

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN MATA  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PADJADJARAN  
PUSAT MATA NASIONAL RUMAH SAKIT MATA CICENDO  
BANDUNG**

---

Sari Kepustakaan : Spasme Akomodasi  
Penyaji : Giovanni Adrian Santoso  
Pembimbing : dr. Susanti Natalya Sirait, Sp.M(K), M.Kes

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh  
Pembimbing Unit Refraksi, *Low Vision*, dan Lensa Kontak



dr. Susanti Natalya Sirait, Sp.M(K), M.Kes

Selasa, 4 Juli 2023

## I. Pendahuluan

Akomodasi adalah proses yang mengatur fokus tajam penglihatan pada fovea dengan merelaksasikan otot siliaris, memperkecil diameter lensa, dan meningkatkan ketebalan serta kelengkungannya. Proses akomodasi merupakan salah satu fungsi penting mata agar seseorang dapat menjalankan aktivitas sehari-hari seperti membaca dan melakukan pekerjaan dekat lainnya. Keadaan yang buram, jarak target yang berubah, obat-obatan, dan konvergensi merupakan stimulus terjadinya akomodasi. Bayangan yang fokus di retina terbentuk dari proses akomodasi yang cepat dan dinamis sehingga kita dapat melakukan kegiatan sehari-hari dengan akurat.<sup>1-3</sup>

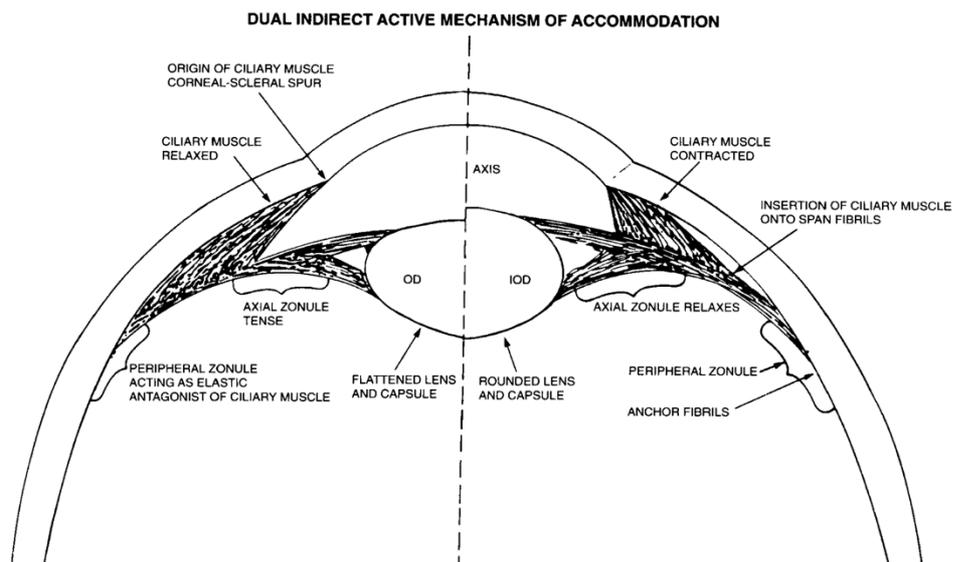
Gangguan akomodasi dapat menimbulkan gejala seperti pandangan buram saat melihat dekat, mata lelah saat membaca atau menulis dalam waktu singkat, berkurangnya konsentrasi saat melakukan pekerjaan dekat dan dapat disertai nyeri kepala. Gangguan akomodasi terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *insufficiency of accommodation*, *infacility of accommodation*, *fatigue of accommodation*, *spasm of accommodation*, dan *paresis of accommodation*. Kelima jenis gangguan akomodasi ini memiliki gejala yang berbeda-beda dan paling banyak terjadi pada anak-anak hingga dewasa muda.<sup>1,2,4</sup>

Spasme akomodasi adalah proses akomodasi berlebih yang terjadi karena kontraksi otot siliaris mata berkepanjangan. Pasien memiliki kekuatan akomodatif lebih besar daripada respon stimulus yang dibutuhkan pada kondisi ini. Manifestasi klinis umum dari spasme akomodasi yaitu keluhan pandangan jauh dan dekat kabur, nyeri kepala, silau, mata mudah lelah saat bekerja dalam jarak dekat, dan penglihatan ganda. Gejala yang muncul bervariasi dan dapat terjadi unilateral ataupun bilateral serta dapat terjadi secara terus-menerus ataupun episodik.<sup>3-5</sup> Sari kepustakaan ini bertujuan untuk membahas mengenai spasme akomodasi hingga penatalaksanaannya.

## II. Akomodasi

Akomodasi adalah suatu mekanisme saat mata merubah kekuatan refraksi dengan merubah ketajaman lensa kristalin. Proses akomodasi yang terjadi pada mata dijelaskan pada beberapa teori. Teori yang paling tua yaitu teori vitreus oleh Cramers, teori akomodasi relaksasi oleh Helmholtz, dan teori kontraksi zonula oleh Tscherning. Otot siliaris mata berkontraksi untuk memfokuskan benda yang berjarak dekat sehingga membuat lensa mata menjadi tebal.<sup>1,2,5</sup>

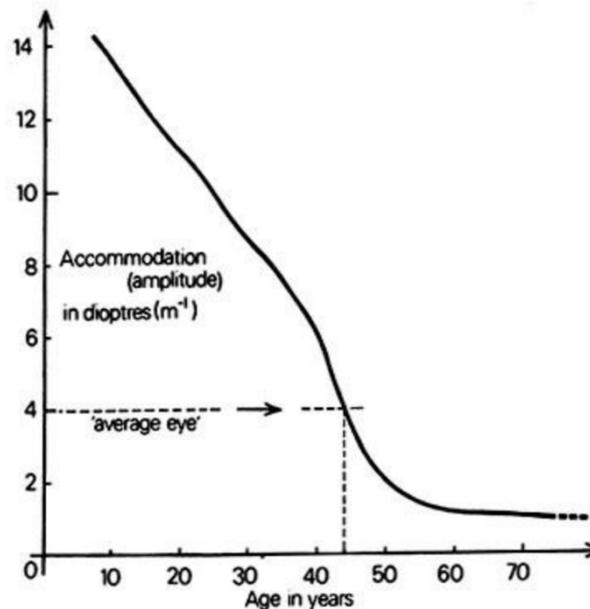
Daya akomodasi mata dibatasi oleh dua titik yang disebut titik dekat (*punctum proximum*) dan titik jauh (*punctum remotum*). Titik dekat yaitu titik terdekat yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata dalam keadaan mata berakomodasi penuh. Titik dekat pada mata emetropia bervariasi sesuai usia dan juga menggambarkan amplitude akomodasinya. Mata emetropia tanpa kelainan refraksi memiliki jarak titik dekat yang sepenuhnya ditentukan oleh kekuatan akomodasi. Titik jauh yaitu titik terjauh yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata dalam keadaan tidak berakomodasi. Titik jauh pada mata emetropia adalah jarak tak terhingga. Kemampuan akomodasi seseorang dapat dinilai dengan pemeriksaan akomodasi baik monokular maupun binokular menggunakan metode *Push Up* ataupun metode Lensa Sferis.<sup>5-7</sup>



**Gambar 2.1 Akomodasi Mata**

Dikutip dari : Benjamin WJI<sup>1</sup>

Jarak antara titik jauh dan titik dekat disebut *range of accommodation*. Perbedaan kekuatan optik yang dibutuhkan untuk fokus pada titik dekat dan pada titik jauh disebut amplitudo akomodasi. Pada usia muda amplitudo akomodasinya sebesar 14 dioptri dan akan semakin berkurang seiring bertambahnya usia.<sup>1,2,6</sup>



**Gambar 2.2 Amplitudo Akomodasi sesuai Usia Manusia**

Dikutip dari : Benjamin WJ<sup>1</sup>

## 2.1 Komponen Akomodasi

Akomodasi refleks adalah penyesuaian keadaan refraktif secara otomatis untuk mendapatkan dan mempertahankan gambar retina terdefinisi dengan tajam dan terfokus sebagai respons terhadap input yang buram. Proses pengurangan kontras keseluruhan dan gradien kontras dari gambar retina terjadi pada akomodasi refleks. Akomodatif *voluntary* terjadi saat jumlah input yang buram melebihi 2.00 D. Pergerakan pemindaian mata dalam skala sempit atau mikrosakade berperan dalam proses ini dengan menghasilkan beberapa gradien pencahayaan gambar retina di sekitar fovea dan membuat input yang buram lebih mudah diinterpretasi. Akomodasi refleks merupakan komponen akomodasi terbesar dan terpenting dalam kondisi penglihatan monokular dan binokular.<sup>2,4,5</sup>

Akomodasi vergensi adalah proses akomodasi yang diinduksi *innate neurological linking* dan aksi disparitas (fusi) vergensi. Rasio akomodasi konvergen/ konvergensi (CA/C) berkisar 0.40 D per *meter angle* (MA) pada orang dewasa muda dihasilkan oleh akomodasi vergensi. Rasio CA/C ditentukan dengan mengukur akomodasi selama tampilan *loop* terbuka menggunakan *pinhole* binokular dengan frekuensi spasial pusat rendah. Metode ini mencegah intrusi atau peredaman aksi akomodasi refleks yang digerakkan oleh respon kabur seperti yang memang terjadi selama pengukuran klinis rentang vergensi relatif. Akomodasi vergensi mungkin merupakan komponen akomodasi terpenting kedua.<sup>4,6,7</sup>

Akomodasi proksimal adalah akomodasi yang disebabkan oleh pengaruh atau pengetahuan tentang kedekatan yang tampak dari suatu objek. Proses akomodasi ini terjadi karena stimulasi target yang terletak dalam jarak 3 m dari individu. Sistem akomodatif dan disparitas vergensi *loop* terbuka menghasilkan akomodasi proksimal sepenuhnya dengan menghambat umpan balik visual yang berhubungan dengan input buram dan disparitas. Penggabungan *output* proksimal dan tonik memberikan kontribusi *loop* terbuka menjadi sangat besar pada penglihatan dekat yaitu sekitar 80% dari total respons dekat. Sistem akomodatif dan disparitas vergensi berperan dalam menerima umpan balik visual dan dalam kondisi normal serta binokular membuat kontribusi proksimal menjadi sangat kecil yaitu sekitar 4% hingga maksimal 10%. Akomodasi proksimal mendapat stimulasi dari isyarat perseptual, oleh karena itu tidak memiliki umpan balik visual berbasis retina yang terpisah. Akomodasi proksimal berperan sebagai komponen akomodasi tersier.<sup>1,7,8</sup>

Akomodasi tonik berperan dalam kondisi tidak adanya input kabur, disparitas, dan proksimal. Akomodasi tonik tidak memiliki stimulus tertentu yang membedakan dengan tiga komponen lainnya. Input yang dihasilkan merupakan cerminan persarafan awal dari otak tengah dan relatif stabil. Pengukuran akomodasi tonik dapat dilakukan dengan menghilangkan ketiga input lainnya. Cara terbaik untuk mengukur tonik akomodasi dengan menempatkan individu di tengah ruangan yang gelap dan dinding berjarak minimal 3 m dari individu tersebut. Alat pengukur akomodatif dijauhkan dari pandangan subjek sehingga akan menghasilkan nilai tonik yang sebenarnya. Tingkat akomodasi tonik rata-rata pada dewasa muda

adalah sekitar 1.00 D dengan rentang dari 0 hingga 2.00 D. Gambar retina menjadi berkurang di bawah kondisi penglihatan monocular sehingga proses akomodasi bergeser ke tingkat akomodatif tonik. Akomodasi tonik berkurang seiring bertambahnya usia karena batas proses biomekanik dari lensa kristalin.<sup>1,3,6</sup>

## 2.2 Faktor yang Mempengaruhi Akomodasi

Banyak faktor yang mempengaruhi respon akomodatif dalam berbagai derajat. Pembagian faktor ini dikategorikan sebagai stimulus, isyarat, dan pengaruh terhadap akomodasi. Konsensus dan beberapa bukti yang valid menyatakan bahwa pengaburan adalah stimulus untuk akomodasi. Mata manusia melihat gambaran kabur dan merespon untuk menghasilkan gambar fokus retina.<sup>1,2,4</sup>

Isyarat untuk akomodasi berfungsi memberikan informasi arah dari pola kabur. Pemeriksaan seperti aberasi sferis berbasis optik dan jarak semu berbasis persepsi dapat menghasilkan respon ini. Informasi mengenai arah dalam pola kabur berpengaruh terhadap respon akomodatif. Perubahan pola kabur tanpa informasi arah mempengaruhi respon sistem akomodatif yaitu respon yang dihasilkan bersifat kebetulan. Prinsip operasi bioteknologi yang penting pada proses ini disebut kontrol error sistem akomodatif. Prinsip ini dapat mendeteksi *magnitude* tetapi bukan arah dari pola kabur. Hasil pemeriksaan bernilai 50% yang berarti arah awal respons akomodatif akan salah dan membutuhkan respons kedua yang tepat untuk mendapatkan penglihatan yang jelas<sup>2,5,6</sup>

Faktor lain yang mempengaruhi respons akomodasi yaitu upaya *voluntary*, suasana hati, dan target pencahayaan. Target dengan kontras tinggi yang ditempatkan pada jarak menengah dari subjek lalu dengan cepat dipindahkan lebih jauh atau lebih dekat di sepanjang garis tengah, akan menghasilkan pola kabur pada retina. Hasil pola kabur dari proses tersebut berfungsi sebagai stimulus untuk akomodasi. Setiap pola asimetri kekaburan retina yang bergantung pada arah defokus akan memberikan informasi arah sementara target tingkat kontras akan mempengaruhi besarnya respons akhir akomodatif yang stabil.<sup>1,3,7</sup>

### **III. Spasme Akomodasi**

Spasme akomodasi adalah keadaan dimana terjadi tenaga akomodasi abnormal yang berlebihan. Spasme akomodasi dapat terinduksi setelah penggunaan obat miotik yang kuat dan juga dapat terjadi secara spontan sebagai kompensasi dari kelainan refraksi. Penyebab lainnya yaitu saat bekerja dekat yang berlebihan dengan penerangan yang buruk, posisi membaca yang salah, dan akibat stress maupun psikogenik.<sup>2,5,8</sup>

Spasme akomodasi jarang terjadi apabila reaksi akomodasi melebihi stimulus. Seseorang yang menderita spasme akomodasi tidak dapat menyesuaikan kekuatan lensa kristalin untuk mengatur jarak fokus. Penderita miopia lebih sensitif terhadap efek samping yang berhubungan dengan pekerjaan dekat daripada pasien hipermetropia. Spasme akomodasi dipengaruhi oleh jam kerja yang panjang. Pemeriksaan awal pada spasme akomodasi dapat menunjukkan miopia, tetapi setelah diberikan tetes sikloplegia menyebabkan perubahan kelainan refraksi menjadi hipermetropia. Akomodasi yang berlebihan setelah operasi refraktif dapat mengakibatkan misdiagnosis hiperopia laten dengan pemberian terapi miopia.<sup>1,3,9</sup>

Penyebab umum dari spasme akomodasi yaitu faktor psikogenik seperti cemas dan stress emosional. Penyebab spasme akomodasi dapat terbagi menjadi dua kategori yaitu fungsional dan organik. Spasme akomodasi fungsional disebabkan oleh perubahan kebutuhan penglihatan saat menatap layar dalam jarak dekat dengan durasi yang lama. Kegiatan tersebut membuat mata menjadi tegang dan terjadi peningkatan tonus otot siliaris. Penyebab spasme akomodasi organik seperti adanya Riwayat trauma kepala, ensefalitis, dan massa intrakranial yang menyebabkan spasme otot siliaris akibat terganggunya regulasi neuronal.<sup>3,7,9</sup>

#### **3.1 Tanda dan Gejala Spasme Akomodasi**

Manifestasi umum spasme akomodasi adalah gangguan penglihatan jarak jauh dan dekat, sakit kepala bagian depan, kepekaan terhadap cahaya atau silau, mata mudah lelah saat bekerja dekat, rasa tidak nyaman pada mata, dan penglihatan ganda. Akomodasi yang bervariasi bertanggung jawab atas variasi jarak ketajaman

penglihatan, refleks retinoskopik, dan ukuran pupil. Kelainan posisi bola mata seperti eksotropia, eksoforia, dan esotropia yang muncul secara tiba-tiba sering mengakibatkan kaburnya penglihatan jarak jauh dan penglihatan dekat pada kedua mata. Gangguan akomodasi lainnya seperti pseudomiopia terjadi ketika gangguan refraksi sikloplegik kurang dari refraksi manifes. Refraksi sikloplegik dibutuhkan karena refraksi statis tidak dapat mengurangi kelebihan daya negatif yang diperlukan untuk merelaksasi akomodasi pada kejauhan.<sup>3,8,9</sup>

### 3.2 Pemeriksaan Diagnostik Spasme Akomodasi

Refraksi manifes yang akurat berdasarkan pemeriksaan retinoskopi menunjukkan perkiraan kekuatan lensa negatif terendah yang menghasilkan ketajaman penglihatan terbaik. Indikator eksperimental spasme akomodasi yaitu kekuatan minus tertinggi dalam refraksi manifes dan kekuatan plus bernilai nol atau kurang dalam refraksi sikloplegik. Pemeriksaan refraksi sikloplegik dengan menggunakan tetes mata atropin 1% dua kali sehari selama tiga hari sebelum refraksi atau dengan tetes mata siklopentolat 1% dan tropikamid 1% dua kali dengan interval waktu lima menit. Perbedaan antara refraksi manifes dan sikloplegik bergantung pada keadaan refraksi normal seseorang yang merupakan komponen gangguan refraktif laten. Perbedaan antara pasien dengan emmetropia dan hipermetropia dapat dilihat menggunakan pemeriksaan tersebut.<sup>5,7,8</sup>

Spasme akomodasi dapat diidentifikasi dengan beberapa indikator diagnostik. Amplitudo akomodasi yang relatif rendah terhadap usia pasien dan petunjuk akomodasi dapat menunjukkan tanda awal spasme akomodasi. Teknik *fogging* optik yang dimodifikasi dibandingkan dengan refraksi sikloplegik dapat juga digunakan untuk mengidentifikasi spasme akomodasi. Teknik ini efisien ketika spasme akomodasi terjadi setelah pemeriksaan refraksi pasca-sikloplegik. Prosedur pada metode ini mewajibkan pasien melakukan pekerjaan jarak dekat dengan tetap menstabilkan ketajaman visual dan refleks retinoskopi. Teknik *fogging* optik yang dimodifikasi menghasilkan perbedaan refraksi satu dioptri dan dapat mengurangi spasme.<sup>3,6,9</sup>

Indikator lain pada pemeriksaan spasme akomodasi yaitu kekuatan refraksi yang tidak konsisten saat berkombinasi dengan aberasi sferis negatif. Penelitian oleh Shetty dkk mengidentifikasi efek defokus interna pada aberrometri dan menyimpulkan bahwa aberrometri berperan dalam mengkonfirmasi kasus spasme akomodasi. Pemeriksaan okular tambahan lainnya meliputi refleks pupil yang berkonstriksi dan gerakan ekstraokular untuk mendeteksi esotropia dan eksotropia. Evaluasi menyeluruh dari pemeriksaan oftalmologi memudahkan dalam mendiagnosis akomodasi yang berlebihan atau spasme akomodasi pada semua kasus. Nilai plus yang rendah dalam metode estimasi monokular, kinerja yang memadai dengan menggunakan lensa minus, dan kinerja yang rendah dengan lensa plus menandakan akomodasi yang berlebihan yang dapat menyebabkan spasme akomodasi dan pseudomiopia.<sup>4,8,10</sup>

### 3.3 Tatalaksana Spasme Akomodasi

Etiologi dari spasme akomodasi terkadang sulit diketahui sehingga memerlukan tahap pengobatan dari tingkat paling bawah. Setiap gangguan akomodasi memerlukan metode pengobatan yang paling efisien. Langkah pengobatan awal yang dapat dilakukan yaitu merelaksasikan akomodasi dan menghilangkan semua gejala terkait pseudomiopia. Terapi spasme akomodasi dimulai dari teknik relaksasi sikloplegik dan langkah berikutnya dapat diberikan resep kacamata. Terapi lainnya seperti *fogging* optik yang dimodifikasi dan operasi bedah refraktif dapat dipertimbangkan jika secara keseluruhan gagal mengontrol spasme akomodasi.<sup>2,5,11</sup>

Terapi menggunakan tetes mata sikloplegik yang dapat digunakan seperti atropine 1%, siklopentolate 1%, dan homatropine 2% atau 5%. Tetes mata sikloplegik sudah terbukti dapat mempermudah diagnosis dan terapi pada kasus spasme akomodasi. Terapi refraksi manifes berfungsi untuk mengurangi pandangan kabur saat melihat jauh. Pemberian kacamata diberikan sesuai kelainan refraksi seseorang, namun terapi ini tidak sebaik pemberian tetes mata sikloplegik dalam mengontrol spasme akomodasi.<sup>5,8,11</sup>

Teknik *fogging* optik yang dimodifikasi bertujuan untuk meringankan spasme. Teknik ini membuat pasien melakukan pekerjaan dekat dengan koreksi jarak jauh dan jika diperlukan penambahan koreksi dekat yang mendekati nilai akomodasi relatif negatif. Pemberian koreksi tersebut diharapkan dapat memaksimalkan relaksasi dari akomodasi dan diikuti penglihatan defogging binokular untuk jarak jauh.<sup>2,6,8</sup>

Spasme akomodasi yang tidak teratasi dengan modalitas tatalaksana medikamentosa dan rehabilitasi dapat dilakukan tindakan invasif berupa operasi bedah refraktif. Ekstraksi lensa dengan operasi katarak merupakan intervensi invasif untuk menghilangkan proses akomodatif dengan melemahkan otot siliaris. Ekstraksi lensa menghilangkan proses akomodasi sepenuhnya sehingga solusi ini menjadi pilihan terakhir dalam tatalaksana spasme akomodasi.<sup>10,12,13</sup>

Penelitian oleh McMurray dkk mengenai kinerja modifikasi sikloplegik yang buruk mendukung untuk dilakukannya tindakan pengangkatan lensa kristal dan implantasi lensa phakic untuk mengontrol spasme akomodasi. Gedar dan Aykan melakukan penelitian lainnya dengan menanamkan lensa multifokal menggunakan prosedur serupa untuk mengurangi spasme. Terapi non invasif seperti penggunaan agen sikloplegik, kacamata bifokal untuk penglihatan jarak dekat, resep refraksi manifes, refraksi sikloplegik untuk penglihatan jarak jauh, resep *fogging* optik yang dimodifikasi untuk penglihatan jarak jauh, prisma, dan terapi visual direkomendasikan sebagai tatalaksana pilihan utama untuk mengurangi akomodasi dan meningkatkan vergensi fusional.<sup>8,12,13</sup>

#### **IV. Simpulan**

Proses akomodasi berperan penting bagi kita dalam melakukan pekerjaan dekat sehari-hari. Gangguan pada akomodasi dapat mempengaruhi fungsi mata seseorang dalam memfokuskan objek dekat. Spasme akomodasi merupakan jenis gangguan akomodasi yang jarang ditemukan dan prevalensi tersering pada dewasa muda. Penting bagi klinisi untuk dapat mengidentifikasi keluhan dan mendiagnosis keadaan spasme akomodasi. Pemeriksaan yang komprehensif dan pemberian tatalaksana terbaik dengan metode non-invasif yang masih menjadi tatalaksana utama maupun invasif dapat membantu mengatasi keluhan yang dirasakan oleh pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Benjamin WJ. Borish's clinical refraction. Edisi ke-2. Missouri: Elsevier Health Sci; 2006. hlm. 93-131.
2. Manna P, Karmakar S, Bhardwaj GK, Mondal A. Accommodative spasm and its different treatment approaches: A systematic review. *Eur J Ophthalmol.* 2022;33(3):1273-86.
3. Park IK, Park YK, Shin JH, Chun YS. Pseudomyopia with paradoxical accommodation: A case report. *BMC Ophthalmol.* 2021;21(1):1-6.
4. Shanker V, Ganesh S, Sethi S. Accommodative spasm with bilateral vision loss due to untreated intermittent exotropia in an adult. *Nepal J Ophthalmol.* 2012;4(2):319-22.
5. Yasin N, Shahid Farooq MS, Shahzad MA, Khalil I, Ahmed M, Khan HA. Diagnosis and treatment of accommodative spasm with cycloplegics. *Pak J Med Health Sci.* 2022;16(1):888-90.
6. Kavthekar A, Shruti N, Nivean M, Nishanth M. Accommodative spasm: Case series. *TNOA J Ophthalmic Sci Res.* 2017;55(4):301.
7. Peinado GA, Sanz PM, Del Cerro Perez I, de Liano Sanchez PG. Unilateral accommodation spasm: Case report and literature review. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2019;94(6):285-87.
8. Roy S, Bharadwaj SR, Patil-Chhablani P, Satgunam PN. Spasm of near reflex: A comprehensive management protocol and treatment outcomes. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2021;25(3): 161-62.
9. Jayakumar M, Kaul S, Jayakumar N. Pseudomyopia in intermittent exodeviation. *Indian J Ophthalmol.* 2012;60(6):578-79.
10. Shetty R, Deshpande K, Kemmanu V, Kaweri L. The role of aberrometry in accommodative spasm after myopic photorefractive keratectomy. *J Refr Surg.* 2015;31(12):851-53.
11. Sani RY, Hassan S, Habib SG, Ifeanyichukwu EP. Cycloplegic effect of atropine compared with cyclopentolate-tropicamide combination in children with hypermetropia. *Niger Med J.* 2016;57(3):173.
12. McMurray CJ, Burley CD, Elder MJ. Clear lens extraction for the treatment of persistent accommodative spasm after head trauma. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30(12):2629-31.
13. Gedar OM, Aykan U. A new treatment option for the resistant spasm of accommodation: Clear lens extraction and multifocal intraocular lens implantation. *Int J Ophthalmol* 2018;11(1):172-74.