

Kajian Komplikasi Operasi Refraksi Mata Menggunakan Relex-Smile

Risda Putri Indriani¹, Sudaryanti², Rusdi³, Rini Puspitaningrum⁴
^{1,2,3,4} Magister Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta
Email: rusdi@unj.ac.id¹, risda17putri@gmail.com²

Abstrak

RELEX SMILE menjadi pilihan alternatif selain prosedur LASIK dalam mengobati kelainan refraksi mata. Prosedur ini dinilai lebih aman dan mengurangi resiko pasca operasi. Sehingga banyak orang menggunakan prosedur ini di seluruh dunia. Namun prosedur ini bukanlah operasi mata yang tidak memiliki resiko sama sekali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan komplikasi yang terjadi pada prosedur RELEX SMILE. Metode penelitian berupa studi literatur dari beberapa artikel ilmiah internasional dan nasional yang diterbitkan tahun 2012-2022. Hasil penelitian didapatkan beberapa komplikasi yang terjadi selama prosedur yaitu suction loss, opaque bubble layer, bintik hitam, mata kering, ekstasia kornea, diffuse lamellar keratitis, induksi higher-order aberration, transient light sensitivity syndrome, dan kesalahan bias. Komplikasi tersebut dapat dicegah dengan skrining yang menyeluruh, pemberian informasi yang komperhensif pada pasien, ahli yang berpengalaman, disiplin dalam pengobatan dan kontrol pasca operasi.

Kata kunci: Astigmatisme, LASIK, Miopi

Abstract

RELEX SMILE is an alternative option to the LASIK procedure in treating refractive errors of the eye. This procedure is considered safer and reduces postoperative risks. So many people use this procedure all over the world. But this procedure is not an eye surgery that has no risks at all. The purpose of this study was to describe the complications that occur in the RELEX SMILE procedure. The research method is in the form of literature studies from several international and national scientific articles published in 2012-2022. The results showed that several complications occurred during the procedure, namely suction loss, opaque bubble layer, dark spots, dry eyes, corneal ectasia, diffuse lamellar keratitis, induction of higher-order aberrations, transient light sensitivity syndrome, and refractive error. These complications can be prevented by thorough screening, providing comprehensive information on patients, experienced experts, discipline in treatment and postoperative control.

Kata kunci: Astigmatism, LASIK, Myopia.

PENDAHULUAN

Mata merupakan organ tubuh yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Hal tersebut terkait dengan fungsi mata sebagai indera penglihat yang memberikan visualisasi terhadap hal-hal yang tampak oleh mata. Sehingga hampir 80% informasi yang didapat manusia berasal dari penglihatan (Kumasela et al., 2013). Mata dapat menjalankan fungsinya sebagai indera penglihat dikarenakan pada mata terdapat suatu fotoreseptor yang sanggup mendeteksi adanya cahaya dan kemudian cahaya tersebut akan difokuskan ke area retina mata. Mengingat fungsi mata yang sangat vital maka jika didapati ada bagian yang kurang normal maka akan menimbulkan gangguan-gangguan bagi penderitanya.

Salah satunya berupa kelainan refraksi mata, yaitu keadaan ketika cahaya yang memasuki mata sukar untuk difokuskan dengan semestinya. Akibatnya, penglihatan seseorang menjadi terganggu. Menurut data WHO tahun 2018, memperkirakan sekitar 217 juta penduduk di seluruh dunia mengalami gangguan penglihatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa gangguan penglihatan merupakan kasus yang sangat tinggi jumlah penderitanya.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi kelainan refraksi mata dengan melalui operasi Small Incision Lenticule Extraction (SMILE). SMILE dikenal dengan sebutan RELEX SMILE yang merupakan kepanjangan dari (Refractive Lenticule Extraction, Small Incision Lenticule Extraction).

SMILE sebagai operasi bedah mata refraktif yang populer di masyarakat sejak diperkenalkan tahun 2008. SMILE menjadi pilihan alternatif selain operasi Laser-Assisted in Situ Keratomileusis (LASIK). Hal tersebut tidak terlepas dari penggunaan SMILE yang dirasa lebih aman dalam mengurangi dampak komplikasi pasca operasi berupa mata kering dibandingkan dengan LASIK (Asif et al., 2020). SMILE menggunakan sayatan yang lebih sedikit dibanding LASIK. Prosedur SMILE terbilang aman dan menjanjikan dalam hal koreksi kelainan refraktif (Vestergaard et al., 2013). RELEX SMILE dapat mengatasi kelainan mata minus (-1 D hingga -10 D) dan silinder (hingga -5 D).

Prosedur RELEX SMILE bukanlah suatu operasi refraksi mata yang tanpa memiliki resiko sama sekali. Pada penelitian yang dilakukan di rumah sakit Eye Center, Hangzhou, Provinsi Zhejiang, Cina tahun 2015 menunjukkan kejadian keluhan mata kering setelah operasi RELEX SMILE sebesar 11% - 24%. Salah satu Rumah Sakit di Semarang, melaporkan kejadian keluhan mata kering setelah operasi RELEX SMILE sebesar 12% (Fauzia, 2018). Berdasarkan serangkaian kasus yang ditemukan tersebut sehingga penulis mengkaji mengenai efek dari prosedur operasi RELEX SMILE agar memberikan rambu-rambu kepada setiap penderita mata refraksi yang ingin melakukan prosedur operasi RELEX SMILE agar lebih bijak dan berkonsultasi dengan dokter. Sebelum memutuskan untuk menjalankan operasi RELEX SMILE.

METODE PENELITIAN

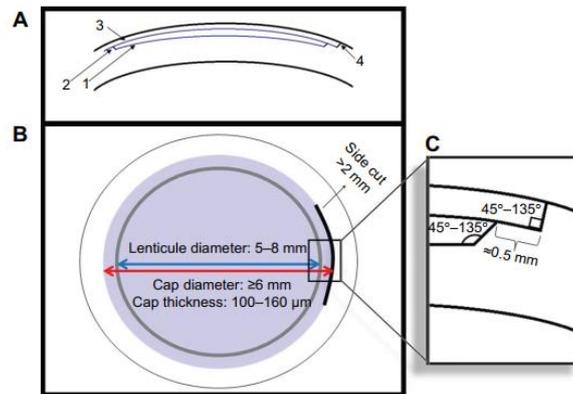
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan teknik studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dari artikel ilmiah yang sudah dipublikasi. Penelitian dilakukan dengan pencarian artikel di google scholar. Kemudian dilakukan pendataan artikel dan mengkaji isi artikel yang relevan pada topik pembahasan. Artikel dipilih berdasarkan kriteria 1) Artikel ditulis oleh penulis umum atau mahasiswa, 2) Artikel mengenai komplikasi operasi RELEX-SMILE, 3) Artikel berskala internasional dan nasional bereputasi sinta, 4) Artikel diterbitkan tahun 2012 – 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Refractive Lenticule Extraction (RELEX) dengan teknik Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) diperkenalkan tahun 2008 oleh Sekundo yang dilakukan untuk pengobatan kesalahan refraksi. Prosedur RELEX SMILE ini dilakukan dengan cara melibatkan pembuatan lenticule intrastromal dan sayatan perifer menggunakan laser femtosecond kemudian diikuti oleh pemotongan dan pelepasan lenticule stromal (Asif et al., 2020; Blum et al., 2013; Sekundo et al., 2014). Saat ini, RELEX SMILE dapat mengoreksi miopia hingga -10.00 D, astigmatisme rabun hingga -5.00 D dan Spherical Equivalent (SE) hingga -12.5 D (Ganesh et al., 2018). Pada penggunaan RELEX SMILE ditemukan adanya stabilitas refraksi dan topografi yang baik antara 3-12 bulan (Pradhan, 2019). Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Kim (2018) yang mengkaji hasil klinis dari monovision yang dimodifikasi menggunakan RELEX SMILE pada pasien presbiopia miopia hingga 6 bulan pasca operasi menemukan bahwa penggunaan RELEX SMILE efektif dalam menghilangkan gejala presbiopi ketika pasien yang diskroning dengan tepat.

Prosedur dilakukan menggunakan anastesi topical tiga tetes oxybuprocaine tetrachloride bebas pengawet yang dilakukan 2 – 3 menit sebelum operasi. Prosedur dilakukan pada satu mata, kemudian dilanjutkan pada mata berikutnya. Setelah itu, pasien menggunakan alat penahan mata agar tidak mengedip. Mata pasien dipakaikan alat Visumax, pasien diminta untuk berkonsentrasi pada satu titik yang ditunjukkan oleh alat selama operasi dilakukan. Laser Visumax dengan frekuensi denyut 200 kHz menghasilkan ultra-short pulses cahaya inframerah yang menghasilkan pola planar gelembung mikroaktivasi secara spiral, sehingga terjadi pembelahan bidang jaringan. Setelah

permukaan depan lentikula dipotong, jaringan dipisahkan secara manual. Lapisan tipis jaringan kornea (lentikula) kemudian dijepit dengan forsep dan dipindahkan. Ketebalan flap 120 μ m, diameter flap dipilih 7,0-8,5 mm tergantung diameter lentikula. Diameter lentikula bervariasi antara 6,2-7,6 mm sesuai dengan diameter pupil mesopic pasien (Blum et al., 2013). Obat pasca operasi yaitu antibiotic topical (obat tetes tobramycin 0,3%, 3x sehari), dan obat antiinflamasi steroid (obat tetes fluometolone 0,1%, 4x sehari) selama satu minggu (Dong et al., 2014).



Gambar 1. Geometri Sayatan dan Rentang Parameter Bedah (Agca et al., 2016)

Gambar 1. Bagian (A) menunjukkan geometri sayatan dari operasi SMILE secara melintang, yang terdiri dari (1) potongan refraksi, (2) potongan samping lentikula, (3) cap, (4) Potongan samping. Bagian (B) menunjukkan rentang untuk parameter bedah. Bagian (C) menunjukkan tepi tutup dan lentikula.

Pada penelitian mengenai efek penggunaan RELEX SMILE telah menunjukkan efikasi yang tinggi, keamanan, dan prediktabilitas, namun dalam beberapa penelitian RELEX SMILE dilaporkan ada kecenderungan hasil kurang sesuai target atau undercorrection jika dilakukan pada pasien yang menderita kelainan berupa astigmatima. Prosedur RELEX SMILE yang telah banyak dilakukan uji pada penderita kelainan refraksi memiliki kemungkinan untuk menjadi pilihan utama sebagai metode bedah refraktif untuk saat ini. Namun, perlu adanya penelitian tambahan untuk mengatasi masalah undercorrection yang beberapa kali terjadi pada pasien astigmatisma dengan preskripsi dioptri tinggi.

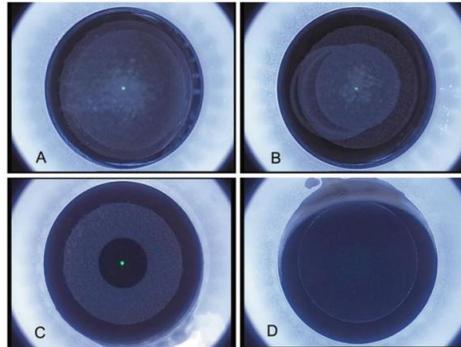
Komplikasi Operasi Relex-Smile

1. Suction Loss

Selama prosedur dilakukan, pasien diinstruksikan untuk rileks dan tidak menggerakkan mata dan kepala. Namun pasien yang cemas dan tegang tidak bisa mematuhi instruksi tersebut. Otot ketegangan menghasilkan mekanisme perlindungan alami seperti memalingkan kepala atau menurunkan dagu. Walaupun pasien mencoba tetap diam, namun kepala perlahan menyimpang ke samping, atau memutar mata secara tiba-tiba. Hal ini menunjukkan bahwa dokter seharusnya tidak hanya fokus terhadap mata, tetapi juga pada kecemasan dan bahasa tubuh pasien. Dokter harus menginstruksikan pasien bagaimana cara menatap dan menekankan pentingnya tidak menggerakkan kepala. Penempatan yang benar dari tubuh dan kepala sangat penting, bantal yang nyaman dapat ditempatkan di kepala pasien bila perlu. Sebelum operasi, pasien yang memiliki tanda-tanda kecemasan akan menunjukkan kegelisahan, melihat sekeliling, dan bicara tanpa henti (Huang et al., 2020).

Ketika suction loss terjadi, VisuMax Laser akan berubah menjadi mode repair. Prosedur dapat dilakukan kembali tergantung tingkat keparahannya atau mengubah pada prosedur LASIK. Faktor lainnya adalah kurangnya pengalaman dalam pembedahan.

Terjadinya suction loss pada prosedur RELEX SMLE berkisar antara 0,9% - 4,44%. Pada dokter berpengalaman, hal ini dapat berkurang menjadi 0,17% - 0,93% (Asif et al., 2020).



Gambar 2. Kondisi mata saat suction loss terjadi (Huang et al., 2020)

Gambar 2. Bagian (A) menunjukkan suction loss karena gerakan kepala tiba-tiba selama pemotongan cap. Bagian (B) menunjukkan suction loss karena rotasi mata selama pemotongan cap. Bagian (C) menunjukkan suction loss karena sekresi air mata yang banyak pada antarmuka lenticular. Bagian (D) menunjukkan suction loss karena gangguan konjungtiva setelah pemotongan samping lentikular selesai.

2. Opaque Bubble Layer

Laser femtosecond menyebabkan fotodistrupsi pada jaringan dengan durasi pulsa 10-15 detik dengan panjang gelombang 1043 nm, sehingga dapat mengakibatkan cedera mekanis yang minimal. Akibat tekanan suction kornea, kavitasi mikroskopis menyebabkan akumulasi gelembung gas yang terperangkap. Fenomena ini disebut dengan pembentukan lapisan gelembung buram / opaque bubble layer (OBL). Gelembung gas ini berisi gas karbondioksida dan uap air (Ma et al., 2017).

OBL dapat menyebabkan kesulitan selama operasi dan memperpanjang pemulihan ketajaman visual karena adanya gelembung gas di daerah operasi. Kejadian OBL pada operasi RELEX SMILE adalah 0,73%. Faktor penyebab terjadinya OBL adalah kornea yang tebal, lentikula yang tipis, kornea lebih kaku, pengaturan energi laser dan peningkatan jarak garis titik laser. OBL yang parah dapat memperpanjang durasi operasi, sehingga pencegahan pembentukan OBL lebih disarankan. Untuk mengurangi OBL dapat dilakukan irigasi permukaan ocular dengan larutan steril untuk menghilangkan serpihan, lalu diberikan air mata buatan bebas pengawet dan pembuangan kelebihan cairan menggunakan spons merocel dengan teknik soft docking (Asif et al., 2020; Ma et al., 2017).

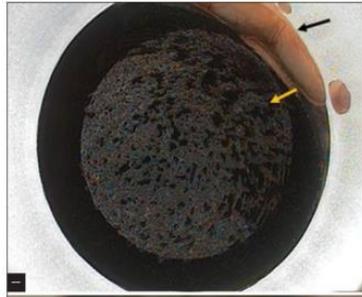


Gambar 3. Panah biru menunjukkan OBL dan panah hijau menunjukkan pendarahan subkonjungtiva (Asif et al., 2020)

3. Bintik Hitam

Bintik hitam yaitu adanya titik kecil hitam setelah ditembakkan laser. Penyebabnya adalah terperangkapnya tetesan air, udara, atau sekresi lender konjungtiva pada permukaan kornea. Adanya bintik hitam pada operasi RELEX SMILE berkisar 0,33-11%. Jika ada

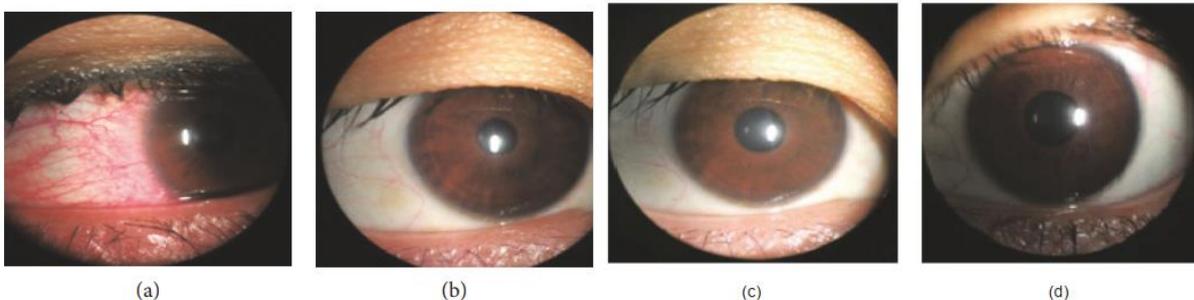
kemungkinan terjadinya bintik hitam, maka prosedur dapat dibatalkan. Pencegahan dilakukan pada saat sebelum operasi, kelenjar meibom harus diobati dan selama operasi harus dipastikan tidak ada serpihan pada permukaan kornea (Asif et al., 2020).



Gambar 4. Panah kuning menunjukkan bintik hitam dan panah hitam menunjukkan pseudo suction karena konjungtiva terjepit antara suction cup dan kornea (Asif et al., 2020)

4. Mata Kering

Mata kering adalah komplikasi paling umum setelah dilakukan operasi LASIK dan RELEX. Mata kering terjadi hingga 3 bulan pertama, dan tidak membutuhkan perawatan lanjutan setelah 5 tahun (Blum et al., 2016). Mata kering terjadi karena kerusakan saraf sensorik kornea. Pada RELEX SMILE, sayatan dibuat sedikit mungkin untuk mengurangi cedera serabut saraf. Berbeda dengan prosedur LASIK yang dibuat flap pada mata yang hampir seluruhnya dibedah kecuali bagian engsel. Walaupun RELEX SMILE tidak menyebabkan banyak kerusakan saraf, namun tidak terdapat perbedaan signifikan adanya mata kering (Agca et al., 2016). Pencegahan dapat dilakukan dengan pemeriksaan menyeluruh dengan mencari tanda dari gejala mata kering. Obat tetes bebas pengawet pasca operasi harus diresepkan untuk mengurangi dampak dari mata kering (Asif et al., 2020). Selain itu, terjadi pula konjungtivitis yaitu peradangan konjungtiva mata yang ditandai dengan mata merah. Namun konjungtivitis ini akan perlahan mereda (Liu et al., 2017)



Gambar 5. Redanya konjungtivitis (a) setelah selesai operasi SMILE, (b) setelah 2 jam, (c) setelah 4 jam, (d) setelah 6 jam (Liu et al., 2017)

5. Ekstasia Kornea

Ekstasia kornea pasca operasi merupakan komplikasi serius yang menyebabkan penurunan hasil visual pasien. Ekstasia kornea terjadi karena operasi bedah menyebabkan perubahan struktur kornea, sehingga kekuatan kornea menjadi tidak stabil. Ekstasia kornea dapat terjadi 1 bulan hingga beberapa tahun pasca operasi. Faktor resiko terjadi ekstasia kornea seperti umur <25 tahun, ketebalan kornea <500 mikron, adanya abnormal topografi kornea, miopi yang tinggi dan adanya riwayat keluarga (Moshirfar et al., 2017).

Secara teoritis, RELEX SMILE memiliki integritas biomekanik kornea yang lebih baik daripada LASIK. Dilaporkan terdapat 4 kasus (7 mata) yang menjalani SMILE mengalami

ekstasia kornea. Namun tiga diantaranya memiliki topografi abnormal pra operasi sehingga skrining pra operasi penting dilakukan untuk mengurangi resiko ekstasia kornea (Asif et al., 2020). Hal senada disampaikan oleh Luft et al. (2021) setelah melakukan penelitian di klinik mata SMILE Linz Austria yang mencakup lebih dari 1800 prosedur RELEX SMILE.

Terapi yang dilakukan jika terjadi ekstasia kornea dapat dilakukan dengan penggunaan lensa Rigid Gas Permeable (RGD), penggunaan obat penurun tekanan intra okuler, pemakaian cincin intracorneal dan penggunaan obat CR-3. CR-3 atau corneal collagen cross linking-riboflavin adalah obat terapi tetes mata yang efektif meningkatkan stabilitas kornea dan menurunkan ekstasia kornea dengan cara membentuk ikatan kovalen antara serabut kolagen (Moshirfar et al., 2017).

6. Diffuse Lamellar Keratitis

Diffuse Lamellar Keratitis (DLK) adalah inflamasi atau peradangan noninfeksius yang terjadi pada periode awal pasca operasi (Asif et al., 2020). DLK biasanya muncul dalam 24 – 48 hari pasca operasi. DLK umumnya disebabkan oleh trauma sekunder yang mengakibatkan kerusakan epitel hingga terjadi cedera. Untuk DLK pada stadium 1 dan 2 ditangani dengan pemberian steroid dengan dosis tertentu dan kemudian diawasi selama 24 – 48 jam kemudian untuk melihat bagaimana efeknya. Jika ternyata kondisi tidak mengalami perubahan atau bahkan makin parah maka akan dilakukan tindak lanjut ke penanganan stadium 3 (Asif et al., 2020). Pada stadium 3 akan diberikan perlakuan berupa pemberian irigasi sehingga dapat mengurangi inflamasi yang diderita oleh pasien.

7. Induksi Higher - Order Aberrations (HOA)

HOA pada periode pasca operasi dapat membahayakan visual kualitas yang mengarah ke gejala seperti silau, lingkaran cahaya, bermata diploopia, dan penurunan sensitivitas kontras. Ada berbagai penelitian yang menunjukkan peningkatan HOA setelah melakukan prosedur SMILE di antaranya koma dan penyimpangan ukuran bola mata ditemukan secara konsisten. Induksi koma dikaitkan dengan besarnya desentralisasi dan penyimpangan ukuran bola mata adalah terkait dengan besarnya koreksi dioptri (Qin et al., 2018).

8. Transient Light Sensitivity Syndrome (TLSS)

Sindrom ini ditandai dengan adanya fotosensitivitas yang tidak biasa yang terjadi 2-8 minggu pasca operasi tanpa perubahan ketajaman visual. Walaupun SMILE tidak ada pembentukan flap lamellar, namun pembentukan reseksi lentikula dapat mengakibatkan pemutusan serabut saraf kornea yang menyebabkan mata kering dan fotosensitivitas. TLSS juga diakibatkan karena adanya insiden DLK pada pasca operasi, 3 dari 10 mata yang mengalami DLK akan mengalami TLSS pula. Pengobatan dengan menggunakan steroid pasca operasi telah terbukti mengurangi terjadinya TLSS (Asif et al., 2020; Desautels et al., 2017).

9. Kesalahan Bias

Studi terbaru menunjukkan ada hasil sebanding antara prosedur LASIK dan SMILE dalam hal keamanan, kemanjuran, prediktibilitas, namun pemulihan SMILE lebih lama dibandingkan LASIK (Agca et al., 2016). Pasca 3 bulan operasi, SMILE memiliki akurasi refraksi lebih baik dibandingkan LASIK. Namun, mata yang menggunakan prosedur SMILE kurang mengoreksi refraksi mata dibandingkan LASIK pada pasien yang memiliki silinder > 0,75 D (Ganesh et al., 2018).

SIMPULAN

Operasi RELEX SMILE merupakan alternatif perbaikan refraksi mata selain LASIK. Prosedur ini dinilai lebih aman dan mengurangi dampak komplikasi pasca operasi dibandingkan LASIK. Namun operasi ini tetap memiliki beberapa resiko. Komplikasi yang terjadi seperti suction loss, opaque bubble layer, bintik hitam, mata kering, ekstasia kornea, diffuse lamellar keratitis, induksi higher-order aberration, transient light sensitivity syndrome, dan kesalahan bias. Komplikasi tersebut dapat dicegah dengan skrining yang menyeluruh,

pemberian informasi yang komperhensif pada pasien, ahli yang berpengalaman, disiplin dalam pengobatan dan kontrol pasca operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agca, A., Demirok, A., Yildirim, Y., Demircan, A., Yesilkaya, C., Yaşa, D., Perente, I., & Taskapili, M. (2016). Refractive lenticule extraction (ReLEEx) through a small incision (SMILE) for correction of myopia and myopic astigmatism : current perspectives. *Dove Press Journal*, 10, 1905–1912.
- Asif, M. I., Rafna, R. K., Mehta, J. S., Reddy, J., Titiyal, J. S., Maharana, P. K., & Sharma, N. (2020). Complication of Small Incision Lenticule Extraction. *Journal of Ophthalmology*, 68(12). <https://doi.org/10.4103/ijo.IJO>
- Blum, M., Kunert, K. S., Vobmerbaumer, U., & Sekundo, W. (2013). Femtosecond lenticule extraction (ReLEEx ®) for correction of hyperopia — first results. *Graefes Arch Clin Exp Ophthamol*, 251, 349–355. <https://doi.org/10.1007/s00417-012-2064-y>
- Blum, M., Täubig, K., Gruhn, C., Sekundo, W., & Kunert, K. S. (2016). Five-year results of Small Incision Lenticule Extraction (ReLEEx SMILE). *Ophthalmol Journal*, 100, 1192–1195. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-306822>
- Desautels, J. D., Moshirfar, M., Quist, T. S., Skanchy, D. F., & Hoopes, P. C. (2017). Case of Presumed Transient Light-Sensitivity Syndrome after Small-Incision Lenticule Extraction. *Cornea*, 36(9), 1139–1140. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000001240>
- Dong, Z., Zhou, X., Wu, J., Zhang, Z., Li, T., Zhou, Z., Zhang, S., & Li, G. (2014). Small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser LASIK : comparison of corneal wound healing and inflammation. *Ophthalmol Journal*, 98, 263–269. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2013-303415>
- Ganesh, S., Brar, S., & Arra, R. R. (2018). Refractive lenticule extraction small incision lenticule extraction: A new refractive surgery paradigm. *Indian Journal of Ophthalmology*, 66(1). <https://doi.org/10.4103/ijo.IJO>
- Huang, T., Shen, L., Yu, X., & Jin, H. (2020). Risk factors and incidence of suction loss during small incision lenticule extraction (SMILE) in 8493 eyes. *BMC Ophthalmology*, 20, 1–6.
- Kumasela, G. P., Saerang, J. S. M., & Rares, L. (2013). Hubungan Waktu Penggunaan Laptop Dengan Keluhan Penglihatan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal E-Biomedik*, 1(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4361>
- Liu, T., Dan, T., & Luo, Y. (2017). Small Incision Lenticule Extraction for Correction of Myopia and Myopic Astigmatism: First 24-Hour Outcomes. *Journal of Ophthalmology*, 2017(September 2016), 0–6. <https://doi.org/10.1155/2017/5824534>
- Luft, N., Siedlecki, J., Reinking, F., Mayer, W. J., Schworm, B., Kassumeh, S., Priglinger, S. G., & Dirisamer, M. (2021). Impact of extreme (flat and steep) keratometry on the safety and efficacy of small incision lenticule extraction (SMILE). *Scientific Reports*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97375-4>
- Ma, J., Wang, Y., Li, L., & Zhang, J. (2017). Corneal thickness, residual stromal thickness, and its effect on opaque bubble layer in small-incision lenticule extraction. *International Ophthalmology*. <https://doi.org/10.1007/s10792-017-0692-2>
- Moshirfar, M., Albarracin, J. C., Desautels, J. D., Birdsong, O. C., Linn, S. H., & Hoopes, P. C. (2017). Ectasia following small-incision lenticule extraction (SMILE): A review of the literature. *Clinical Ophthalmology*, 11, 1683–1688. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S147011>
- Sekundo, W., Gertner, J., Bertelmann, T., & Solomatin, I. (2014). One-year refractive results , contrast sensitivity , high-order aberrations and complications after myopic small-incision lenticule extraction (ReLEEx SMILE). *Graefes Arch Clin Exp Ophthamol*, 252, 837–843. <https://doi.org/10.1007/s00417-014-2608-4>
- Vestergaard, A., Ivarsen, A., Asp, S., & Hjortdal, J. O. (2013). Femtosecond (FS) laser vision

correction procedure for moderate to high myopia: A prospective study of ReLEx®
flex and comparison with a retrospective study of FS-laser in situ keratomileusis. *Acta
Ophthalmologica*, 91(4), 355–362. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2012.02406.x>