

**Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran  
Ablasio Retina Regmatogen**



**PERSATUAN DOKTER SPESIALIS MATA INDONESIA  
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**

**2018**

# **PEDOMAN PENANGANAN ABLASIO RETINA REGMATOGEN DI INDONESIA**

## **EDITOR :**

1. dr. Afrisal Hari Kurniawan, SpM (K)
2. dr. Ari Djatikusumo, SpM (K)
3. Dr. dr. Iwan Sovani, SpM (K)
4. dr. M. Firmansjah, SpM (K)

## **KONTRIBUTOR:**

1. dr. Andi Muhammad Ichsan, SpM (K), PhD
2. dr. Ari Andayani, SpM (K)
3. Prof. Dr. Arief S Kartasmita, SpM (K), M.Kes, PhD
4. dr. Dian Dameria, SpM (K)
5. dr. Elvioza, SpM (K)
6. Dr. dr. Gitalisa Andayani, SpM (K)
7. Prof. Dr. Khalilul Rahman, SpM (K)
8. Dr. dr. Nadia Artha, SpM (K)
9. dr. Referano Agustiawan, SpM (K)
10. dr. Rumita Kadarisman, SpM (K)
11. dr. Soefiandi Soedarman, SpM

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,  
Salam sejahtera,

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya buku Pedoman Nasional Penanganan Kedokteran Ablasio Retina Regmatogen di Indonesia ini. Kami dari tim penyusun buku Pedoman Ablasio Retina Regmatogen Seminat Vitreoretina Perdami merasa sangat bersyukur telah menyelesaikan pembuatan buku pedoman ini.

Proses penyusunan buku ini tidak terlepas dari diskusi dan pertemuan ilmiah bersama anggota tim. Oleh karena itu kami juga secara khusus menyampaikan terima kasih kepada para kontributor penyusun buku ini.

Buku ini memuat segala aspek terkait ablasio retina regmatogen yang meliputi definisi, faktor risiko, patofisiologi, klasifikasi, diagnosis, pemeriksaan penunjang dan prinsip penatalaksanaan ablasio retina regmatogen. Disusun berdasarkan kepustakaan dan jurnal terkini dengan tujuan untuk dijadikan sebagai pedoman bagi dokter mata di Indonesia dalam mendiagnosis dan menatalaksana pasien-pasien dengan ablasio retina regmatogen dalam praktik sehari-hari.

Kami mohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam pembuatan buku pedoman ini. Segala kritik dan saran akan kami jadikan referensi untuk perbaikan buku pedoman ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga buku pedoman ini dapat menjadi salah satu bahan referensi yang bermanfaat bagi para sejawat dokter mata, para peserta didik, pengajar, maupun masyarakat luas.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

**Tim Editor Pedoman Nasional Penanganan Kedokteran Ablasio Retina Regmatogen**

# DAFTAR ISI

<b>PEDOMAN PENANGANAN ABLASIO RETINA REGMATOGEN DI INDONESIA</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>RINGKASAN EKSEKUTIF</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Sasaran .....	3
<b>BAB II METODOLOGI</b> .....	4
2.1 Penelusuran Kepustakaan .....	4
2.2 Penilaian–Telaah Kritis Pustaka .....	4
2.3 Peringkat Bukti ( <i>Hierarchy of Evidence</i> ) .....	4
2.4 Derajat Rekomendasi .....	4
<b>BAB III PATOGENESIS DAN DIAGNOSIS</b> .....	5
3.1 Anatomi Retina .....	5
3.2 Patogenesis.....	5
3.3 Diagnosis.....	9
3.4 Diagnosis Banding.....	13
<b>BAB IV TATALAKSANA</b> .....	14
4.1 Profilaksis .....	14
4.2 Operasi pada Ablasio Retina.....	14
4.3 Prognosis.....	19
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	22

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Klasifikasi Vitreoretinopati Proliferatif ( <i>Proliferative Vitreoretinopathy/PVR</i> ).....	12
<b>Tabel 2.</b> Gas yang sering digunakan untuk <i>pneumatic retinopexy</i> .....	17

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> a. Pencairan vitreus pada PVD b. PVD yang disertai komplikasi <i>tear</i> <sup>(1)</sup> .....	6
<b>Gambar 2.</b> Lesi predisposisi ablasio retina regmatogen a. <i>Lattice degeneration</i> , b. <i>Snailtract degeneration</i> , c. <i>White with the pressure</i> , d. <i>White without pressure</i> <sup>(1)</sup> .....	8
<b>Gambar 3.</b> Ablasio retina regmatogen dengan <i>break</i> yang ditunjukkan tanda panah putih <sup>(1)</sup> ..	10
<b>Gambar 4.</b> Panduan Lincoff untuk mencari lokasi <i>break</i> retina.....	11
<b>Gambar 5.</b> Metode <i>Pneumatic Retinopexy</i> a. Gelembung gas disuntikkan ke dalam bola mata yang mengalami ablasio, b. Gelembung gas menutup <i>break</i> pada retina <sup>(1)</sup> .....	16
<b>Gambar 6.</b> a. <i>Radial SB</i> , b. <i>Circumferential SB</i> , c. <i>Encirclement radial SB</i> , d. <i>Encirclement solid silicon tyre SB</i> <sup>(1)</sup> .....	18

## **RINGKASAN EKSEKUTIF**

Ablasio retina adalah salah satu kelainan mata yang dapat mengancam penglihatan dan dapat menyebabkan kebutaan. Pada ablasio retina terjadi lepasnya perlekatan lapisan neurosensoris retina dari lapisan epitel pigmen retina. Dalam PNPK ini, akan dibahas khusus tentang ablasio retina tipe regmatogen, yaitu tipe ablasio retina dengan robekan retina sebagai penyebab lepasnya lapisan neurosensoris.

Ablasio retina regmatogen merupakan jenis ablasio yang paling sering ditemukan dan memerlukan penatalaksanaan bedah yang segera dan komprehensif untuk mencegah terjadinya gangguan penglihatan dan kebutaan yang permanen.

Diagnosis ablasio retina dapat ditegakkan secara klinis, namun penanganan harus dilakukan oleh spesialis mata konsultan retina dan di fasilitas pelayanan kesehatan yang dilengkapi dengan peralatan bedah retina yang memenuhi standar.

Banyak faktor yang dapat memengaruhi hasil akhir, mulai dari usia, derajat keparahan ablasio, status makula, durasi ablasio serta ada tidaknya faktor penyulit intraoperatif. Dalam PNPK ini diharapkan tatalaksana ablasio retina dapat dilaksanakan secara komprehensif di fasilitas pelayanan kesehatan sesuai dengan tingkatannya.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ablasio retina adalah terpisahnya lapisan neurosensoris retina dari lapisan epitel pigmen di bawahnya. Berdasarkan proses terjadinya, ablasio retina dapat diklasifikasikan menjadi ablasio retina regmatogen, ablasio retina traksional, ablasio retina eksudatif, dan ablasio retina traksional-regmatogen. Ablasio retina regmatogen adalah kasus ablasio yang paling sering ditemukan.<sup>(1, 2)</sup>

Ablasio retina regmatogen merupakan kondisi di mana cairan dari rongga vitreus melewati robekan *full thickness* pada retina menuju ruang subretina sehingga mengakibatkan pemisahan lapisan neurosensoris retina dari lapisan epitel pigmen retina (EPR) di bawahnya.<sup>(3)</sup> Kata regmatogen berasal dari bahasa Yunani yaitu *rhegma* yang artinya robekan.<sup>(2)</sup>

Menurut studi oleh Haimann et al. di Iowa dan studi oleh Wilkes et al. di Minnesota, ditemukan insiden ablasio retina regmatogen setiap tahunnya sebanyak 12 kasus per 100.000 orang.<sup>(4, 5)</sup> Studi Laatikainen, et al. dan Tornquist, et al. menemukan insiden pertahun 7-10 kasus per 100.000 di Skandinavia.<sup>(6, 7)</sup> Studi Sasaki, et al. menemukan insiden yang tidak jauh berbeda yaitu 10,4 kasus per 100.000 per tahun di Jepang.<sup>(8)</sup> Studi lainnya oleh Wong, et al. di Singapura, melaporkan 11,6 kasus per 100.000 pada populasi Cina, 7 kasus per 100.000 pada populasi Melayu, dan 3,9 kasus per 100.000 pada populasi India.<sup>(9)</sup> Studi oleh *Rhegmatogenous Retina Study Group* di Beijing, memperkirakan insiden sebesar 7,98 kasus per 100.000 per tahun.<sup>(10)</sup> Insiden di Indonesia belum dilaporkan. Sedangkan di kamar operasi Departemen Mata FKUI-RSCM sejak 1 Januari 2008-31 Desember 2009 tercatat sebanyak 349 operasi penempelan retina.

Ablasio retina regmatogen terjadi karena interaksi berbagai faktor seperti pencairan vitreus, traksi vitreoretinal, dan lesi predisposisi yang berpotensi menimbulkan robekan. Ablasio retina regmatogen spontan biasanya diawali oleh *Posterior Vitreous Detachment* (PVD). Faktor risiko dari ablasio retina adalah miopia, jenis kelamin, usia, riwayat keluarga dengan ablasio, trauma, afakia dan penyakit inflamasi.<sup>(1, 11, 12)</sup> Lesi predisposisinya antara lain *lattice degeneration*, *snailtrack degeneration*, *white with pressure*, *white without pressure*, *vitreoretinal tufts*, *meridional folds*, *enclosed ora bay* dan ekskavasi retina perifer (*peripheral retinal excavations*).<sup>(3, 11)</sup>



Diagnosis ablasio retina regmatogen ditegakkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan oftalmologis. Pada anamnesis, awalnya pasien melihat bayangan hitam melayang-layang (*floaters*), kilatan cahaya (*fotopsia*), yang berlanjut menjadi gangguan penglihatan berupa melihat seperti di balik tirai hitam. Kehilangan lapang pandang sentral terjadi bila gangguan telah mencapai makula. Pada pemeriksaan oftalmologis dapat ditemukan pupil Marcus Gunn dan penurunan tekanan intraokular. Dari pemeriksaan fundus dapat terlihat hilangnya refleks fundus, *shaffer sign*, robekan retina dan daerah yang lebih pucat disekitar robekan. Pemeriksaan penunjang dengan USG diperlukan bila retina tidak dapat dilihat dengan jelas.<sup>(1, 3)</sup>

Tatalaksana ablasio retina regmatogen bertujuan untuk menempelkan kembali lapisan neurosensoris retina dengan lapisan di bawahnya, menutup robekan dan mencegah perluasan lesi. Tindakan operasi yang dilakukan berupa *pneumatic retinopexy*, pemasangan *scleral buckle* dan vitrektomi.<sup>(1, 2, 13)</sup>

## 1.2 Permasalahan

Ablasio retina dapat terjadi pada usia muda hingga usia lanjut, dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius berupa kebutaan. Meskipun telah dicapai keberhasilan penempelan retina secara anatomis, belum tentu diikuti oleh perbaikan secara fungsional. Salah satu penyebabnya adalah keterlambatan dalam diagnosis dan tatalaksana sehingga berpengaruh pada perbaikan tajam penglihatan setelah operasi. Berikut daftar permasalahan yang terkait dengan kasus ablasio retina regmatogen:

1. Meningkatnya jumlah penyandang ablasio retina regmatogen, yang bila tidak dilakukan tatalaksana yang baik dapat menyebabkan gangguan penglihatan permanen.
2. Masih terbatasnya jumlah tenaga kesehatan (baik dokter umum maupun spesialis mata) dan sarana kesehatan yang ada di Indonesia jika dibandingkan dengan jumlah penduduk, dan umumnya masih terpusat di kota-kota besar.
3. Terbatasnya sarana dan prasarana (fasilitas maupun alat) untuk di mana ablasio retina regmatogen, di mana tidak semua tersedia di fasilitas layanan sekunder dan tersier.
4. Kondisi geografis Indonesia yang kurang menguntungkan karena merupakan negara kepulauan, sehingga masyarakat yang berada di pulau-pulau kecil mengalami kesulitan

untuk mendatangi fasilitas pelayanan kesehatan mata karena tidak semua pulau atau daerah terpencil memiliki fasilitas tersebut.

5. Manajemen pasien ablasio retina regmatogen memerlukan strategi yang berkesinambungan, termasuk kontrol berkala dan pemantauan dengan pencitraan retina (contoh: USG mata), dan tata laksananya dapat membutuhkan biaya yang cukup besar.

### **1.3 Tujuan**

1. Tujuan Umum

Menurunkan angka kebutaan yang disebabkan oleh ablasio retina regmatogen.

2. Tujuan Khusus

- a. Membuat rekomendasi berdasarkan bukti ilmiah untuk membantu para tenaga kesehatan, baik dokter umum maupun dokter spesialis mata dalam menegakkan diagnosis, mengevaluasi dan penatalaksanaan ablasio retina regmatogen.
- b. Memberikan rekomendasi bagi rumah sakit atau penentu kebijakan untuk penyusunan protokol setempat atau Panduan Praktik Klinis (PPK) dengan melakukan adaptasi terhadap Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) ini.

### **1.4 Sasaran**

1. Semua tenaga kesehatan, baik dokter umum maupun dokter spesialis mata untuk dapat melakukan deteksi dini atas kasus ablasio retina sehingga panduan ini dapat diterapkan di rumah sakit maupun di layanan kesehatan primer.
2. Pembuat kebijakan di lingkungan rumah sakit, institusi pendidikan kedokteran serta kelompok profesi terkait.

## **BAB II**

### **METODOLOGI**

#### **2.1 Penelusuran Kepustakaan**

Penelusuran artikel dilakukan pada mesin pencari *Pubmed*, *Medline* dan *Google Scholar*. Pencarian menggunakan kata kunci seperti yang tertera di atas yang terdapat pada judul artikel, dengan batasan publikasi bahasa Inggris dan dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Setelah penelaahan lebih lanjut, sebanyak 18 artikel digunakan untuk menyusun PNPk ini.

#### **2.2 Penilaian–Telaah Kritis Pustaka**

Setiap bukti yang diperoleh telah dilakukan telaah kritis oleh konsultan vitreoretina dari Seminar Vitreoretina Perdami (Persatuan Dokter Spesialis Mata Indonesia).

#### **2.3 Peringkat Bukti (*Hierarchy of Evidence*)**

*Level of evidence* ditentukan berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan oleh *Oxford Centre for Evidence-based Medicine Level of Evidence* yang dimodifikasi untuk keperluan praktis, sehingga peringkat bukti adalah sebagai berikut: IA metaanalisis, uji klinis; IB uji klinis yang besar dengan validitas yang baik; IC *all or none*; II uji klinis tidak teracak; III studi observasional (kohort, kasus kontrol); dan IV konsensus dan pendapat ahli.

#### **2.4 Derajat Rekomendasi**

Berdasarkan peringkat bukti, rekomendasi/simpulan dibuat sebagai berikut:

- 1) Rekomendasi A bila berdasar pada bukti level IA atau IB.
- 2) Rekomendasi B bila berdasar pada bukti level IC atau II.
- 3) Rekomendasi C bila berdasar pada bukti level III atau IV.

## **BAB III**

### **PATOGENESIS DAN DIAGNOSIS**

#### **3.1 Anatomi Retina**

Retina merupakan lapisan saraf mata yang bersifat transparan dan tipis yang terletak pada bagian dalam bola mata. Secara garis besar, retina dibentuk oleh dua lapisan laminer yaitu epitel pigmen retina (EPR) pada bagian terluar retina dan neurosensoris retina pada bagian dalam. <sup>(14)</sup>

Kedua lapisan ini berasal dari neuroektoderm yang melapisi vesikel optik saat embriogenesis. Saat vesikel optik berinvaginasi membentuk *optic cup*, kedua lapisan ini saling berposisi. Bagian dalam berdiferensiasi menjadi lapisan neurosensoris dan bagian luar menjadi lapisan EPR. Tidak ada ikatan antar sel yang menghubungkan, sehingga terdapat ruang potensial diantara kedua lapisan ini. Bila terdapat cairan pada rongga ini, cairan disebut dengan cairan subretina. <sup>(13)</sup>

#### **3.2 Patogenesis**

Ablasio retina terjadi bila perlekatan antara lapisan EPR dan neurosensoris terlepas. Berdasarkan mekanismenya, ablasio retina dapat diklasifikasikan menjadi ablasio retina regmatogen, traksional, eksudatif dan traksional-regmatogen. <sup>(1, 12)</sup>

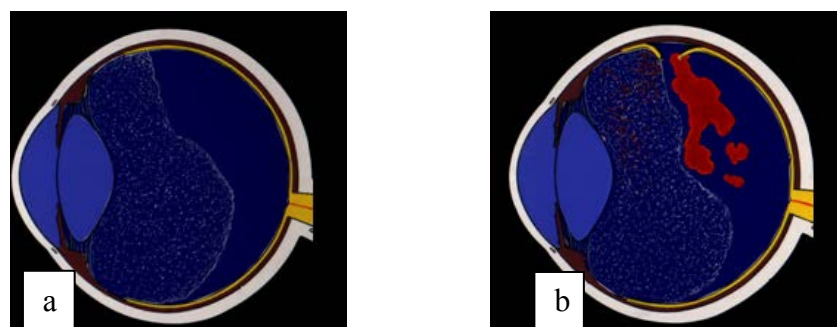
Ablasio retina regmatogen terjadi karena tiga faktor, yaitu adanya gel vitreus yang mencair, traksi yang menjaga robekan tetap terbuka dan robekan *full thickness (break)* dari retina yang cukup untuk membuat cairan masuk ke rongga subretina. Ketiga faktor ini harus ditemukan bersamaan agar terjadi ablasio retina regmatogen. *Break* yang ada dibuka oleh traksi dari vitreoretina sehingga akumulasi cairan vitreus dapat masuk dan kemudian memisahkan lapisan neurosensoris dan lapisan EPR retina. <sup>(2, 11)</sup>

Traksi vitreoretina dapat terjadi karena struktur yang terbentuk pada vitreus, dapat dibedakan menjadi traksi dinamis atau statis. Traksi dinamis diinduksi oleh gerakan bola mata yang menimbulkan gaya sentripetal ke arah rongga vitreus. Hal ini berpengaruh pada pembentukan *tear* dan ablasio retina regmatogen. Traksi statis tidak dipengaruhi gerakan bola mata. Traksi ini berperan dalam patogenesis ablasio retina traksional dan vitreoretinopati proliferasif (*proliferative vitreoretinopathy/PVR*). <sup>(1)</sup>

Vitreus kortikal perifer melekat tidak erat pada membran limitan interna. Perlekatan yang kuat ditemukan pada dasar vitreus (*vitreous base*) dan disekitar papil nervus optikus, sedangkan yang lemah di sekitar fovea dan sekitar pembuluh darah perifer. Perlekatan vitreus yang abnormal muncul pada posterior *lattice degeneration*, kumpulan epitel pigmen retina, anomali *vitreous base*, *white with pressure* dan *white without pressure*.<sup>(1)</sup>

Pencairan gel vitreus (sinkisis), kadang diikuti oleh pembentukan lubang pada membran *hyaloid* posterior. Cairan dari rongga vitreus melewati lubang ini kemudian membentuk ruang *retrohyaloid*. Proses ini menyebabkan pelepasan permukaan vitreus posterior dari membran limitan interna sampai batas posterior *vitreous base*. Gel vitreus berkumpul di inferior sehingga ruang *retrohyaloid* diisi oleh cairan vitreus.<sup>(1)</sup> *Posterior Vitreous Detachment* (PVD) diawali dengan terpisahnya korteks vitreus pada bagian pseudofakia perifoveal. Lalu korteks vitreus pada bagian makula terlepas. Lesi PVD ini asimtomatis sampai terjadi pelepasan pada area batas glia pada diskus optikus, yang sering ditandai dengan *weiss ring*. Gel vitreus yang tetap melekat erat pada *vitreous base* menimbulkan traksi sehingga dapat terjadi *break*, biasanya pada posterior *vitreous base* atau lokasi dengan perlekatan abnormal dari vitreus.<sup>(2)</sup>

Proses PVD ini dapat terjadi pada 60% pasien yang berusia lebih dari 70 tahun. Kebanyakan PVD muncul tanpa komplikasi (gambar 1a). *Tear* pada retina hanya terjadi pada 10-15% kasus akibat traksi pada lokasi dengan perlekatan retina yang abnormal (gambar 1b). Avulsi pembuluh darah lebih jarang terjadi.<sup>(1)</sup>



**Gambar 1.** a. Pencairan vitreus pada PVD b. PVD yang disertai komplikasi *tear*<sup>(1)</sup>

## Faktor Risiko

Faktor risiko ablasio retina regmatogen antara lain jenis kelamin pria, usia, riwayat keluarga dengan ablasio, miopia, trauma, dan afakia. Pertambahan usia berpengaruh terhadap

pencairan gel vitreus yang kemudian berakumulasi dan dapat masuk ke rongga retina bila terdapat robekan. Risiko ablasi retina meningkat sesuai dengan peningkatan miopia. Pada penderita miopia, PVD dapat muncul lebih awal, *lattice* dan *snailtrack degeneration* lebih sering ditemukan, dan retina lebih tipis. Semua hal ini mendukung terjadinya *break* atau ablasi retina. <sup>(1, 12)</sup>

Trauma tertutup bola mata (kontusio) dapat menjadi faktor predisposisi untuk ablasi retina regmatogen. Trauma tertutup membuat dialisis pada batas anterior atau posterior *vitreus base*, avulsi *vitreous base*, *horseshoe shaped tear*, *macular holes* bahkan *break* retina. Kondisi ini terjadi saat pemendekan diameter anteroposterior bola mata karena tekanan trauma yang kemudian diikuti pemanjangan kembali melebihi ukuran semula. <sup>(1, 12)</sup>

Pada sebuah penelitian ditemukan bahwa risiko ablasi retina setelah ekstraksi katarak meningkat 7,5 kali dibandingkan dengan grup kontrol. Hal ini disebabkan lensa dan kapsul posterior ikut menstabilkan korpus vitreus. Pergerakan vitreus saat bola mata bergerak ditransmisikan dari luar ke tengah vitreus. Bagian retina dan posterior lensa berfungsi sebagai bantalan vitreus. Saat ekstraksi lensa, fungsi ini hilang. Selain itu, terjadi juga penurunan konsentrasi zat hialuronan sehingga mempercepat sineresis dan penurunan kemampuan vitreus untuk menyerap tekanan. Hal ini mengakibatkan peningkatan tekanan pada perlekatan vitreoretina. <sup>(12)</sup>

### **Lesi Predisposisi pada Ablasi Retina**

Lesi pada retina dapat menjadi predisposisi terbentuknya *break* pada retina yang menjadi faktor timbulnya ablasi retina regmatogen. Lesi yang berkaitan akan disebutkan di bawah ini.

#### ***Lattice Degeneration***

*Lattice degeneration* (gambar 2a) dapat ditemukan pada 6-10% populasi umum, dan bilateral pada sepertiga hingga setengah populasi tersebut. Pada mata dengan ablasi retina regmatogen, degenerasi ini terlihat sebanyak 20-30% dan lebih sering terjadi pada individu dengan miopia. <sup>(2)</sup>

Perubahan histopatologi yang dapat ditemukan seperti diskontinuitas membran limitan interna, atrofi pada lapisan neurosensoris di bawahnya, kumpulan vitreus yang mencair diatas membran limitan interna serta perlekatan vitreus yang erat pada pinggir lesi. <sup>(1)</sup> Mayoritas pasien

dengan *lattice degeneration* tidak berlanjut menjadi ablasio retina dan 80% kasus ablasio tidak berkaitan dengan *lattice degeneration*.<sup>(15)</sup>

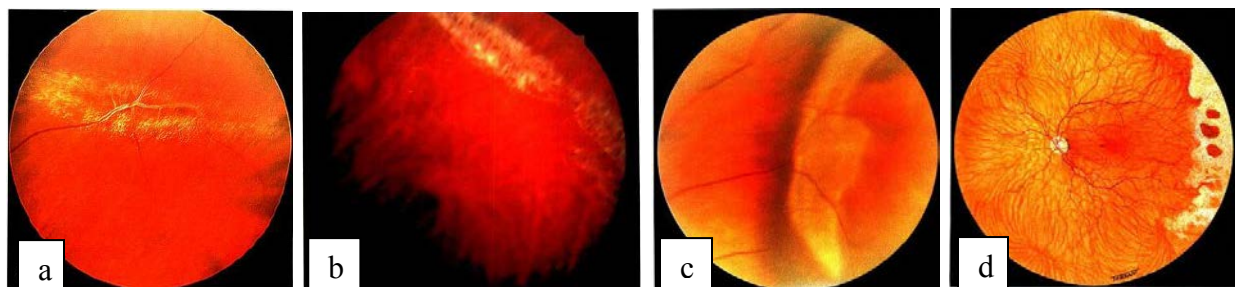
### ***Snailtrack Degeneration***

*Snailtrack degeneration* (gambar 2b) terlihat seperti pita dengan batas tegas yang seolah-olah tersusun dari butiran salju padat sehingga memberi gambaran menyerupai es (*white frost like appearance*). Biasanya berhubungan dengan pencairan vitreus di atasnya. *Tear* biasanya jarang muncul, meskipun ditemukan *hole* pada lesi ini. <sup>(1)</sup>

### ***White with Pressure dan White without Pressure***

*White with pressure* (gambar 2c) adalah lesi berbentuk abu-abu tembus pandang yang diinduksi oleh indentasi sklera, konfigurasi tetap ditemukan meskipun indentasi tidak dilakukan lagi. Ini sering terjadi pada mata normal dan berkaitan dengan gel vitreus yang melekat erat. <sup>(1)</sup>

*White without pressure* (gambar 2d) kelihatan serupa dengan *white with pressure*, namun tidak diinduksi oleh indentasi sklera. *Giant tear* dapat muncul pada batas posterior *white without pressure*. Bila mata sebelahnya mengalami *giant tear*, maka terapi profilaksis harus dilakukan. <sup>(1)</sup>



**Gambar 2.** Lesi predisposisi ablasio retina regmatogen a. *Lattice degeneration*, b. *Snailtract degeneration*, c. *White with the pressure*, d. *White without pressure* <sup>(1)</sup>

### ***Vitreoretinal Tuft***

*Vitreoretinal tuft* berukuran kecil, diskret, berwarna seperti kapur. Secara histologis, pada *tuft* ditemukan area dengan hiperplasia glia. *Tuft* dapat dibedakan menjadi *cystic retinal tuft*, *non cystic* dan *zonular traction tuft*.<sup>(2)</sup>

*Cystic retinal tuft* dan *zonular traction tuft* dapat menjadi predisposisi ablasio retina. *Cystic retinal tuft* ditemukan pada sekitar 5% populasi. Sebanyak 10% ablasio retina regmatogen berkaitan dengan *tear* yang muncul pada area *cystic tuft*. Risiko *cystic tuft* dalam menimbulkan ablasio retina adalah sebesar 0,28%. Efek pengobatan profilaksis pada *tuft* juga belum diteliti, maka terapi profilaksis pada *cystic tuft* bukan merupakan indikasi. Pada *zonular traction tuft* ditemukan perlekatan serat zonula pada apeks *tuft*, sel neuroglia dalam *tuft* dan penebalan retina pada bagian basal. Ablasio retina jarang muncul pada lesi ini, dan bila terjadi hanya berupa *tear* lokal.<sup>(15)</sup>

### ***Meridional Folds, Enclosed Ora Bays dan Ekskavasi Retina Perifer (Peripheral Retinal Excavations)***

*Meridional folds* adalah lipatan retina, lebih sering ditemukan di superonasal. Biasanya berkaitan dengan prosesus dentata, namun juga bisa memanjang dari *ora bays*. *Tear* yang berkaitan dengan *Posterior Vitreous Detachment* muncul pada atas posterior lipatan. *Enclosed ora bays* merupakan kumpulan epitel pars plana berbentuk pulau yang terletak di posterior *ora serrata* dan dikelilingi retina perifer. *Tear* muncul pada posterior lesi. *Tear* juga dapat muncul pada ekskavasi retina perifer (*peripheral retinal excavation*), suatu bentuk ringan dari *lattice degeneration*.<sup>(2)</sup>

### **3.3 Diagnosis**

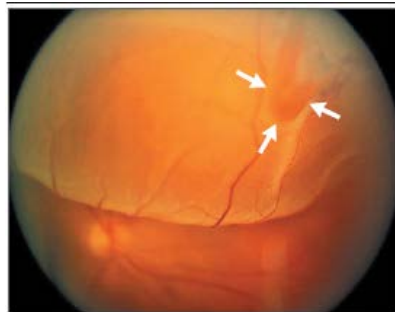
Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan oftalmologis. Pada anamnesis ditanyakan gejala-gejala dan faktor risiko dari ablasio retina. Pada awalnya pasien dapat melihat bayangan kecil gelap yang melayang-layang (*floaters*) dan melihat kilatan cahaya (fotopsia). *Floaters* pada ablasio retina terjadi karena pergerakan vitreus (terutama pada PVD), sineresis pada vitreus atau perdarahan pada vitreus. Fotopsia terjadi karena adanya tarikan pada perlekatan vitreoretina karena gerakan mata. Fotopsia muncul pada sisi yang sama.<sup>(1,3)</sup>

Selanjutnya pasien mengalami gangguan pada lapang pandang yang sering didefinisikan sebagai melihat di balik tirai hitam. Gangguan lapang pandang sebelah bawah lebih sering disadari pasien dibanding gangguan lapang pandang atas. Kuadran di mana defek pertama kali muncul dapat berfungsi memprediksi lokasi *break* retina primer. Kehilangan lapang pandang sentral terjadi bila defek sudah melibatkan fovea. Ablasio retina juga bisa tidak menimbulkan gejala bila jumlah cairan subretina sedikit sekali.<sup>(1,3)</sup>

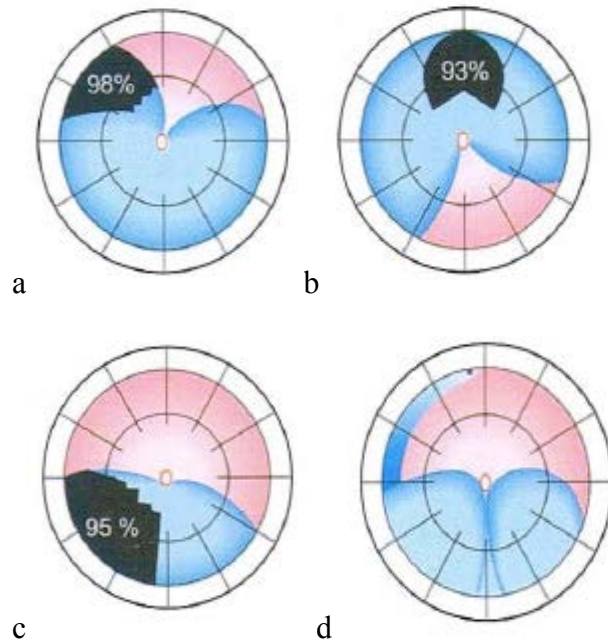


Tanda yang dapat ditemukan pada pemeriksaan oftalmologis antara lain hilangnya refleksi fundus, *shafer sign* yaitu *tobacco dust* (kumpulan epitel pigmen pada vitreus anterior) dan pupil Marcus Gunn pada ablasio retina yang ekstensif. Dapat juga ditemukan penurunan tekanan bola mata dan iritis ringan.<sup>(1)</sup>

Apabila visualisasi retina dapat dilihat dengan baik, maka diagnosis ditegakkan berdasarkan pemeriksaan fundus. Area ablasio retina terlihat sebagai elevasi lapisan neurosensoris retina yang kehilangan detail epitel pigmen dan koroid di bawahnya sehingga terlihat lebih pucat (gambar 3). Ablasio retina yang baru berbentuk konveks, pembuluh darahnya terlihat lebih gelap. *Break* (robekan *full thickness*) retina terlihat kontras berwarna merah karena merepresentasikan koroid di bawahnya juga ditemukan pada pemeriksaan.



**Gambar 3.** Ablasio retina regmatogen dengan *break* yang ditunjukkan tanda panah putih<sup>(11)</sup>



**Gambar 4.** Panduan Lincoff untuk mencari lokasi *break* retina  
(ablasio ditandai oleh warna biru) <sup>(2)</sup>

Pada lesi ablasio retina yang lama (kronis) dapat dijumpai penipisan retina, kista intraretinal dan *subretinal demarcation lines* yang disebabkan oleh proliferasi sel EPR pada batas retina yang datar dan lepas. Kadang dapat ditemukan juga vitreoretinopati proliferasif (*proliferative vitreoretinopathy/ PVR*), yang merupakan penyulit dalam terapi ablasio retina regmatogen. Pada PVR terjadi pertumbuhan dan migrasi sel epitel pigmen retina, glia dan sel lainnya pada permukaan dalam, luar, dan vitreus sehingga membentuk membran. Kontraksi dari membran membuat retina terlipat, traksi pada ekuator, lepasnya epitel nonpigmen dari pars plana dan pengerutan retina. Hasilnya *break* penyebab ablasio terbuka kembali, timbul *break* yang baru atau terjadi ablasio retina traksional. <sup>(2)</sup>

**Tabel 1. Klasifikasi Vitreoretinopati Proliferasif (*Proliferative Vitreoretinopathy/PVR*)<sup>(2)</sup>**

<b>Tingkatan</b>	<b>Tampilan</b>
A	Kekosongan vitreus, gumpalan pigmen vitreus, kumpulan pigmen pada segmen inferior retina.
B	Kerutan pada bagian dalam permukaan retina, kekakuan retina, putaran pembuluh, gulungan dan ketidakaturan pada tepi robekan retina, penurunan mobilitas vitreus.
CP 1-12	Posterior pada garis tengah: fokal, menyebar atau lipatan tebal pada helai subretinal*.
CA 1-12	Anterior pada garis tengah: fokal, menyebar atau lipatan tebal mengelilingi helai subretinal*, pemindahan anterior*, pematatan vitreus dengan helaian*.

\* Dinyatakan dalam jumlah jam yang terlibat

Dokumentasi gambaran funduskopi dapat dilakukan dengan gambaran fundus maupun dengan foto fundus. Pada segmen posterior yang tidak bisa dinilai karena kekeruhan retina atau sebab lainnya dapat dilakukan pemeriksaan Ultrasonografi (USG) mata. Pemeriksaan seksama terhadap mata lainnya dilakukan juga dengan seksama.<sup>(2)</sup>

**Kesimpulan:**

1. Pasien biasanya datang dengan gejala seperti kilatan cahaya (*light flashes*), *floaters*, kehilangan lapang pandang dan penurunan tajam penglihatan.
2. Dilakukan pemeriksaan oftalmologis pada vitreus dan retina. Pada ablasio retina ditemukan pendarahan vitreus yang disebabkan karena pembuluh darah di retina sobek, perlu dilihat letak (kuadran) dan jumlahnya dan kondisi makula (apakah terlepas atau tidak).

**Rekomendasi:**

Ultrasonografi perlu dilakukan apabila terdapat kekeruhan retina yang membuat fundus tidak terlihat. Pasien diarahkan untuk menggerakkan matanya sehingga didapatkan pemahaman dinamis mengenai arsitektur dari vitreoretina.

*Level evidence IIIb* , Rekomendasi C

### 3.4 DIAGNOSIS BANDING

Gambaran klinis ablasio retina regmatogen dapat menyerupai penyakit lain, seperti retinoskisis degeneratif, ablasio retina eksudatif dan ablasio koroid. <sup>(1, 2)</sup> Retinoskisis degeneratif biasanya terjadi tanpa gejala dan ditemukan tidak disengaja pada pemeriksaan. Biasanya terjadi pada usia 50-70 tahun. Pada pemeriksaan fundus dapat dilihat lesi menonjol berbentuk kubah dengan permukaan dalam yang mulus mengandung pembuluh darah retina yang terlihat sklerotik. Retinoskisis degeneratif dapat dibedakan menjadi tipikal (split pada lapisan plexiform luar) dan retikular (split pada lapisan serabut saraf). Lokasinya sering pada kuadran temporal inferior dan bilateral. Keluhan yang mungkin terjadi adalah skotoma absolut. <sup>(2, 16)</sup>

Pada ablasio retina eksudatif tampak cairan subretina yang dapat bergerak sesuai posisi kepala, berbatas tidak tegas dan biasanya disertai kondisi sistemik lain. <sup>(2)</sup>

Ablasio koroid juga merupakan salah satu diagnosis banding ablasio retina regmatogen. Tampak gambaran yang lebih coklat, halus dan relatif tidak bergerak. Biasanya ditemukan setelah operasi filtrasi glaukoma, katarak, dan pemasangan *scleral buckle*. <sup>(1)</sup>

## BAB IV

### TATA LAKSANA

#### 4.1 Profilaksis

Profilaksis yang dapat digunakan untuk mencegah ablasio retina adalah dengan menutup *break*, menggunakan *cryotherapy* atau fotokoagulasi laser. *Cryotherapy* pada area yang luas meningkatkan risiko lepasnya epitel pigmen yang dapat memicu pembentukan membran epiretinal. Oleh sebab itu, laser dipilih pada lesi yang lebih luas, namun sulit untuk lesi sangat perifer. *Cryotherapy* lebih dipilih pada media yang keruh, ukuran pupil lebih kecil dan lesi di anterior. Terapi yang digunakan juga berdasarkan pilihan, pengalaman operator, serta ketersediaan alat. <sup>(1)</sup>

#### 4.2 Operasi pada Ablasio Retina

Prinsip operasi dari ablasio retina regmatogen adalah dengan menemukan semua *break*, membuat iritasi korioretina (skar) di sekitar setiap *break* dan melekatkan antara retina dan EPR dalam waktu yang cukup agar ruang subretina tertutup secara permanen, dan mengurangi atau menghilangkan traksi retina. Tindakan operatif untuk ablasio retina ini dilakukan oleh dokter mata dengan keahlian khusus vitreoretina. Tindakan operatif yang dilakukan dapat dilakukan baik dengan lokal anestesi maupun anestesi umum, tergantung hasil evaluasi dokter terhadap kondisi pasien.

Operasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi ablasio retina dijelaskan di bawah ini. <sup>(2)</sup>

##### 1. Vitrektomi

Vitrektomi merupakan operasi yang membebaskan traksi retina dengan menghilangkan vitreus, terutama yang menyebabkan tarikan pada robekan retina, sehingga terjadi perlekatan kembali antara retina dan lapisan EPR. Kemudian robekan dapat ditutup dengan *retinopexy*.<sup>(1, 13)</sup>

*Pars plana vitrectomy* menggunakan 3 *probe*. *Probe* yang pertama untuk infus *balanced saline solution* (BSS), *probe* kedua untuk iluminasi segmen posterior, *probe* ketiga untuk bermacam-macam instrumen operasi. Operasi ini dilakukan menggunakan *operating microscope* dengan *retinal viewing system*.<sup>(1)</sup>

Indikasi vitrektomi:

- *primary vitrectomy* pada ablasio retina (semua stadium),
- ablasio retina dengan kekeruhan vitreus,
- ablasio retina dengan *giant retinal break*,
- ablasio retina dengan PVR

Sebagai *tamponade*, dapat digunakan bahan berupa gas (SF<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>), *heavy liquid* (*perfluorocarbon liquid*) atau *silicone oil* untuk ditempatkan pada rongga vitreus.<sup>(1)</sup> Gelembung gas akan menghilang sendiri. Pasien harus dalam posisi tertentu beberapa jam dalam sehari bila menggunakan gas. Posisi optimal didapatkan berdasarkan lokasi robekan dan gravitasi pada gelembung. Posisi kepala juga harus dapat meminimalisir kontak dengan lensa karena dapat menimbulkan katarak. Pasien dalam terapi gas tidak boleh naik pesawat atau menghirup gas anestesi yang mengandung NO untuk menghindari peningkatan tekanan intraokular.<sup>(13)</sup>

*Tamponade heavy fluid* dapat digunakan pada kasus PVR, *giant tear*, trauma mata, dislokasi lensa, pendarahan suprakoroid, ablasio retina regmatogen dan perdarahan submakula. *Heavy fluid* tidak bisa digunakan dalam jangka waktu lama karena toksik terhadap mata, terdispersi menjadi gelembung kecil dan menimbulkan kompresi pada retina.<sup>(17)</sup>

Sebuah penelitian yang melibatkan 275 pasien dengan mata pseudofakia yang diterapi dengan vitrektomi, tingkat kesuksesan *single-operation* adalah 88% dan tingkat kesuksesan akhir (termasuk dengan operasi ulang) adalah 96%; median dan tajam penglihatan (*visual acuity*) meningkat dari 20/300 ke 20/40.<sup>(13)</sup>

Studi perspektif lain dilakukan pada 100 pasien dengan mata pseudofakia menunjukkan tingkat kesuksesan *single-operation* di angka 92% dan tingkat kesuksesan akhir 97%; rata-rata tajam penglihatan secara substansial meningkat dari 20/200 ke 20/50, dengan *absolute acuity* yang lebih baik pada subkelompok tanpa *preoperative macular detachment*.<sup>(13)</sup>

Pada penelitian lainnya ditemukan progresivitas katarak sebesar 79% pada pasien diatas 50 tahun, namun hanya 7% pada pasien muda. Pada sebuah studi ditemukan keberhasilan penempelan lapisan retina vitrektomi sebesar 88% dengan hasil akhir setelah tambahan intervensi sebesar 96%.<sup>(13)</sup>

### Kesimpulan:

1. Metode vitrektomi telah terbukti memiliki tingkat kesuksesan yang baik terutama pada pasien dengan pseudofakia.
2. Perbaikan penglihatan ditandai dengan peningkatan tajam penglihatan secara signifikan.
3. Progresifitas katarak merupakan komplikasi yang dapat terjadi pada pasien berusia diatas 50 tahun.

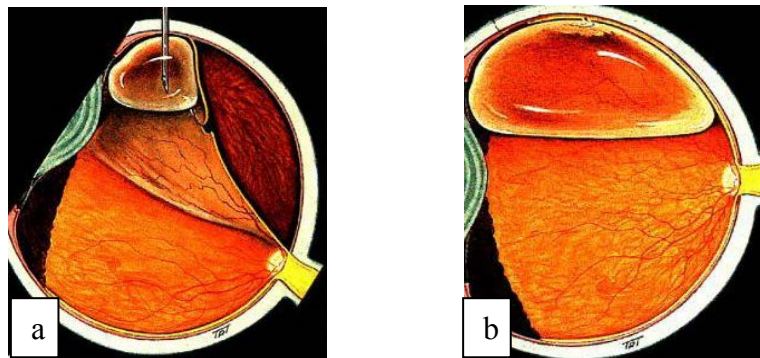
### Rekomendasi:

Sebagai alternatif metode, dapat dilakukan vitrektomi dengan *gas tamponade* dan *retinopexy*.

*Level of Evidence Ib, Rekomendasi A*

## 2. *Pneumatic Retinopexy*

*Pneumatic retinopexy* adalah sebuah tindakan menyuntikkan gelembung gas ke rongga vitreus untuk mendorong *tear* dari dalam sehingga retina melekat kembali. <sup>(1,2)</sup>



**Gambar 5.** Metode *Pneumatic Retinopexy* a. Gelembung gas disuntikkan ke dalam bola mata yang mengalami ablasio, b. Gelembung gas menutup *break* pada retina <sup>(1)</sup>

Tegangan permukaan gas menutup *break* dan mencegah gas memasuki ruang subretina. Gas ini akan mengembang lewat absorpsi nitrogen jaringan dan gas lain. Larutnya gas dari dalam bola mata diikuti oleh penutupan permanen dan penempelan retina. Gas yang digunakan antara lain udara biasa, *perfluoropropane/ C3F8*, atau sulfurhexaflorida/ *SF6*.<sup>(1)</sup>

**Tabel 2.** Gas yang sering digunakan untuk *pneumatic retinopexy* <sup>(16)</sup>

Gas	Dosis	Durasi	Waktu mencapai ekspansi maksimal	Ekspansi
Udara	0,8 ml	4 hari	Segera	Tidak ada
SF6	0,5 ml	12 hari	36 jam	Dua kali
C3F8	0,3 ml	38 hari	3 hari	Empat kali

*Pneumatic retinopexy* dipilih pada ablasio dengan posisi *break* superior (dua pertiga bagian atas fundus), semua *break* telah ditemukan, pasien yang kooperatif dan media yang jernih. Keuntungan dari metode ini antara lain invasi minimal, komplikasi lebih sedikit, dan lebih murah. Posisi kepala memengaruhi efektivitas dari *pneumatic retinopexy*, karena gelembung gas akan mengapung ke arah atas.<sup>(2, 13)</sup>

Pada sebuah studi, *pneumatic retinopexy* mempunyai keberhasilan 75% pada mata fakik, dan 67% pada pseudofakia dengan tingkat keberhasilan 99% setelah 6 bulan. Komplikasi yang terjadi sangat jarang yaitu membran epiretinal, katarak, dan endoftalmitis.<sup>(18)</sup>

**Kesimpulan:**

1. Pemilihan pengobatan dengan *pneumatic retinopexy* didasarkan pada posisi *break* superior pada dua per tiga bagian atas fundus.
2. Keuntungan prosedur ini adalah biaya yang lebih murah karena dapat dikerjakan di ruang praktik dokter dengan risiko komplikasi yang lebih rendah dibandingkan dengan prosedur lainnya.
3. Prosedur ini memiliki 75% tingkat keberhasilan untuk memulihkan tajam penglihatan hingga lebih dari 20/50.

**Rekomendasi:**

*Pneumatic retinopexy* juga disarankan untuk pasien dengan pseudofakia.

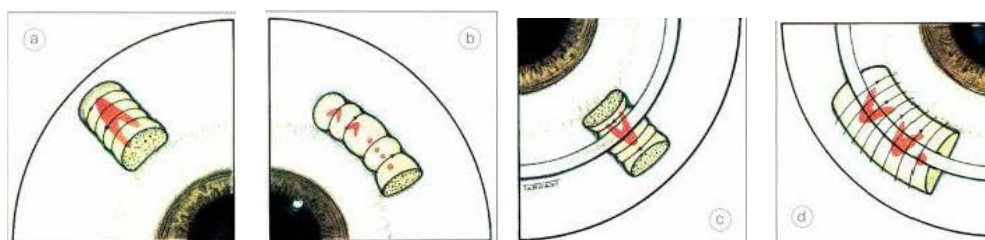
*Level of evidence Ib, Rekomendasi A*

**3. Scleral Buckle**



*Scleral buckle* merupakan terapi yang dilakukan dari luar (ekstraokular). *Scleral buckle* dilakukan dengan menjahit material dengan ukuran yang sesuai ke sklera, dengan tujuan menekan dinding bola mata di bawah *break* retina. Sehingga terjadi kontak antara retina dan lapisan EPR yang terpisah.<sup>(1)</sup>

Material *scleral buckle* terbuat dari silikon lunak atau keras dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi yang disesuaikan agar dapat menutup *break*. *Radial explant* (ditempatkan mengarah ke limbus) digunakan untuk *u-tear* atau *break* posterior. *Circumferential segmental explant* (ditempatkan mengelilingi sebagian limbus) digunakan untuk *break* multipel, pada satu atau dua kuadran atau jarak bervariasi dari *ora serrata*, *break* anterior dan dialisis. *Encircling explant* ditempatkan di sekeliling bola mata untuk mendapatkan *buckle* 360°. *Break* dapat ditutup dengan menggunakan *cryotherapy* maupun laser.<sup>(1)</sup>



**Gambar 6.** a. *Radial SB*, b. *Circumferential SB*, c. *Encirclement radial SB*, d. *Encirclement solid silicon tyre SB*<sup>(1)</sup>

Indikasi *Scleral buckle*: *break* terletak di superior, media yang jernih, *break* tunggal maupun *break* multipel yang masih terletak dalam 1 kuadran, PVR maksimal grade B, ablasio retina pada pasien dengan usia muda, ablasio retina di mana *break* tidak dapat ditemukan pada pemeriksaan dan *break* yang terlihat di anterior dari ekuator retina.

Komplikasi yang terjadi adalah peningkatan derajat miopia dan pembentukan membran epiretinal. Komplikasi yang jarang terjadi seperti *cystoids macular edema*, *break* retina, dislokasi lensa intraokular, perdarahan vitreus dan koroid, diplopia, glaukoma, ablasio koroid, katarak, malposisi kelopak mata, oklusi pembuluh darah retina dan endoftalmitis.

Pada sebuah penelitian didapatkan keberhasilan penempelan secara anatomi dengan *scleral buckling* sebesar 89%. Pada studi yang lain ditemukan keberhasilan 81% untuk mata fakik dan 73% pada pseudofakia. Penyulit utama untuk menggunakan metode ini adalah *break* yang terletak posterior dan adanya vitreoretinopati proliferasif (PVR).<sup>(13)</sup>

**Kesimpulan:**

1. *Scleral buckle* merupakan pilihan pengobatan untuk ablasio retina pada bagian inferior retina.
2. *Scleral buckle* memperbaiki ablasio retina dengan mengurangi daya tarik (tegangan tarik).
3. *Scleral buckle* lebih banyak digunakan dibandingkan dengan *pneumatic retinopexy* pada kondisi *break* yang besar sekali, *break* multipel dan *break* tidak jelas atau dialisis.
4. Dengan satu kali operasi, *scleral buckle* memiliki angka keberhasilan hingga 75-85% di mana pasien dapat langsung kembali normal. Akan tetapi, *scleral buckle* secara signifikan 4-10 kali lebih mahal dibanding *pneumatic retinopexy* karena penggunaan anestesi umum dan ruang operasi.

**Rekomendasi:**

Dapat dikerjakan untuk pasien dengan pseudofakia.

*Level evidence Ib, Rekomendasi A*

**4.3 Prognosis**

Secara keseluruhan, perlekatan kembali lapisan retina secara anatomi pada mata yang mengalami ablasio adalah sekitar 80-90%.<sup>(2)</sup> Keberhasilan secara anatomi tidak selalu diikuti oleh perbaikan tajam penglihatan.<sup>(1)</sup> Prognosis perlekatan anatomis lebih baik bila ablasio disebabkan oleh dialisis atau *hole* yang kecil. Prognosis lebih buruk bila ablasio disebabkan oleh *giant tear*, ada PVR, uveitis, atau trauma hebat.<sup>(2)</sup>

Tajam penglihatan sentral setelah operasi penempelan retina ditentukan oleh durasi keterlibatan makula. Bila makula tidak terlibat, pasien cenderung sama tajam penglihatannya dengan sebelum operasi.<sup>(1)</sup> Sebesar 87% mata dengan ablasio retina tanpa keterlibatan makula memberi visus 20/50 atau lebih baik. Namun pada 10%-15% ablasio retina tanpa keterlibatan

makula, tajam penglihatan tidak kembali seperti semula. Hal ini dipengaruhi astigmat ireguler, katarak, edema makula, *macular pucker* atau komplikasi intraoperatif. <sup>(2)</sup>

Bila lepasnya makula kurang dari satu minggu maka 75% pasien dapat mencapai tajam penglihatan 20/70 atau lebih. <sup>(2)</sup> Bila lepasnya makula antara 1-8 minggu, maka hanya 50% pasien yang mencapai tajam penglihatan tersebut. <sup>(2)</sup>

Bila keterlibatan makula lebih dari 2 bulan, prognosis tajam penglihatan menjadi semakin buruk. Makula yang terlepas lebih jauh dari lapisan EPR memperburuk degenerasi sel fotoreseptor. Pasien dengan usia lebih dari 60 tahun akan mempunyai tajam penglihatan pascaoperasi yang lebih buruk dibandingkan dengan yang berusia muda. <sup>(1)</sup>

## BAB V

### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Retina merupakan lapisan saraf yang melapisi bagian dalam mata, yang sangat peka terhadap cahaya dan berperan penting dalam fungsi penglihatan mata.
2. Ablasio retina adalah keadaan terlepasnya lapisan retina dari lapisan epitel pigmen yang menyebabkan gangguan sistem penglihatan.
3. Ablasio retina merupakan kegawatan medis mata yang dapat menyebabkan gangguan fungsi penglihatan sampai kebutaan.
4. Beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya ablasio retina yaitu:
  - a. Degenerasi retina perifer
  - b. Miopia
  - c. Trauma
  - d. *Posterior vitreous detachment*
  - e. Usia
5. Tata laksana ablasio retina adalah tindakan bedah segera dengan pilihan sebagai berikut yang meliputi:
  - a. Vitrektomi
  - b. *Pneumatic retinopexy*
  - c. *Scleral buckling*
  - d. Kombinasi
6. Pilihan terapi didasarkan pada kelengkapan fasilitas kesehatan, tingkat keparahan ablasio retina dengan melihat derajat PVR dan kemampuan dokter bedah retina. Ahli bedah wajib melakukan rujukan ke fasilitas yang lebih tinggi bila fasilitas dan kompetensi tidak memadai dalam menangani kasus terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kanski JJ, Gout I, Sehmi K. *Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach*. 6 ed. New York: Elsevier; 2007.
2. Regillo C, Holekamp N, Johnson MW, Kaiser PK, Schubert HD, Spaide R, et al. Peripheral retinal abnormalities. *Retina and Vitreous*. 12. Singapore: American Academy of Ophthalmology 2011. p. 277-99.
3. Khurana A. *Comprehensive Ophthalmology*. 4 ed. India: New Age International; 2007.
4. Haimann MH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. *Archives of Ophthalmology*. 1982;100(2):289-92.
5. Wilkes SR, Beard CM, Kurland LT, Robertson DM, O'Fallon WM. The incidence of retinal detachment in Rochester, Minnesota, 1970—1978. *American journal of ophthalmology*. 1982;94(5):670-3.
6. Laatikainen L, Tolppanen EM, Harju H. Epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment in a Finnish population. *Acta ophthalmologica*. 1985;63(1):59-64.
7. Törnquist R, Stenkula S, Törnquist P. Retinal detachment: A study of a population-based patient material in Sweden 1971–1981. I. Epidemiology. *Acta ophthalmologica*. 1987;65(2):213-22.
8. Ideta H, Yonemoto J, Tanaka S, Hirose A, Oka C, Sasaki K. Epidemiologic characteristics of rhegmatogenous retinal detachment in Kumamoto, Japan. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 1995;233(12):772-6.
9. Wong TY, Tielsch JM, Schein OD. Racial difference in the incidence of retinal detachment in Singapore. *Archives of ophthalmology*. 1999;117(3):379-83.
10. Group BRRDS. Incidence and epidemiological characteristics of rhegmatogenous retinal detachment in Beijing, China. *Ophthalmology*. 2003;110(12):2413-7.
11. Bradbury M, Landers M. Pathogenetic mechanism of retinal detachment. In: Ryan SJ, editor. *Retina*. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2001. p. 1987-93.
12. Ghazi N, Green W. Pathology and pathogenesis of retinal detachment. *Eye*. 2002;16(4):411.
13. D'amico DJ. Primary retinal detachment. *New England Journal of Medicine*. 2008;359(22):2346-54.

14. Chalam KV, Ambati BK, Veaver HA, Brover S, Levine L, Wells T, et al. Fundamentals and principles of ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2. Singapore: American Academy of Ophthalmology 2011. p. 71-3.
15. Lewis H. Peripheral retinal degenerations and the risk of retinal detachment. American journal of ophthalmology. 2003;136(1):155-60.
16. Brinton D, Brinton G. Preventive retinopexy and alternative retinal reattachment techniques. In: Ryan SJ, editor. Retina. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2001. p. 2047-61.
17. Kwun R, Kwan S. Perfluorocarbon liquid in retinal surgery. In: Ryan SJ, editor. Retina. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2001. p. 2162-70.
18. Marmor M. Mechanisms of normal retinal adhesion. In: Ryan SJ, editor. Retina. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2001. p. 1849-69.