disorders and presbyopia - UpToDate. 2019; Available at: <https://www.uptodate.com/contents/visual-impairment-in-adults-refractive-disorders-and-presbyopia>.
2. Blindness and vision impairment. 2019; Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
3. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Current Ophthalmology* 2018 March 1;30(1):3-22.

4. Bower S, Kraig. Laser refractive surgery - UpToDate. 2018; Available at: https://www.uptodate.com/contents/laser-refractive-surgery?search=Laser%20refractive%20surgery&source=search_result&selectedTitle=1~9&usage_type=default&display_rank=1.
5. Moshirfar M, Bennett P, Ronquillo Y. Laser In Situ Keratomileusis (LASIK). : StatPearls Publishing; 2020.
6. Chua D, Htoon HM, Lim L, Chan CM, Mehta JS, Tan DTH, et al. Eighteen-year prospective audit of LASIK outcomes for myopia in 53 731 eyes. *British Journal of Ophthalmology* 2019 /09/01;103(9):1228-1234.
7. Sandoval HP, Donnenfeld ED, Kohnen T, Lindstrom RL, Potvin R, Tremblay DM, et al. Modern laser in situ keratomileusis outcomes. *Journal of Cataract & Refractive Surgery* 2016 August 1,;42(8):1224-1234.
8. Patel AM, Patel DB, Shah M, Vyas AK, Shah SN. Functional outcome and patient satisfaction following LASIK surgery. 2018.
9. Wilkinson JM, Cozine EW, Kahn AR. Refractive Eye Surgery: Helping Patients Make Informed Decisions About LASIK. *AFP* 2017 /05/15;95(10):637-644.
10. Xia F, Shen Y, Han T, Zhao J, Xu H, Zhou X. Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) for Moderate and High Myopia: Seven-Year Outcomes of Refraction, Corneal Tomography, and Wavefront Aberrations. 2020; Available at: <https://www.hindawi.com/journals/joph/2020/3825864/>. Accessed May 19, 2020.
11. Sánchez-González J, Alonso-Aliste F. Visual and refractive outcomes of 100 small incision lenticule extractions (SMILE) in moderate and high myopia: a 24-month follow-up study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2019;257(7):1561-1567.
12. Burazovitch J, Ferguene H, Naguszewski D. La prédictibilité du small incision lenticule extraction (SMILE) dans la correction de la myopie sphéro-cylindrique, étude rétrospective, sur cinq ans, à partir de 616 yeux. *Journal Français d'Ophthalmologie* 2018 /05/01;41(5):433-440.
13. Kamiya K, Takahashi M, Nakamura T, Kojima T, Toda I, Kariya M. A Multicenter Study on Early Outcomes of Small-Incision Lenticule Extraction for Myopia. *Scientific Reports* 2019 -03-11;9(1):1-7.
14. Mortazavi SA, Fazel F, Radmanesh P, Peyman A, Pourazizi M. Wavefront-guided photorefractive keratectomy with and without iris registration: comparison of astigmatic correction. *Lasers in medical science* 2020 Apr 15,;1-7.
15. Han T, Xu Y, Han X, Zeng L, Shang J, Chen X, et al. Three-year outcomes of small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser-assisted laser in situ keratomileusis (FS-LASIK) for myopia and myopic astigmatism. *The British Journal of Ophthalmology* 2019 April;103(4):565.
16. Qian Y, Chen X, Naidu RK, Zhou X. Comparison of efficacy and visual outcomes after SMILE and FS-LASIK for the correction of high myopia with the sum of myopia and astigmatism from -10.00 to -14.00 dioptres. *Acta Ophthalmologica* 2020;98(2):e161-e172.
17. Shah R. History and Results; Indications and Contraindications of SMILE Compared With LASIK. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology (Philadelphia, Pa.)* 2019 Sep-Oct;8(5):371.