

# ***Clear Lens Phacoemulsification Untuk Koreksi Miopia Tinggi***

---

**Muhammad Syauqie**

---

*Departemen Ilmu Kesehatan Mata  
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas/ RSUP Dr. M. Djamil Padang*

## ***Abstrak***

***Pendahuluan:*** Koreksi miopia tinggi dengan bedah ekstraksi clear lens, dengan atau tanpa implantasi intraocular lens (IOL), masih merupakan hal yang kontroversial and berkaitan dengan risiko ablasi retina pascaoperasi yang tinggi. Akan tetapi, Kemajuan teknologi yang pesat pada bidang bedah katarak telah menghasilkan hasil operasi yang luar biasa baik dengan angka komplikasi yang sangat rendah. Pada artikel ini, penulis akan mempresentasikan outcome prosedur clear lens phacoemulsification dalam koreksi miopia tinggi pada empat mata dari dua orang pasien.

***Presentasi Kasus:*** Dua orang perempuan dengan miopia tinggi menjalani tindakan clear lens phacoemulsification dengan teknik suprakapsular tilt and tumble. Kalkulasi IOL menggunakan formula SRK-T. Kedua pasien memperoleh visus pascaoperasi 20/20 pada kedua mata yang bertahan hingga satu tahun pascaoperasi. Tidak ditemukan adanya kelainan retina pada kedua pasien.

***Kesimpulan:*** Clear lens phacoemulsification pada miopia tinggi merupakan prosedur yang efektif dan dapat memberikan hasil visus akhir yang baik dalam jangka panjang sehingga dapat menjadi salah satu metode alternatif dalam manajemen miopia tinggi.

***Kata Kunci:*** Clear lens extraction, fakoemulsifikasi, miopia tinggi, tilt and tumble, ablasi retina

## Clear Lens Phacoemulsification For High Myopia Correction

Muhammad Syauqie

Ophthalmology Department  
Faculty of Medicine Andalas University/ Dr.M.Djamil Hospital Padang

### Abstract

**Introduction:** High myopia correction with clear lens extraction, with or without IOL implantation, remains controversial and associated with a high risk of postoperative complications, especially retinal detachment. However, advanced technology development in the cataract surgery field had resulted in excellent surgical outcomes with a very low complication rate. In this article, we will present an outcome of clear lens phacoemulsification for high myopia correction in four eyes from two patients.

**Case presentation:** Two women with high myopia undergone clear lens phacoemulsification with supracapsular tilt and tumble technique. IOL calculation using SRK-T formula. Both patients had 20/20 postoperative visual acuity in both eyes, which remains until one year postoperative. No retinal abnormalities found in both patients.

**Conclusion:** Clear lens phacoemulsification for high myopia correction is an effective procedure and can prove excellent visual outcome for a long-term period. It can be considered as an alternative method for high myopia management.

**Keywords:** Clear lens extraction, phacoemulsification, high myopia, tilt and tumble, retinal detachment.

## Pendahuluan

Ekstraksi lensa kristalin dapat menghilangkan kelainan refraksi miopia yang ada. Koreksi miopia tinggi dengan bedah ekstraksi clear lens, dengan atau tanpa implantasi *intraocular lens* (IOL) masih merupakan hal yang kontroversial. Teknik bedah tersebut berkaitan dengan resiko pascaoperasi yang tinggi, komplikasi utama dan paling serius yaitu ablasio retina. Risiko tinggi tersebut umumnya didapatkan pada operasi dengan teknik disisi atau ekstraksi linear lensa yang awalnya dikemukakan oleh Fukala pada tahun 1890.<sup>1-3</sup>

Kemajuan besar yang dicapai pada bidang bedah katarak pada dekade terakhir, berupa mesin fakoemulsifikasi, penggunaan viskoelastik dan desain dan material IOL terkini, telah menghasilkan hasil operasi yang luar biasa baik dengan angka komplikasi yang sangat rendah. Hal tersebut menimbulkan antusiasme bagi para ahli bedah katarak untuk melakukan bedah refraktif untuk koreksi miopia dengan fakoemulsifikasi dan implantasi IOL power rendah, didukung oleh kemudahan dan keberhasilan teknik tersebut dalam menghasilkan hasil yang baik dan sebanding dengan teknik bedah refraktif lainnya.<sup>1,4,5</sup>

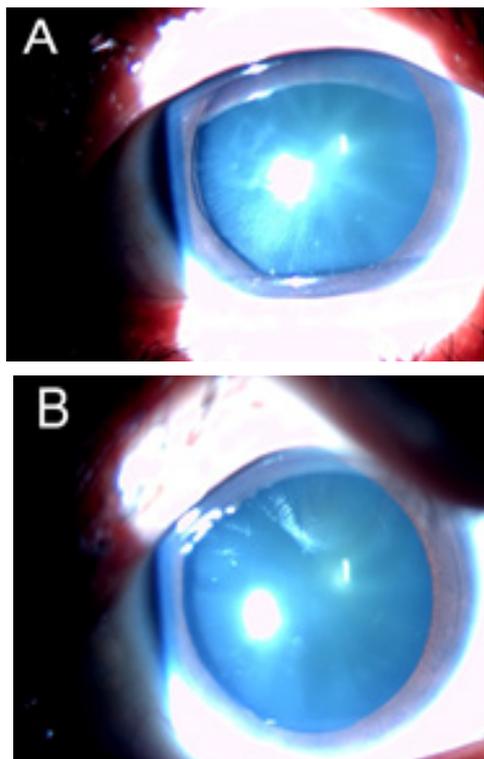
Pada artikel ini, penulis akan mempresentasikan hasil prosedur *clear lens*

*phacoemulsification* dalam koreksi miopia tinggi pada 4 mata dari 2 orang pasien.

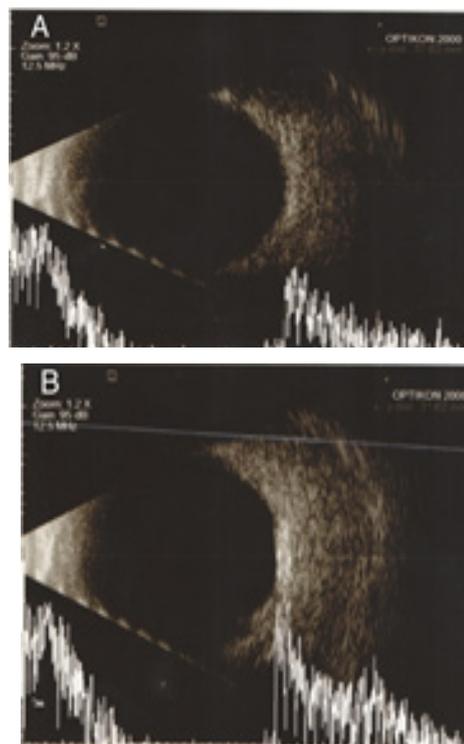
## Presentasi Kasus

### Kasus 1

Seorang perempuan umur 42 tahun datang ke poliklinik mata Rumah Sakit Universitas Andalas dengan keluhan kedua mata kabur. Pasien sudah memakai kaca mata sejak usia 13 tahun dengan ukuran pertama kali S-1,00 D pada kedua mata. Setiap tahun ukuran kaca mata bertambah + S-0,50 D. Pada pemeriksaan oftalmologis, didapatkan visus ODS : 1/60 dan dengan koreksi S-10,00 D visus ODS maju menjadi 20/40, dengan pinhole tidak maju. Segmen anterior (Gambar 1) dan posterior dalam batas normal. Pada pemeriksaan biometri (Tabel 1) didapatkan axial length ODS yang melebihi rentang normal (22-24,5 mm) namun pada pemeriksaan ultrasonography (USG), tidak didapatkan stafiloma posterior pada kedua mata (Gambar 2). Perhitungan power IOL menggunakan rumus SRK-T untuk kedua mata dan didapatkan power IOL sebesar + 7,50 D untuk target refraksi pascaoperasi sebesar -0,554 D pada mata kanan dan didapatkan power IOL sebesar + 9,0 D untuk target refraksi pascaoperasi sebesar -0,491 D pada mata kiri.



Gambar 1. Foto segmen anterior mata kanan (A) dan kiri (B) dengan slit lamp preoperatif. Tampak lensa kristalin bening pada kedua mata.



Gambar 2. USG; A. Mata kanan; B. Mata kiri

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Biometri

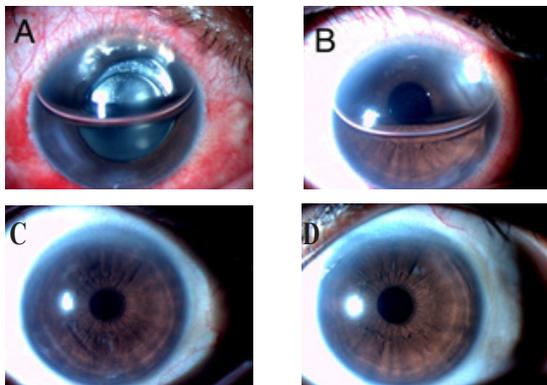
Parameter	OD	OS
<i>Axial length</i>	28,59 mm	27,91 mm
<i>Anterior chamber depth</i>	3,44 mm	3,54 mm
<i>Lens thickness</i>	4,06 mm	4,03 mm
<i>Keratometry horizontal</i>	43,50 D	43,50 D
<i>Keratometry vertical</i>	42,50 D	43,00 D

Tindakan *clear lens phacoemulsification* di lakukan pada pasien dengan implantasi IOL *power* rendah pada kedua mata. Tindakan dilakukan dengan anestesi subtenon. Fakoemulsifikasi 3-port dilakukan dengan *main clear cornea incision* di temporal dengan ukuran 2,75 mm. Insisi kornea di temporal yang merupakan *steep meridian* memiliki keuntungan dalam mengurangi astigmatisme kornea. Sewaktu prosedur hidrodoseksi dilakukan prolaps lensa kristalin hingga salah satu polus lensa terekspresi ke *anterior chamber* dan fakoaspirasi dilakukan di ruang suprakapsular dengan teknik *tilt and tumble*.<sup>6</sup> Pengaturan fako-dinamik pada mesin fakoemulsifikasi yang digunakan (Zeiss Visalis S500) yaitu *vacuum* 250 mmHg, *flow rate* 22 mm/min, *phaco power* 25% *continuous mode*, dan tinggi botol 70 cm. *Irrigation/aspiration* dilakukan dengan pengaturan *vacuum* 300 mmHg dan *flow rate*

26 mm/min. Sebelum implantasi IOL dilakukan *polishing* kapsul posterior lensa dengan pengaturan *vacuum* 15 mmHg dan *flow rate* 20 mm/min. Implantasi *hydrophilic acrylic foldable* IOL (Superflex 920H) dengan *power* +8.00 D untuk mata kanan dan *power* +9.00 D untuk mata kiri dilakukan di *capsular bag*. Setelah aspirasi material viskoelastik dan injeksi asetilkolin intrakamera, luka insisi kornea dihidrasi. Di akhir operasi, diinjeksi udara intrakamera disebabkan instabilitas *anterior chamber* dimana *anterior chamber* tetap kolaps meskipun telah diinjeksi cairan *balanced salt solution*. Hal ini mungkin disebabkan konstruksi luka insisi kornea yang kurang kedap dimana penulis melakukan insisi kornea *one plane*. Operasi diakhiri dengan injeksi antibiotik dan steroid subkonjungtiva dan pemberian atropine sulfat 1% topikal.

Pemeriksaan hari pertama pasca

operasi didapatkan visus OD : 20/70 dan visus OS : 20/150 disebabkan terdapat udara di anterior chamber. Kornea relatif bening, tidak terdapat reaksi inflamasi di *anterior chamber* dan posisi IOL stabil di sentral capsular bag (Gambar 3A,B). Terdapat peningkatan visus pada pemeriksaan 1 minggu pascaoperasi dimana didapatkan visus OD : 20/25 dan visus OS : 20/30 dan masih terdapat udara di *anterior chamber*. Visus ODS pada pemeriksaan 1 bulan pascaoperasi telah mencapai 20/20 dan tidak ditemukan adanya kelainan di segmen anterior dan posterior. Satu tahun pascaoperasi (Gambar 3C,D) *best corrected visual acuity* ODS tetap 20/20 dan tidak ditemukannya kelainan pada retina dan makula pada kedua mata.

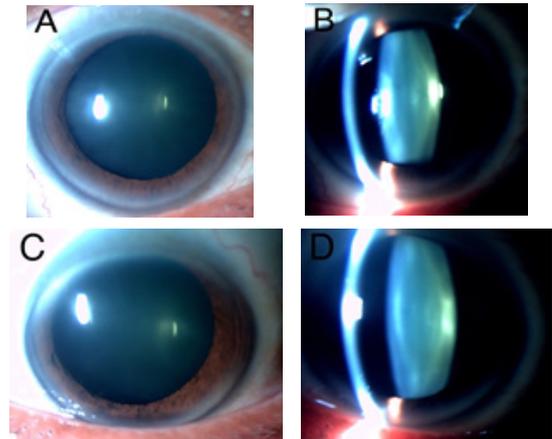


Gambar 3. Foto segmen anterior dengan slit lamp pada mata kanan (A) dan kiri (B) hari pertama pascaoperasi, pada mata kanan (C) dan kiri (D) 1 tahun pascaoperasi.

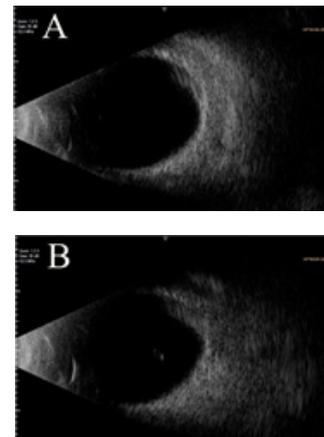
## Kasus 2

Seorang perempuan umur 43 tahun datang ke poliklinik mata Rumah Sakit Universitas Andalas dengan keluhan kedua mata kabur. Pasien sudah memakai kaca mata sejak usia 6 tahun dengan ukuran pertama kali S-1,50 D pada kedua mata. Setiap tahun ukuran kaca mata bertambah + S-0,50 D. Pada pemeriksaan oftalmologis, didapatkan visus ODS : 1/60 dengan koreksi S-16,00 D visus ODS maju menjadi 20/100, dengan *pinhole* tidak maju. Segmen anterior (Gambar 4) dan posterior dalam batas normal. Pada pemeriksaan biometri (Tabel 2) didapatkan *axial length* ODS yang melebihi rentang normal (22-24,5 mm), namun pada pemeriksaan USG tidak didapatkan stafiloma posterior pada kedua mata (Gambar 5). Perhitungan *power* IOL menggunakan rumus SRK-T untuk kedua mata dan didapatkan *power* IOL sebesar + 4,50 D untuk target refraksi pascaoperasi sebesar -0,132 D pada mata kanan dan didapa-

tkan *power* IOL sebesar + 6.0 D untuk target refraksi pascaoperasi sebesar -0,012 D pada



Gambar 4. Foto segmen anterior mata kanan (A,B) dan kiri (C,D) dengan slit lamp preoperatif. Tampak lensa kristalin bening pada kedua mata (B,D).



Gambar 5. USG; A. Mata kanan; B. Mata kiri

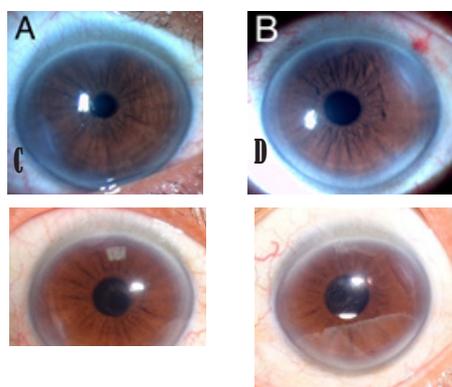
Pasien dilakukan tindakan *clear lens phacoemulsification* dengan implantasi IOL *power* rendah pada kedua mata. Tindakan dilakukan dengan anestesi subtenon. Fakoemulsifikasi 3-port dilakukan dengan *main clear cornea incision* di temporal dengan ukuran 2,75 mm. Insisi kornea di temporal yang merupakan *steep meridian* memiliki keuntungan dalam mengurangi astigmatisme kornea. Sewaktu prosedur hidrodoseksi dilakukan prolaps lensa kristalin hingga salah satu polus lensa terekspresi ke *anterior chamber* dan fakoaspirasi dilakukan di ruang suprakapsular dengan teknik *tilt and tumble*.<sup>6</sup> Pengaturan fako dinamik pada mesin fakoemulsifikasi yang digunakan (Zeiss Visalis S500) yaitu vacuum 250 mmHg, flow rate 22 mm/min, *phaco power* 25% *continuous mode*, dan tinggi botol 60 cm. *Irrigation/aspiration* dilakukan dengan pengaturan vacuum 300 mmHg dan *flow rate* 26 mm/min. Sebelum implantasi IOL dilaku-

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Biometri

Parameter	OD	OS
<i>Axial length</i>	30,36 mm	27,91 mm
<i>Anterior chamber depth</i>	3,49 mm	3,53 mm
<i>Lens thickness</i>	4,27 mm	4,26 mm
<i>Keratometry horizontal</i>	43,25 D	43,00 D
<i>Keratometry vertical</i>	41,25 D	41,75 D

kan *polishing* kapsul posterior lensa dengan pengaturan vacuum 15 mmHg dan *flow rate* 20 mm/min. Implantasi *hydrophilic acrylic foldable IOL* (Optica GFA 6025D) dengan *power* +5.00 D untuk mata kanan dan *power* +6.00 D untuk mata kiri dilakukan di *capsular bag*. Setelah aspirasi material viskoelastik dan injeksi asetilkolin intrakamera, luka insisi kornea dihidrasi dan operasi diakhiri dengan injeksi antibiotik dan steroid subkonjungtiva.

Pemeriksaan hari pertama pascaoperasi didapatkan visus OD : 20/30 dan visus OS : 20/40. Kornea relatif bening dengan sedikit *descemet fold*, tidak terdapat reaksi inflamasi di *anterior chamber* dan posisi IOL stabil di sentral capsular bag (Gambar 6A,B). Terdapat peningkatan visus pada pemeriksaan 1 minggu pascaoperasi dimana didapatkan visus ODS : 20/20 dan visus tersebut menetap pada pemeriksaan 1 bulan pascaoperasi dan tidak ditemukan adanya kelainan di segmen anterior dan posterior. Satu tahun pascaoperasi (Gambar 6C,D) *best corrected visual acuity* ODS tetap 20/20 dan tidak ditemukannya kelainan pada retina dan makula pada kedua mata.



Gambar 6. Foto segmen anterior dengan slit lamp pada mata kanan (A) dan kiri (B) hari pertama pascaoperasi, pada mata kanan (C) dan kiri (D) 1 tahun pascaoperasi.

## Diskusi

Koreksi miopia tinggi menjadi perhatian besar pada era modern saat ini. Aberasi optik dan kualitas penglihatan yang rendah dengan pemakaian kacamata sferis minus tinggi menyebabkan kacamata merupakan pilihan yang buruk untuk koreksi miopia tinggi. Hal ini terlihat dengan tidak tercapainya visus optimal pada kedua pasien dengan koreksi kacamata. Lensa kontak dapat menghilangkan aberasi optik dan efek minifikasi yang terjadi pada pemakaian kacamata sferis minus tinggi namun ketersediaan lensa kontak dengan *power* minus tinggi yang terbatas dan biayanya yang relatif mahal.<sup>4,7,8</sup> Meskipun *power* lensa kontak lunak tersedia hingga -12,00 D namun pasien pada kasus pertama selama ini hanya dapat memperoleh lensa kontak lunak dengan ukuran tertinggi yaitu -6,00 D disebabkan ketidaktersediaan *power* yang sesuai di wilayah domisilinya. Sementara pasien pada kasus kedua memiliki besar kelainan refraksi yang lebih tinggi dari *power* lensa kontak lunak maksimum yang ada saat ini sehingga pasien tersebut juga bukan kandidat pemakai lensa kontak yang sesuai.

*Clear lens phacoemulsification* (CLP) menjadi salah satu alternatif terapi miopia tinggi yang efektif terutama pada pasien yang tidak bisa mencapai visus optimal dengan koreksi kaca mata maupun lensa kontak. Prosedur CLP saat ini tidak ditanggung oleh asuransi BPJS Kesehatan sehingga pasien harus menanggung sendiri keseluruhan biaya tindakan, namun prosedur CLP merupakan *one-stage procedure* dan tidak memerlukan tindakan enhancement seperti pada prosedur bedah refraktif dengan *excimer* laser untuk mengoreksi miopia residualnya yang sering terjadi pada kasus-kasus miopia tinggi.<sup>9</sup> Pasien juga tidak memerlukan penggunaan dan penggantian lensa kontak secara berkala sehingga secara keseluruhan biaya yang dikeluarkan lebih terjangkau dengan prosedur CLP.

Saat ini, bedah refraktif dengan *exci-*

mer laser seperti LASIK dan PRK merupakan teknik yang paling umum digunakan disebabkan prediktabilitas dan tingkat keberhasilannya yang baik. Kemungkinan terjadinya komplikasi masih ada seperti *undercorrection*, regresi dan corneal haze dapat terjadi setelah PRK dan komplikasi *corneal flap displacement* dan kista intraepitelial kadang kala dijumpai setelah prosedur LASIK. Ketebalan kornea yang tipis dan pendataran kornea yang berlebihan pasca-LASIK juga dapat menjadi kontraindikasi untuk dilakukannya tindakan *photoablation* pada kasus miopia tinggi.<sup>1,8,10</sup> Miopia tinggi di atas -10,00 D tidak dianjurkan untuk dilakukan tindakan *ablation refractive surgery* karena meningkatnya resiko ektasia kornea pascaoperasi.<sup>11,12</sup>

Pilihan lain untuk koreksi miopia tinggi yaitu implantasi phakic IOL (PIOL) dengan *iris claw lens* atau *implantable collamer lens*. PIOL memiliki keuntungan dalam mengoreksi kelainan refraksi yang lebih besar dengan aman dan efektif dibanding bedah refraktif dengan *excimer laser*. Keterampilan bedah yang diperlukan serupa dengan teknik operasi katarak dan peralatan yang diperlukan lebih murah dibanding *excimer laser*. PIOL masih memiliki keterbatasan dimana belum terdapat jenis multifokal sehingga bila dilakukan implantasi pada pasien yang berusia di atas 40 tahun belum dapat mengatasi masalah presbiopia pada pasien. Pada pasien dengan pupil mesopik yang lebar (>6,0 mm) juga dapat mengalami *glare* dan *halos* karena diameter optik PIOL yang kecil (5,0-5,5 mm). Kedua keterbatasan tersebut perlu didiskusikan dengan pasien untuk mencegah terjadinya ketidaknyamanan penglihatan pascaoperasi yang dapat dialami pasien. Perhatian khusus mengenai teknik ini yaitu adanya potensi kerusakan struktur *anterior chamber*, terutama *corneal endothelial loss* dan peningkatan tekanan intraokular kronik dengan implantasi *iris claw lens* dan adanya kontak antara IOL dengan lensa kristalin dapat menyebabkan terjadinya katarak pada implantasi *implantable collamer lens*. Pasien dengan kedalaman *anterior chamber* kurang dari 2,8 mm, *endothelial cell count* yang rendah (<2500 sel/ mm<sup>2</sup> jika berusia di atas 21 tahun dan <2000 jika berusia di atas 40 tahun), adanya riwayat uveitis dan glaukoma dan kelainan pada segmen posterior bola mata merupakan kontraindikasi dilakukan implantasi PIOL sehingga dianjurkan dengan teknik bedah refraktif yang lain. Kedua pasien pada kasus ini tidak memiliki kontraindikasi untuk dilakukan implantasi PIOL, namun ketersediaan PIOL dengan power yang tepat masih

sulit didapatkan dan menjadi hambatan bagi penulis untuk melakukan tindakan tersebut. Usia pasien yang sudah di atas 40 tahun juga telah menyebabkan terjadinya perubahan morfologi lensa kristalin dimana terjadi peningkatan ketebalan lensa kristalin (ketebalan lensa kristalin pada kedua pasien tersebut di atas 4 mm) dan ditambah dengan pergerakan polus anterior lensa kristalin ke anterior sewaktu akomodasi, hal tersebut akan meningkatkan kejadian kontak antara permukaan posterior PIOL dengan permukaan anterior lensa kristalin sehingga meningkatkan resiko terjadinya katarak.<sup>1,13-16</sup>

CLP merupakan teknik yang simpel dan efektif untuk koreksi miopia tinggi disebabkan memiliki prediktabilitas yang tinggi jika kalkulasi power IOL dilakukan dengan tepat dan perbaikan visus pascaoperasi tetap stabil dalam periode jangka panjang. Pemilihan formula kalkulasi IOL sangat krusial dalam mencapai visus emetrop pada mata dengan *axial length* ekstrem (*axial length* lebih dari 27 mm). Penggunaan formula regresi seperti SRK II sangat tidak dianjurkan pada mata dengan *axial length* ekstrem karena memberikan hasil refraksi pascaoperasi yang buruk.<sup>1,5,17</sup> Zhang et al.<sup>18</sup> melaporkan bahwa pada mata dengan *axial length* ekstrem, formula Barrett Universal II, SRK/T, dan Haigis memiliki tingkat akurasi yang serupa namun formula Barrett Universal II memiliki tingkat *predictive error* terendah. Dalam kasus ini, penulis menggunakan formula SRK/T dimana untuk mata dengan *axial length* 26 mm sampai 33 mm masih sesuai untuk digunakan.<sup>17</sup>

Berbeda dengan *iris claw lens* atau *implantable collamer lens* dimana ketersediaan kedua lensa tersebut masih sulit didapatkan terutama dengan *power* minus, IOL pada CLP merupakan IOL yang umum digunakan dalam bedah katarak dan ketersediaan IOL dengan *power* rendah cukup mudah didapatkan sehingga CLP merupakan teknik alternatif untuk koreksi miopia tinggi yang mudah untuk diaplikasikan dalam praktik sehari-hari. Pemilihan IOL dengan *power* yang lebih tinggi dari pengukuran biometri pada mata kanan kedua pasien dikarenakan untuk *power* lebih kecil dari +10.00 D tidak terdapat power IOL dengan kelipatan 0.50 D dan hal tersebut juga untuk menghindari terjadinya hiperopia pascaoperasi dengan pemilihan *power* IOL yang lebih rendah. Target refraksi optimum pascaoperasi untuk pasien dengan miopia tinggi direkomendasikan lebih ke arah miopia ringan dan moderat karena pasien dengan miopia terbiasa untuk melihat dekat tanpa kaca-

ta.<sup>19,20</sup> Akan tetapi, kedua orang pasien pada laporan kasus ini menginginkan untuk penglihatan jauh tanpa kacamata yang lebih baik dibanding untuk penglihatan dekat sehingga target refraksi pascaoperasi diarahkan untuk emetropia. Target refraksi pascaoperasi sebesar -0,50 hingga -1,00 D dapat membantu untuk mencegah terjadinya *hyperopic surprise*.<sup>18,20</sup> Pada kedua orang pasien tersebut, kami memperoleh *best corrected visual acuity* pascaoperasi yang sangat baik yaitu 20/20 dan hal ini mendukung penggunaan formula SRK/T untuk kalkulasi IOL pada kasus miopia tinggi agar kita dapat memperoleh *power* IOL yang tepat.

Hilangnya akomodasi menjadi salah satu kekurangan prosedur CLP terutama pada pasien usia muda di bawah 40 tahun jika dilakukan implantasi IOL *monofocal*. Usia muda di bawah 40 tahun juga menjadi kontraindikasi relatif untuk CLP jika tidak ditemukan adanya *posterior vitreous detachment* (PVD). Sehingga pada pasien yang lebih muda dari 40 tahun lebih direkomendasikan untuk dilakukan tindakan *phakic IOL* dibanding CLP untuk mengurangi risiko terjadinya ablasi retina, selain mempertahankan akomodasi.<sup>8</sup> Kedua orang pasien pada kasus ini sudah berusia lebih dari 40 tahun dan sudah terjadi presbiopia sehingga hilangnya akomodasi tidak terlalu menjadi perhatian. Penggunaan IOL *multifocal* dapat mengatasi kekurangan tersebut namun penggunaan IOL *multifocal* masih kontroversial pada pasien dengan miopia tinggi karena masih terdapat risiko terjadinya kelainan pada retina, terdapat penurunan sensitivitas kontras dan kejadian desentersasi dan *tilting IOL* yang dapat menyebabkan penurunan kualitas penglihatan dan keluhan *glare* dan *halos*.<sup>8,21,22</sup>

Penggunaan teknik *small incision phacoemulsification* dengan implantasi IOL di *capsular bag* di era modern saat ini telah memungkinkan kita untuk melakukan CLP pada mata dengan miopia tinggi dengan kejadian komplikasi intra- dan pascaoperasi yang rendah.<sup>5,8,23</sup> Miopia tinggi maupun fakoemulsifikasi masing-masing merupakan faktor risiko untuk terjadinya ablasi retina sebagai komplikasi terpenting yang mengancam penglihatan. Ripandelli, et al.<sup>24</sup> melaporkan peningkatan insidensi ablasi retina setelah fakoemulsifikasi sebesar 8% pada mata dengan miopia tinggi (*axial length* dari 29,70 mm hingga 35,55 mm) dibanding mata kontrolnya sebesar 1,2% meskipun pada tindakan fakoemulsifikasi tidak terjadi komplikasi. Alio et al.<sup>25</sup> melaporkan angka kejadian ablasi retina

setelah fakoemulsifikasi tanpa komplikasi yang lebih rendah yaitu sebesar 2,7% pada mata dengan miopia tinggi (*mean axial length* 27,88 ± 2,11). Horgan, et al.<sup>26</sup> juga melaporkan angka kejadian yang rendah yaitu sebesar 3,2% setelah tindakan CLP tanpa komplikasi pada mata dengan *axial length* dari 25,25 mm hingga 33,38 mm. Penelitian tersebut menunjukkan secara keseluruhan insidensi ablasi retina *pascafakoemulsifikasi* cukup rendah jika tidak terdapat komplikasi dan angka kejadian yang lebih tinggi berkaitan dengan *axial length* yang lebih panjang (33,6 mm hingga 35,5 mm). Pada laporan kasus ini, tidak ditemukan kejadian ablasi retina pada keempat mata dari dua orang pasien hingga *follow up* satu tahun pascaoperasi CLP namun *follow up* yang lebih panjang diperlukan untuk memastikan kejadian ablasi retina tersebut.

Terdapatnya komplikasi intraoperatif berupa ruptur kapsul posterior dan prolaps vitreus juga meningkatkan risiko terjadinya ablasi retina pasca-CLP. Tidak adanya kapsul posterior yang intak dapat menyebabkan pergerakan vitreus ke anterior dan terjadinya traksi vitreoretina yang abnormal. Pada individu dengan miopia tinggi dimana kemungkinan sudah terdapat penipisan dan degenerasi pada retina perifer, traksi abnormal tersebut dapat menyebabkan robekan pada retina yang kemudian menyebabkan terjadinya ablasi retina.<sup>5,8</sup>

Salah satu teknik untuk menghindari komplikasi ruptur kapsul posterior yaitu dengan menggunakan teknik fakoemulsifikasi suprakapsular. Pada teknik ini, penulis melakukan emulsifikasi dan aspirasi massa lensa di anterior dari *iris plane* sehingga posisi *probe fakoemulsifikasi* menjauhi kapsul *posterior lensa*. Meskipun teknik fakoemulsifikasi endokapsular secara umum lebih aman bagi sel endotel kornea, namun pada CLP massa lensa yang diaspirasi masih bersifat lunak sehingga tidak diperlukan *phaco power* yang tinggi sehingga ujung tip probe fakoemulsifikasi tidak menghasilkan energi termal yang begitu besar. Energi termal yang rendah disamping kedalaman anterior chamber yang dalam pada miopia tinggi juga membuat posisi probe fakoemulsifikasi lebih jauh dari endotel kornea sehingga teknik fakoemulsifikasi suprakapsular tersebut relatif bersifat aman bagi sel endotel kornea. Teknik suprakapsular juga memudahkan dalam aspirasi massa lensa karena dilakukan di posisi yang lebih ke anterior dibandingkan teknik endokapsular. Pada teknik endokapsular, posisi probe fakoemulsifikasi yang lebih menukik untuk mencapai massa lensa dapat

menyebabkan kebocoran anterior chamber akibat penekanan probe pada bibir luka posterior. Ketidakstabilan kedalaman anterior chamber dapat menyebabkan kapsul posterior lensa bergerak ke anterior dan mendekati probe fakoemulsifikasi. Hal ini sangat berbahaya dan dapat menyebabkan ruptur kapsul posterior lensa dan prolaps vitreus.<sup>6,8,27</sup>

Faktor lain yang dapat meningkatkan resiko terjadinya ablasi retina pasca-CLP yaitu tindakan Nd:YAG *posterior capsulotomy*. Mekanisme terjadinya ablasi retina disebabkan energi laser yang merusak matriks asam hialuronat pada *vitreus* dan menyebabkan terjadinya pencairan *vitreus*. Pada individu usia muda dimana *vitreus* masih melekat ke retina, pencairan *vitreus* tersebut dapat memicu terjadinya *posterior vitreous detachment* dan selanjutnya dapat menyebabkan terjadinya ablasi retina. Dardenne, et al. melaporkan risiko terjadinya ablasi retina setelah Nd:YAG *posterior capsulotomy* paling tinggi (12,3%) pada mata dengan *axial length* lebih dari 26 mm. Ranta, et al. juga menyatakan risiko terjadinya ablasi retina setelah Nd:YAG *posterior capsulotomy* meningkat 1,5 kali untuk setiap mm peningkatan *axial length*. Peningkatan risiko ablasi retina pada pasien dengan miopia tinggi mengharuskan tindakan Nd:YAG *posterior capsulotomy* dilakukan dengan sangat hati-hati. Energi terapi yang digunakan harus serendah mungkin karena tingkat energi yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan vitreus anterior. Diameter *optical opening* juga harus dibuat lebih kecil sehingga tidak menyebabkan deprivasi *barrier* antara segmen anterior dan posterior bola mata.<sup>2,8,28</sup>

Kejadian *posterior capsule opacification* (PCO) cukup tinggi dari beberapa penelitian 4, 23, 26, 29 berkisar dari 30,5% hingga 77,89% dengan rentang waktu dari prosedur CLP hingga tindakan Nd:YAG *posterior capsulotomy* rata-rata sekitar 2 tahun (interval 5 bulan hingga 78 bulan). Pencegahan terjadinya PCO dengan demikian memegang peran penting agar kita tidak perlu melakukan tindakan Nd:YAG *posterior capsulotomy*. Polishing kapsul posterior dan sisa kapsul anterior untuk membuang sel epitel lensa yang tersisa diiringi dengan penggunaan desain IOL *square edge* diyakini dapat menghambat terjadinya *posterior capsule opacification*.<sup>5,7</sup> Pada laporan kasus ini, tidak ditemukan kejadian *posterior capsule opacification* pada keempat mata dari dua orang pasien hingga *follow up* satu tahun pascaoperasi CLP. Hal ini dapat disebabkan penulis melakukan polishing kapsul posterior lensa sebelum im-

plantasi IOL dan penggunaan IOL dengan desain *enhanced squared edge* dengan *material acrylic*. IOL dengan desain *sharp rectangular edges* menghasilkan lekukan diskontinu yang tajam pada kapsul sehingga menghambat migrasi sel epitel lensa dari ekuator capsular bag menuju sentral. Hal ini akan menghambat terjadinya proliferasi fibroblastik sel epitel lensa di posterior optik IOL sehingga mencegah terjadinya PCO.<sup>30</sup> Diperlukan waktu *follow up* yang lebih panjang untuk memastikan kejadian terjadinya *posterior capsule opacification*.

## Kesimpulan

Kami berkesimpulan bahwa CLP pada miopia tinggi merupakan prosedur yang efektif dan memberikan hasil visus akhir yang sangat baik dalam jangka panjang karena kita menempatkan koreksi optik di dekat nodal point dan di belakang pupil sehingga meningkatkan resolusi bayangan dan mengurangi aberasi optik. Penggunaan formula kalkulasi IOL dengan formula SRK/T dan teknik fakoemulsifikasi suprakapsular lebih dianjurkan untuk memperoleh *visual outcome* yang optimal.

## Conflicts of Interest

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dan kepentingan finansial atas produk-produk yang dicantumkan dalam artikel ini.

## Daftar Pustaka

1. Pucci V, Morselli S, Romanelli F, Pignatto S, Scandellari F, Bellucci R. Clear lens phacoemulsification for correction of high myopia. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(6):896-900.
2. Lee KH, Lee JH. Long-term results of clear lens extraction for severe myopia. *J Cataract Refract Surg*. 1996;22(10):1411-5.
3. Schmidt D, Grzybowski A, Vincenz Fukala (1847–1911) and the early history of clear-lens operations in high myopia. *Saudi J Ophthalmol*. 2013;27(1):41-6.
4. Gabrić N, Dekaris I, Karaman Ž. Refractive Lens Exchange for Correction of High Myopia. *Eur J Ophthalmol*. 2002;12(5):384-7.
5. Jiménez-Alfaro I, Miguélez S, Bueno JL, Puy P. Clear lens extraction and implantation of negative-power posterior chamber intraocular lenses to correct extreme myopia. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24(10):1310-6.
6. Davis EA, Lu DC, Hardten DR, Lindstrom RL. Tilt and Tumble Phacoemulsification: Coaxial and Bimanual. In: Steinert RF, editor. *Cataract Surgery*. 3rd ed. China: Saunders El-

- sevier; 2010. p. 215-23.
7. Emarah AM, El-Helw MA, Yassin HM. Comparison of clear lens extraction and collamer lens implantation in high myopia. *Clin Ophthalmol.* 2010;4:447-54.
  8. Srinivasan B, Leung HY, Cao H, Liu S, Chen L, Fan AH. Modern Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation (Refractive Lens Exchange) Is Safe and Effective in Treating High Myopia. *Asia-Pacific journal of ophthalmology (Philadelphia, Pa).* 2016;5(6):438-44.
  9. Bamashmus MA, Al-Akhlee HA, Al-Azani YA, NA A-K. Results of laser enhancement for residual myopia after primary laser in situ keratomileusis. *Taiwan J Ophthalmol.* 2019.
  10. Hamill MB, Berdy GJ, Davidson RS, Majmudar P, Randleman JB, Shamie N, et al. Photoablation: Techniques and Outcomes. In: LB. Cantor, CJ Rapuano, Cioffi GA, editors. *Refractive Surgery. Italy: American Academy of Ophthalmology;* 2014. p. 71-95.
  11. Alsulami R, Alzahrani S, AlQahtani B, Khayyat H, Alghamdi S. Reasons for not performing surface ablation refractive surgery in Saudi population. *Saudi J Ophthalmol.* 2020.
  12. Harissi-Dagher M, Frimmel S, Melki S. High myopia as a risk factor for post-LASIK ectasia: A case report. *Clinical and Surgical Ophthalmology.* 2009;27:206-9.
  13. Hamill MB, Berdy GJ, Davidson RS, Majmudar P, Randleman JB, Shamie N, et al. Intraocular Refractive Surgery. In: Louis B. Cantor, Christopher J. Rapuano, Cioffi GA, editors. *Refractive Surgery. Italy: American Academy of Ophthalmology;* 2014. p. 133-51.
  14. Pineda R, Chauhan T. Phakic Intraocular Lenses and their Special Indications. *Journal of Ophthalmic and Vision Research.* 2016;11:422.
  15. Lu DC, Hardten DR, Lindstrom RL. Phakic Intraocular Lenses. In: Kohnen T, Koch DD, editors. *Cataract and Refractive Surgery.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2005. p. 235-56.
  16. Tinwala ds. Phakic Intraocular Lenses An Overview. *Delhi Journal of Ophthalmology.* 2013;24:7-15.
  17. Chen C, Xu X, Miao Y, Zheng G, Sun Y, Xu X. Accuracy of Intraocular Lens Power Formulas Involving 148 Eyes with Long Axial Lengths: A Retrospective Chart-Review Study. *J Ophthalmol.* 2015;2015:976847-.
  18. Zhang Y, Liang XY, Liu S, Lee JWY, Bhaskar S, Lam DSC. Accuracy of Intraocular Lens Power Calculation Formulas for Highly Myopic Eyes. *J Ophthalmol.* 2016;2016:1917268-.
  19. Hayashi K, Hayashi H. Optimum target refraction for highly and moderately myopic patients after monofocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(2):240-6.
  20. Yokoi T, Moriyama M, Hayashi K, Shimada N, Ohno-Matsui K. Evaluation of refractive error after cataract surgery in highly myopic eyes. *Int. Ophthalmol.* 2013;33.
  21. Meng J, He W, Rong X, Miao A, Lu Y, Zhu X. Decentration and tilt of plate-haptic multifocal intraocular lenses in myopic eyes. *Eye Vis (Lond).* 2020;7:17-.
  22. Zhu X, He W, Zhang Y, Chen M, Du Y, Lu Y. Inferior Decentration of Multifocal Intraocular Lenses in Myopic Eyes. *Am. J. Ophthalmol.* 2018;188:1-8.
  23. Fernández-Vega L, Alfonso JF, Villacampa T. Clear lens extraction for the correction of high myopia. *Ophthalmology.* 2003;110(12):2349-54.
  24. Ripandelli G, Scassa C, Parisi V, Gazzaniga D, D'Amico DJ, Stirpe M. Cataract surgery as a risk factor for retinal detachment in very highly myopic eyes. *Ophthalmology.* 2003;110(12):2355-61.
  25. Alio JL, Ruiz-Moreno JM, Shabayek MH, Lugo FL, Abd El Rahman AM. The Risk of Retinal Detachment in High Myopia After Small Incision Coaxial Phacoemulsification. *Am. J. Ophthalmol.* 2007;144(1):93-8.e2.
  26. Horgan N, Condon PI, Beatty S. Refractive lens exchange in high myopia: long term follow up. *Br J Ophthalmol.* 2005;89(6):670.
  27. El-Helw MA, Emarah AM. Assessment of phacoaspiration techniques in clear lens extraction for correction of high myopia. *Clin Ophthalmol [Internet].* 2010; 4:[155-8 pp.].
  28. Grzybowski A, Kanclerz P. Does Nd:YAG Capsulotomy Increase the Risk of Retinal Detachment? *Asia Pac J Ophthalmol.* 2018;7(5):339-44.
  29. Güell JL, Rodriguez-Arenas AF, Gris O, Malecaze F, Velasco F. Phacoemulsification of the crystalline lens and implantation of an intraocular lens for the correction of moderate and high myopia: four-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(1):34-8.
  30. Coombes A, Seward H. Posterior capsular opacification prevention: IOL design and material. *Br J Ophthalmol.* 1999;83(6):640. 