

Diagnosis dan Tata Laksana *Dissociated Vertical Deviation*

Saphira Evani, Ni Made Ayu Surasmiasi, I Wayan Eka Sutyawan

Program Studi Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, RSUP Prof. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar, Bali, Indonesia

ABSTRAK

Dissociated vertical deviation (DVD) ditandai dengan deviasi satu mata ke atas tanpa ada gerakan pengimbang oleh mata yang lain. Kondisi ini sering menyertai kondisi lain, seperti strabismus horizontal, dan dapat menyebabkan gangguan visual, seperti penglihatan ganda dan ambliopia. Penyebab utama DVD diyakini terkait dengan kelainan jalur visual yang mengontrol gerakan mata. Pilihan tata laksana meliputi observasi, terapi konservatif, hingga intervensi bedah, tergantung derajat deviasi dan penyebab.

Kata Kunci: *Dissociated vertical deviation*, gangguan visual, gerakan mata.

ABSTRACT

Dissociated vertical deviation (DVD) is characterized by an upward deviation of one eye in the absence of any compensatory movement in the other eye. This condition is often seen in strabismus and can cause visual disturbances such as double vision and amblyopia. Its underlying causes are believed to be related to abnormalities of the visual pathways to control eye movements. Treatment options include observation, conservative management, and surgical intervention, depending on the severity and underlying cause. **Saphira Evani, Ni Made Ayu Surasmiasi, I Wayan Eka Sutyawan. Diagnosis and Management of Dissociated Vertical Deviation.**

Keywords: Dissociated vertical deviation, visual disturbance, eye movement.



Merclin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Definisi

Dissociated vertical deviation (DVD) merupakan kelainan motorik mata yang ditandai dengan deviasi ke atas salah satu mata saat mata lainnya melakukan fiksasi pada target. Istilah DVD pertama kali dicetuskan oleh Bielschowsky pada tahun 1938. Hiperforia alternans, hiperforia ganda, hiperforia oklusi, deviasi vertikal periodik, *dissociated hyperphoria*, merupakan istilah-istilah lain yang biasa digunakan untuk menjelaskan kondisi DVD. Deviasi pada DVD dapat diamati spontan (manifes) atau saat *cover uncover test* (laten).¹

Di Amerika, sekitar 3%–5% anak mengalami strabismus, 1,9% menderita DVD.¹

Sindrom DVD lebih sering berhubungan dengan esotropia sensoris dibandingkan eksotropia. Cherfan, *et al*, menemukan bahwa subtipe strabismus yang paling banyak berhubungan dengan DVD adalah

esotropia kongenital (53%), esotropia dengan defisit perkembangan (25%), dan esotropia akomodasi (3,4%).²

Etiologi dan Faktor Risiko

Etiologi DVD masih belum diketahui pasti. Sindrom ini biasanya terjadi jika ada gangguan asupan visual binokular. Hal yang harus dipertimbangkan sebagai etiologi adalah pengaruh berlebih otot elevator (otot oblik inferior atau rektus superior) atau paresis otot depresor (oblik superior atau rektus inferior), yang akan mengubah keseimbangan inervasi organ vestibular. Dugaan penyebab lain antara lain abnormalitas jalur visual dan ketidakseimbangan stimulasi binokular. Faktor risiko DVD antara lain kondisi eksodevisi, bayi berat badan lahir rendah, dan kelainan refraksi.^{1,3-5}

Dua teori utama penyebab DVD, yaitu pertama adanya gerakan vergensi vertikal pada nistagmus laten yang terutama melibatkan otot-otot oblik. Teori lain adalah akibat

defisiensi fusi yang menyebabkan timbulnya refleks cahaya dorsal primitif yang biasanya menonjol pada spesies-spesies lain.⁶

Patofisiologi

Sindrom DVD terdiri dari 3 komponen: hiperdeviasi, abduksi, dan eksiklotorsi. Salah satu teori mekanisme DVD adalah teori Bielschowsky yang mengatakan bahwa eksitasi bergantian dan intermiten dari pusat divergen vertikal menyebabkan DVD; selain itu, diduga refleks cahaya dorsal yang memodulasi tonus vestibular sentral. Hipotesis Spielmann mengusulkan ketidakseimbangan stimulasi binokular sebagai salah satu pencetus DVD.¹

Guyton mengatakan DVD muncul sebagai mekanisme penghambat nistagmus. Nistagmus laten selalu tampak saat salah satu mata ditutup dan berkurang saat terjadi DVD. Oleh karena itu, DVD dapat diduga merupakan respons didapat untuk meningkatkan penglihatan dengan cara menghambat nistagmus.⁷

Alamat Korespondensi email: surasmiasi@unud.ac.id



Beberapa peneliti menduga adanya ketidakseimbangan antara asupan kortikal dan jalur subkortikal sebagai patologi yang mendasari (lateralisasi kortikotektal). Perkembangan binokular di korteks serebral yang tidak sempurna pada strabismus infantil menimbulkan aktivasi jalur subkortikal yang terpisah melalui kolikuli. DVD diduga berasal dari dominasi sel ganglion retina nasal, supresi kortikal, dan kurang berkembangnya sambungan saraf antara kolikuli superior. Oleh karena itu, korteks visual salah satu hemisfer lebih aktif dan aktivasi asimetris ini dikirim ke batang otak. Hubungan yang konsisten antara vergensi vertikal dan siklovergensi dalam DVD kemungkinan besar disebabkan oleh kelainan supranuklear vergensi vertikal.⁹

DIAGNOSIS

Anamnesis

Dari anamnesis orang tua pasien, manifestasi klinis DVD umumnya muncul pada usia sekitar 2 tahun, dengan atau tanpa riwayat koreksi deviasi horizontal (paling sering esotropia infantil). Gejala yang dapat diamati adalah pergerakan lambat bola mata ke arah atas yang dapat spontan atau jika salah satu mata dioklusi. Gejala juga dapat dicetuskan saat pasien melamun atau kelelahan.¹



Gambar 1. DVD pada mata kanan ditandai dengan elevasi mata kanan saat mata dioklusi dan mata kiri melakukan fiksasi.¹²



Gambar 2. Deviasi vertikal mata kanan muncul saat headtilt.¹⁴

DVD perlu dicurigai apabila diamati deviasi vertikal bola mata tanpa diikuti gerakan refleksasi dari mata satunya, yang bertentangan dengan hukum Hering. Umumnya pasien DVD tidak mengeluh gejala penglihatan karena mata yang berdeviasi biasanya mengalami supresi.⁹ DVD sering bilateral, namun asimetris. Pada kasus unilateral, mungkin berhubungan dengan ambliopia.¹

Gambaran Klinis

Dissociated vertical deviation (DVD) dapat terbagi atas 2 tipe, yaitu komitan dan inkomitan. Pada DVD komitan, deviasi vertikal sama pada abduksi, posisi primer, dan saat adduksi. Sedangkan pada DVD inkomitan, terdapat perbedaan deviasi yang bermakna saat abduksi, posisi primer, dan adduksi.¹⁰

Berdasarkan derajat deviasi yang diukur dengan diopter prisma (PD), DVD dapat dibagi menjadi derajat ringan (0–9 PD), sedang (10–19 PD), dan berat (>20 PD).¹¹

Pemeriksaan Fisik

Diagnosis DVD dibuat berdasarkan hasil pemeriksaan fisik. Standar baku emas adalah tes cover dikombinasikan dengan prisma.⁹

Dapat dijumpai tanda berikut:

1. Deviasi

Didefinisikan sebagai pergerakan menyimpang ke atas dari mata yang tidak fokus saat pasien memfiksasi target dengan mata yang lain. Deviasi vertikal ini sering berhubungan dengan ekstorsi dan sedikit abduksi mata yang berdeviasi. Tidak ada gerakan terlihat pada mata berlawanan saat mata yang tidak ditutup melakukan fiksasi. Deviasi vertikal biasanya dipengaruhi oleh masukan visual dari mata kanan atau kiri. Besar deviasi vertikal pada DVD dapat bervariasi sepanjang hari, sehingga sulit menentukan derajat yang tepat. Pasien juga sering tidak menyadari pergerakan tersebut.¹⁹

2. Postur Kepala

Postur kepala abnormal dapat berhubungan dengan DVD pada sepertiga pasien. Hal ini merupakan adaptasi motorik untuk mempertahankan penglihatan tunggal binokular. Pasien biasanya tidak mengeluh penglihatan ganda dan memiliki visus yang baik pada kedua mata.¹³

3. Adaptasi Sensoris

Penglihatan binokular normal hilang saat salah satu mata berdeviasi. Gambar yang didapat dari mata yang berdeviasi disupresi, sehingga tidak terjadi diplopia.¹

Berikut beberapa pemeriksaan untuk diagnosis DVD:

1. Tes Cover Uncover

Tes ini menggunakan okluder translusen Spielmann. Dari pemeriksaan ini DVD dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

- DVD manifes: saat mata yang berfiksasi ditutup, mata yang berdeviasi bergerak ke bawah
- DVD laten: terlihat saat mata berdisosiasi. Tidak terjadi pergerakan pada mata yang tidak ditutup. Mata yang ditutup berdeviasi dan bergerak ke bawah saat dibuka.¹

2. Tes Head Tilt

Deviasi pada mata meningkat saat head tilt ke sisi ipsilateral.

3. Tes Head Tilt

Deviasi pada mata meningkat saat head tilt ke sisi ipsilateral.



4. Tes Filter Densitas Netral Bielschowsky
 Pada saat satu mata ditutup, mata tersebut bergerak ke atas, sedangkan mata yang lain berfiksasi. *Neutral density filter bar* berisi filter densitas netral dengan densitas makin meningkat ditempatkan di depan mata yang melakukan fiksasi, akan dapat diamati mata yang semula berdeviasi ke atas akan bergerak ke bawah. Jika filter dengan densitas lebih rendah ditempatkan di depan mata yang memfiksasi, mata yang ditutup akan kembali mulai bergerak ke atas.¹¹

5. Tes Filter Merah
 Tes ini juga merupakan tes disosiasi. Senter adalah target, dan kaca merah ditempatkan di depan salah satu mata. Kaca merah akan mendisosiasi mata. Mata yang berada di belakang filter bergerak ke atas, dan pasien melokalisasi gambar merah. Pada DVD, cahaya

merah selalu terlihat di bawah cahaya fiksasi terlepas dari lokasi filter. Hal ini membedakan DVD dengan deviasi siklo-vertikal lainnya, yaitu posisi cahaya merah berubah relatif terhadap cahaya fiksasi tergantung mata yang berfiksasi.^{6,17}

6. Pengukuran DVD
 Mengukur DVD secara akurat dan presisi merupakan suatu tantangan. Pengukuran DVD biasanya menggunakan prisma *base down*. Prisma diletakkan di depan mata yang berdeviasi, pasien kemudian diminta untuk memfiksasi target yang terletak pada jarak 6 meter. Okluder kemudian dipindahkan ke mata yang berfiksasi, sehingga mata yang berdeviasi akan mulai memfiksasi. Pemeriksaan *alternate cover test* diulangi menggunakan prisma yang lebih kuat hingga mata yang berdeviasi tidak bergerak ke bawah. Pada pasien DVD bilateral,

tes ini harus diulangi untuk setiap mata secara terpisah. Pemeriksaan ini rentan *bias* dengan adanya kondisi hipertropia, namun tetap dapat membantu menentukan rencana pembedahan.^{1,18}

7. Derajat DVD
- Berdasarkan derajat deviasinya, DVD dapat dibedakan secara semikuantitatif menjadi:
- Deviasi 1+ = Sedikit berdeviasi
 - Deviasi 2+ = Deviasi kecil
 - Deviasi 3+ = Deviasi sedang
 - Deviasi 4+ = Deviasi besar¹

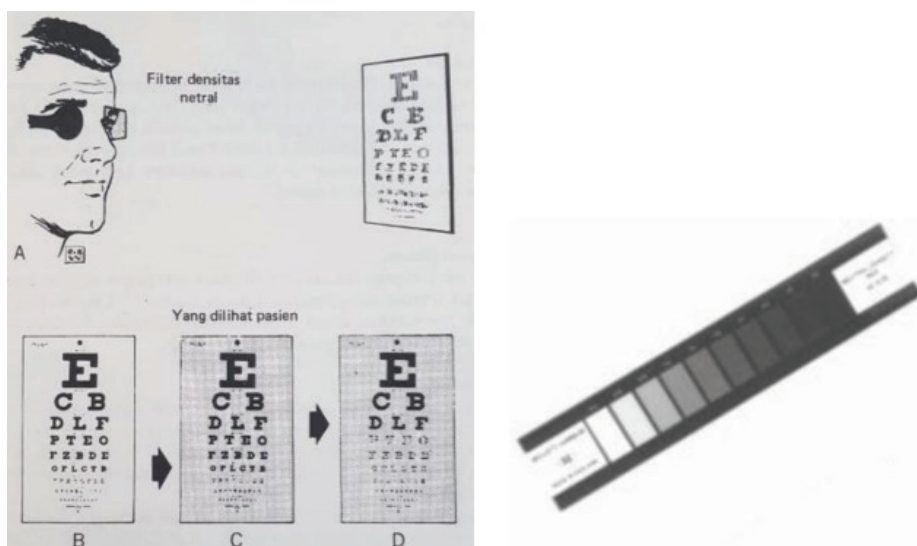
Diagnosis Banding

Beberapa diagnosis banding DVD antara lain *true hypertropia*, overaksi oblik inferior (IOOA), dan deviasi *skew* didapat.

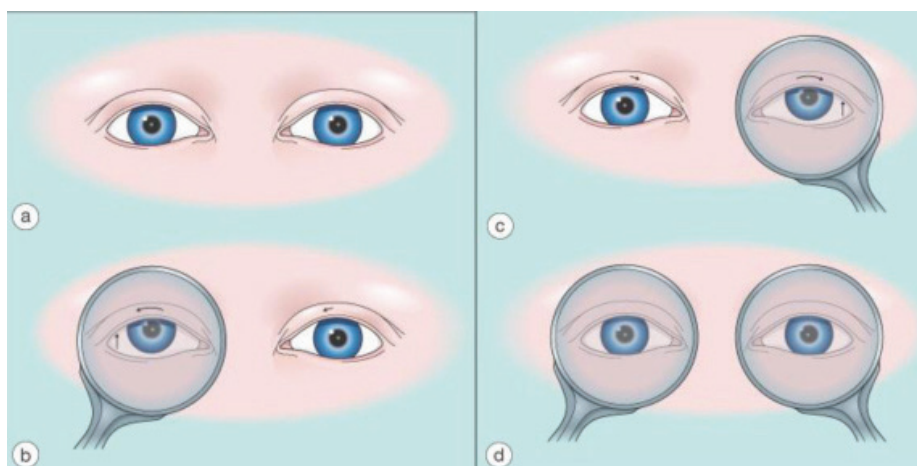
DVD biasanya terjadi pada kedua mata, walaupun kebanyakan bersifat asimetris. Pada DVD, mata yang berfiksasi tidak akan mengalami hipotropi saat refiksasi mata yang mengalami hipertropia. Oleh karena itu, tropia vertikal pada DVD tidak mengikuti hukum Hering; hal tersebut membedakan kelainan ini dengan *true hypertropia*. Pada DVD tidak ditemukan overaksi *yoke muscle* seperti pada pasien *true hypertropia*. Deviasi vertikal pada DVD tidak berasosiasi antara kedua mata. Selain itu, pergerakan ke arah atas pada pasien DVD lebih lambat (20 sampai 40 derajat per detik) dibandingkan *true hypertropia* (200 sampai 400 derajat per detik).^{1,17}

Pasien DVD laten dapat menyerupai IOOA terutama saat gerakan adduksi. Pada IOOA terjadi hiperdeviasi maksimum pada adduksi, sedangkan pada DVD derajatnya hampir sama saat posisi primer, adduksi, dan abduksi. Pada pasien IOOA dapat ditemukan pola V yang tidak ada pada DVD. Kurangnya aksi oblik superior biasanya berhubungan dengan IOOA. Ekstorsi makula biasanya tampak pada IOOA, namun tidak ada pada pasien DVD. Selain itu, fenomena Bielschowsky dapat muncul pada pasien DVD dan tidak muncul pada pasien IOOA. Gerakan refiksasi bola mata saat penutup mata dibuka adalah pergerakan ke bawah yang lambat dengan insinkludasi pada pasien DVD, sedangkan pada IOOA berupa gerakan refiksasi cepat.^{6,9,20}

Deviasi *skew* didapat bisa terjadi pada usia berapapun, sedangkan pada pasien DVD



Gambar 3. Tes filter densitas netral dan instrumen *neutral density filter bar*.^{15,16}



Gambar 4. Teknik *alternate cover test* pada kasus DVD.¹⁹



sering terjadi pada usia 2–4 tahun. Pada deviasi *skew*, terjadi intorsi mata yang lebih tinggi dan ekstorsi pada mata yang lebih rendah, berlawanan dengan DVD. Lesi daerah serebelum atau batang otak dapat berhubungan dengan timbulnya deviasi *skew*. Diplopia vertikal terjadi pada deviasi *skew*, sedangkan pada DVD tidak. Nistagmus *seesaw* atau *hemi-seesaw* berhubungan dengan deviasi *skew*, sedangkan nistagmus DVD biasanya berupa nistagmus laten.²¹

TATA LAKSANA

Secara garis besar penatalaksanaan DVD dapat dibagi menjadi observasi, terapi non-bedah, dan pembedahan.

Observasi

Observasi dapat dilakukan pada pasien DVD laten, terutama yang berusia 8 tahun atau lebih, tanpa risiko ambliopia, anomali postur kepala derajat kecil, dan tidak ada kepentingan kosmetik.¹

Terapi Non-Bedah

Terapi non-bedah bertujuan untuk meningkatkan mekanisme fusi, menurunkan manifestasi strabismus, dan optimasi fungsi penglihatan, termasuk terapi komplikasi ambliopia. Terapi konservatif dilakukan dengan mengubah pola fiksasi atau merangsang terjadinya penggabungan visual. Terapi konservatif hanya berguna untuk deviasi kecil. Mata yang melakukan fiksasi dibuat pandangannya menjadi kabur dengan menambahkan lensa +2.00 D, sehingga akan mengubah fiksasi ke mata yang lain, dengan demikian DVD dapat dihindari.²²

Terapi Bedah

Terapi bedah diindikasikan bila DVD lebih besar dari deviasi +2, anomali postur kepala, atau indikasi kosmetik. Tujuan terapi bedah adalah untuk mengurangi amplitudo DVD dan mengurangi hiperdeviasi yang manifes. Namun, koreksi penuh biasanya jarang tercapai.^{1,9,23}

Hingga saat ini masih belum ada panduan terapi bedah pada DVD. Operasi yang dilakukan lebih berdasarkan pengalaman operator. Beberapa pilihan terapi bedah untuk kasus DVD:

1. Anteriorisasi Oblik Inferior

Anteriorisasi oblik inferior merupakan salah satu teknik yang populer. Teknik ini akan

mengubah otot oblik inferior dari luar menjadi lebih ke dalam dan dari elevator menjadi depresor. Teknik ini dapat digunakan untuk menghilangkan atau mengurangi eksiklotorsi berat dan adduksi berlebih pada DVD.²⁴

Anteriorisasi otot oblik inferior dilakukan melalui konjungtiva dan kapsul tenon dengan insisi fornix inferior-temporal. Otot rektus lateralis dipisahkan. Kait Steven kecil ditempatkan pada batas inferior otot rektus lateralis agar dapat melihat otot oblik inferior. Kait Von Graefe besar ditempatkan di sklera untuk dimasukkan secara posterior di bawah otot oblik inferior. Pengangkatan kait Von Graefe akan memperlihatkan area di antara otot oblik inferior dan sklera. Kait Steven ditempatkan di belakang batas posterior otot oblik inferior. Oblik inferior diisolasi dari fasia di anterior dan posterior. Oblik inferior diikat dengan jahitan dengan benang *vicryl* kemudian dilepaskan dengan gunting Westcott tumpul. Otot kemudian ditempelkan kembali ke sklera, sehingga insersi baru ini terletak lateral terhadap insersi otot rektus inferior.²⁴

2. Operasi Faden dengan Resesi Rektus Superior

Dari hasil penelitian Kii, *et al*, operasi Faden dengan resesi otot rektus superior hasilnya memuaskan pada 75% pasien. Efek jangka panjang operasi ini relatif stabil. Hiperdeviasi mata yang dioperasi (pengukuran sebelum operasi) lebih besar dibandingkan pada mata yang belum dioperasi saat kunjungan terakhir.²⁵

Otot rektus dijahit ke sklera 14–15 mm posterior dari limbus. Dengan demikian, kontak antara otot rektus dengan bola mata akan meningkat dan insersi efektif otot berpindah ke posterior. Operasi ini memiliki efek melemahkan yang lebih sedikit saat mata berada di posisi primer, namun lebih kuat saat mata berotasi ke arah otot yang dioperasi. Oleh karena itu, kontrol dengan sudut yang bervariasi dapat dicapai lebih baik.⁹

3. Reseksi Rektus Inferior

Reseksi otot rektus inferior jarang menyembuhkan DVD secara sempurna, namun dapat memberikan perbaikan kosmetik. Dahulu prosedur ini merupakan prosedur yang disarankan, namun akhir-akhir ini telah banyak ditinggalkan.^{24,26}

4. Transposisi Anterior Oblik Inferior Bilateral (IOAT)

Akhir-akhir ini IOAT ditemukan merupakan terapi yang efektif, terutama pada kondisi DVD disertai IOOA. IOAT unilateral disarankan untuk pasien DVD unilateral atau asimetris yang disertai IOOA unilateral. Wu, *et al*, mendapatkan derajat DVD sebelum operasi $19,6 \pm 5,4$ PD, turun signifikan menjadi $2,9 \pm 2,0$ setelah IOAT. IOAT dianggap metode ideal untuk mengurangi kekuatan otot oblik inferior dan secara bersamaan menghambat fenomena *floating* dari DVD.²⁷

5. Penyelipan (*tucking*) Rektus Inferior Arroyo-Yllanes, *et al*, menemukan bahwa penyelipan otot rektus inferior unilateral dapat mengurangi besarnya dan spontanitas DVD.²⁸

6. Operasi 4 Otot Oblik

Dasar operasi ini adalah hipotesis hipertropia pada DVD adalah akibat siklotorsi, yang terutama akibat otot oblik. Oleh karena itu, melemahkan keempat otot ekstraokular oblik bilateral dan simetris dapat mengurangi DVD. Agashe, *et al*, menemukan bahwa prosedur 4 oblik efektif menurunkan DVD, $14 \pm 4,3$ PD dapat diturunkan menjadi $5,3 \pm 1,2$ PD dan $14,33 \pm 4,3$ PD menjadi $4,1 \pm 1,1$ PD.^{29,30}

Pada metode ini, pasien dioperasi dengan insisi fornix. Pendekatan m.oblik inferior dilakukan dengan insisi fornix 8 mm dari limbus pada kuadran inferotemporal. M. oblik inferior diikat kemudian dikait dan diikat dengan poliglaktin 6-0. M. rektus inferior dikait dan dipisahkan. Pendekatan M. oblik superior dilakukan dengan insisi fornix superotemporal. Identifikasi lokasi insersi M. oblik superior, repositor iris digunakan untuk memisahkan seluruh serat dari sklera dan kemudian dikait. Serat posterior 7/8 dipisahkan dengan memisahkan tendon secara longitudinal. Otot horizontal kemudian direseksi atau reseksi secara konvensional.²⁶

7. Y-splitting Otot Rektus

Metode ini dapat memodifikasi panjang bagian pengumpul dari otot ekstraokular. Dengan metode ini didapatkan efek resesi otot dengan kontrol sudut otot pada posisi primer dan reduksi torsi pada posisi mata. Akhir-akhir ini, teknik *Y-splitting* telah menjadi metode alternatif terapi bedah pada DVD.⁹



Pada metode ini, otot rektus di *Y-split* menjadi 2 bagian menggunakan kait tumpul dengan panjang 15–17 mm. Kedua bagian tersebut kemudian dilepaskan dari bola mata dan dilakukan reinfeksi dengan jarak satu sama lain yang sudah dikalkulasi.¹⁹

Terapi pembedahan dapat disesuaikan berdasarkan derajat DVD dan ada tidaknya aksi berlebih muskulus oblik inferior (IO). Pada kasus DVD tanpa aksi berlebih IO pembedahan yang dipilih adalah reseksi rektus superior + reseksi rektus inferior. Pada DVD sedang dengan aksi IO berlebih dapat dipertimbangkan reseksi dengan anteroposisi IO. Sedangkan pada kasus DVD berat dengan aksi IO berlebih dapat dilakukan reseksi dengan anteroposisi IO + reseksi rektus superior.⁹

KOMPLIKASI

Beberapa komplikasi DVD antara lain ambliopia, tortikolis, kontraktur otot sternokleidomastoideus.

Komplikasi karena pembedahan ada dua jenis, yaitu intraoperasi dan pasca-operasi. Komplikasi intraoperasi misalnya perdarahan, perforasi bola mata, cedera otot atau jaringan sekitar, operasi pada otot atau mata yang salah. Beberapa komplikasi terjadi karena

pemberian obat anestesi, yaitu refleksi okulkardiak, hipertermi malignan, henti jantung, porfira hepatica, atau apnea karena pemberian *succinylcholine*.^{1,11}

Komplikasi pasca-operasi dapat berupa reaksi alergi terhadap benang, granuloma konjungtiva, iskemia segmen anterior, diploopia, dan ablasio retina. Infeksi serius setelah operasi jarang terjadi.^{1,31}

PROGNOSIS

Hingga saat ini masih belum ada penelitian yang membandingkan prognosis seluruh terapi DVD. Tingkat keberhasilan antar prosedur operasi bervariasi dan tidak dapat diprediksi. Operasi pada otot oblik inferior dikatakan efektif, namun dapat menimbulkan strabismus pola deviasi A dan masalah tambahan.^{9,20}

Edukasi Pasien dan Keluarga

Edukasi pasien dan keluarga sangat penting, termasuk dalam pengambilan keputusan terapi. Observasi mungkin cukup bagi pasien dengan anomali postur kepala minimal atau deviasi laten. Orang tua dapat diberi penjelasan mengenai perjalanan penyakit, juga harus diberi penjelasan mengenai kemungkinan efek psikologis pada anak.

Jika ada indikasi bedah, diperlukan diskusi terperinci mengenai risiko dan manfaat tindakan.¹

Pasien dan keluarga harus memahami pentingnya *follow-up* rutin dan penggunaan obat. Untuk mencegah ambliopia, orangtua harus memahami pentingnya menutup mata atau terapi oklusi jika ada deviasi yang tersisa. Pasien dapat di-*follow-up* setiap 3 hingga 6 bulan, hingga usia risiko tinggi ambliopia terlewati, yaitu sekitar usia 8 tahun.¹

SIMPULAN

Dissociated vertical deviation adalah kondisi yang ditandai dengan gerakan ke atas secara spontan dari satu atau kedua mata, yang sulit dikontrol dan sering menimbulkan masalah psikososial bagi pasien. Kesulitan fiksasi, ketajaman visual, anomali postur kepala, dan ketidaksesuaian deviasi adalah beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan saat merencanakan pembedahan.

Penatalaksanaan DVD adalah pembedahan. Sampai saat ini belum ada teknik pembedahan yang lebih superior dan belum ada teknik pembedahan yang dapat mengoreksi sepenuhnya deviasi pada DVD.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kaur K, Gurnani B. Dissociated vertical deviation. *Treasure Isl StatPearls Publ.* 2022;2022(2022):2022.
2. Cherfan CG, Diehl NN, Mohny BG. Prevalence of dissociated strabismus in children with ocular misalignment: A population-based study. *J AAPOS.* 2014;18(4):374-7. DOI:10.1016/j.jaaapos.2014.04.002.
3. Shin DH, Choi CY, Han SY. Risk factors for spontaneous consecutive exotropia in children with refractive and nonrefractive accommodative esotropia. *Jpn J Ophthalmol.* 2020;64(3):292-7. DOI:10.1007/s10384-020-00724-5.
4. Petriçli İS, Kara C, Arman A. Is being small for gestational age a risk factor for strabismus and refractive errors at 3 years of age? *Turk J Pediatr.* 2020;62(6):1049-57. DOI:10.24953/turkjped.2020.06.017.
5. Fieß A, Kölb-Keerl R, Schuster AK, Knuf M, Kirchhof B, Muether PS, et al. Prevalence and associated factors of strabismus in former preterm and full-term infants between 4 and 10 years of age. *BMC Ophthalmol.* 2017;17(1):1-9. DOI:10.1186/s12886-017-0605-1.
6. Hered RW, Archer SM, Braverman RS, Khan AO, Lee KA, Lueder G. Pediatric ophthalmology and strabismus. *American Academy of Ophthalmology;* 2020.
7. Guyton DL. Dissociated vertical deviation: An acquired nystagmus-blockage phenomenon. *Am Orthopt J.* 2004;54(1):77-87. DOI:10.3368/aoj.54.1.77
8. Ten Tusscher MPM, Van Rijn RJ. A hypothetical mechanism for DVD: Unbalanced cortical input to subcortical pathways. *Strabismus* 2010;18(3):98-103. DOI:10.3109/09273972.2010.502956.
9. Mravicic I, Gulic MP, Barisic A, Biscevic A, Pjano MA, Pidro A. Different surgical approaches for treatment of dissociated vertical deviation (DVD). *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina)* 2019;73(6):386-90. DOI:10.5455/medarh.2019.73.386-390.
10. Khurana, A, Khurana, AK, Khurana B. *Anatomy and development of eye.* 7th Ed. Jaypee Brothers Medical Publisher; 2018.
11. Velez G. Dissociated vertical deviation. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1988;226(2):117-8. DOI:10.1007/BF02173296.
12. Feder RS, Berdy G J, Ivorno JD, Marcovich AL, Mian SI, Reilly CD, et al. *American Academy of Ophthalmology. Basic and clinical science course: External disease and cornea.* American Academy of Ophthalmology; 2022 .p. 7-8.



13. Coats DK, Olitsky SE. Strabismus surgery and its complications. Springer; 2007. DOI:10.1007/978-3-540-32704-2.
14. Rosenbaum AL, Santiago AP. Clinical strabismus management principles and surgical technique. WB Saunders Company; 1999.
15. Noorden GK Von. Atlas strabismus. In: Hardjowijoto HS, editor. 4th Ed. EGC Penerbit Buku Kedokteran; 1983.
16. McCormick A, Bhola R, Brown L, Squirrel D, Giles J, Pepper I. Quantifying relative afferent pupillary defects using a Sbisa bar. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(9):985-7.
17. Ansons AM, Davis H. Diagnosis and management of ocular motility disorders. 4th Ed. Blackwell Publ Co; 2014.
18. Traboulsi EI, Utz V. Practical management of pediatric ocular disorders and strabismus. Springer Science; 2016.
19. Nelson, LB, Catalano R. Will's eye strabismus atlas. Jaypee Brothers Med Publ.; 2014.
20. Loba P, Broniarczyk-Loba A. Difficulties in diagnosis and treatment of dissociated vertical deviation (DVD). Part I. *Klin Ocz*. 2007;109(7-9):356-8.
21. Brodsky MC, Donahue SP, Vaphiades M, Brandt T. Skew deviation revisited. *Surv Ophthalmol*. 2006;51:105-28.
22. Yue YY, Zhao KX, Ma HZ, Hua N, Wang L. Treatment of dissociated vertical deviation by shifting fixating eye. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2003;39(12):724-6.
23. Diab M. Inferior rectus tucking versus combined superior rectus recession with posterior fixation suture (faden) for the treatment of dissociated vertical deviation without inferior oblique overaction. *J Egypt Ophthalmol Soc*. 2013;106:239-44.
24. Saleh M. Anteriorization of inferior oblique muscle in management of dissociated vertical deviation with or without inferior oblique muscle overaction. *Delta J Ophthalmol*. 2018;19(1):72. DOI:10.4103/djo.djo_60_17.
25. Kii T, Ogasawara K, Ohba M, Hotsubo M, Sakai N, Nakagawa T. The effectiveness of the Faden operation on the superior rectus muscle combined with recession of the muscle for the treatment of dissociated vertical deviation. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 1994;98:98-102.
26. Noel LP, Parks M. Dissociated vertical deviation: Associated findings and results of surgical treatment. *Can J Ophthalmol*. 1982;17:10-2.
27. Wu SQ, Xu QB, Sheng WY, Zhu L. Unilateral inferior oblique anterior transposition for markedly asymmetric dissociated vertical deviation with unilateral inferior oblique over-action. *BMC Ophthalmol*. 2019;19:196.
28. Arroyo-Yllanes ME, Pérez-Eslava EML, Pérez-Pérez JF, Murillo-Murillo L. Modificación de la posición horizontal con el plegamiento unilateral del músculo recto inferior para el tratamiento quirúrgico de la desviación vertical disociada. *Cir Cir*. 2009;77(3):167-71.
29. Balasopoulou A, Kokkinos P, Pagoulatos D, Plotas P, Makri OE., Georgakopoulos CD, et al. Symposium recent advances and challenges in the management of retinoblastoma globe - saving treatments. *BMC Ophthalmol*. 2017;17(1):1. DOI:10.4103/ijo.IJO.
30. Gamio S. A surgical alternative for dissociated vertical deviation based on new pathologic concepts: Weakening all four oblique eye muscles. Outcome and results in 9 cases. *Binocul Vis Strabismus Q*. 2002;17(1):15-24.
31. Neely DE, Helveston EM, Thuente DD, Plager DA. Relationship of dissociated vertical deviation and the timing of initial surgery for congenital esotropia. *Ophthalmology* 2001;108(3):487-90. DOI:10.1016/S0161-6420(00)00566-2.