

Aktivitas Pembelajaran Jarak Jauh dan Pengaruhnya Pada Kesehatan Mata

dr. Reinne Natali Christine, SpM

Staf Pengajar Ilmu Penyakit Mata FK UKI / RSU UKI Jakarta

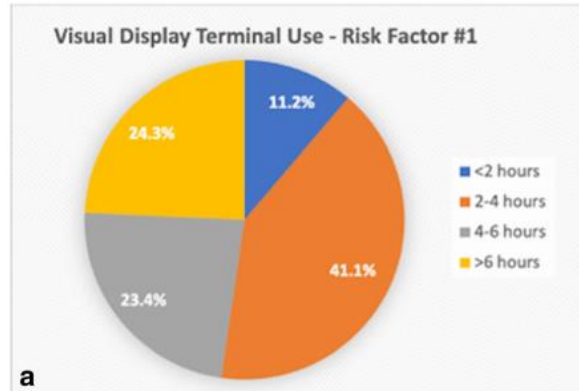
I. Pendahuluan

Novel coronavirus (COVID-19) menyebar dengan cepat ke hampir seluruh negara di dunia, jumlah kasus dan kematian terus meningkat. Hingga saat ini peningkatan kasus masih belum terkendali ditambah dengan belum meratanya vaksin dan standar terapi yang masih terus diperbaharui. Melihat berbagai problematika ini maka cara terbaik adalah pencegahan dan memperluas *tracing dan testing*. Pencegahan paling penting adalah penggunaan masker dan ditambah dengan pembatasan mobilitas dimana pada pelajar maupun para pekerja diwajibkan untuk beraktivitas dari rumah ¹

Sekolah dan bekerja dari rumah yang melibatkan penggunaan layar computer (gadget) secara terus menerus di rumah akan meningkatkan suatu kondisi *visual display terminal (VDT)* ²

Pada kehidupan modern, VDT adalah alat yang telah menjadi sebuah kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari dan alat-alat ini harus selalu tersedia sebagai sarana di intitusi pendidikan, perkantoran dan di rumah. Alat yang termasuk VDT adalah monitor komputer, telepon genggam, *tablet*, laptop, handheld konsol dan lain-lain. Saat ini komputer sangat membantu aktivitas manusia namun monitor komputer menguarkan radiasi dan gelombang seperti sinar ultraviolet dan sinar X yang bila terpapar dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan gangguan fisiologis pada mata.

Pada pengguna VDT didapatkan 64 – 90% berkembang menjadi Computer Vision Syndrome (CVS) dengan jumlah penderita di seluruh dunia diperkirakan sebesar 60 juta orang dan setiap tahun akan terus muncul 1 juta kasus baru. Prevalensi CVS pada mahasiswa teknik mencapai 81,9% lebih tinggi dibandingkan mahasiswa kedokteran yaitu sebesar 78,6%. *Computer Vision Syndrome* dapat terjadi pada anak-anak dan keluhan CVS pada anak-anak akan muncul lebih cepat dibandingkan pada orang dewasa. ^{2,3}



Gambar1. Diagram pie lama penggunaan layar gadget dalam satu hari selama masa pandemi ³

Sebuah studi yang dilakukan oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) tahun 2011, Malaysia melaporkan bahwa 70,6% pekerja yang menggunakan komputer di tempat kerja mereka mengeluh kelelahan mata sementara 61,4% dari mereka menderita nyeri punggung bawah, nyeri bahu dan leher. Meskipun belum terbukti bahwa kerja komputer menyebabkan kerusakan mata, namun hal itu dapat menyebabkan ketidaknyamanan sementara yang pada gilirannya dapat mengurangi produktivitas, menyebabkan waktu kerja yang hilang dan mengurangi kepuasan dalam bekerja.⁴

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) pada tahun 2014 angka kejadian astenopia (kelelahan mata) berkisar 40% sampai 90%. Berdasarkan data internet used worldwide (2016), jumlah pengguna komputer di dunia pada tahun 2013 sebanyak 88%, tahun 2014 sebanyak 72%, tahun 2015 sebanyak 68% sedangkan tahun 2016 sebanyak 60%.^{4,5}

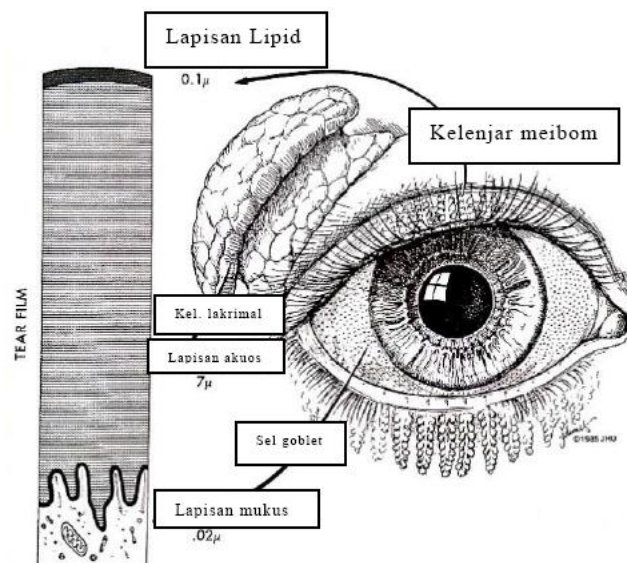
II. Definisi, Etiologi, dan Patofisiologi *Computer Vision Syndrome*

American Optometric Association memberikan definisi *Computer Vision Syndrome* (CVS) sebagai sebuah kumpulan gejala dari gangguan mata dan penglihatan yang dikaitkan aktivitas melihat dekat (near vision) intens pada layar komputer /gawai dalam jangka waktu lama.⁵ Beberapa gejala terkait CVS:^{8,9,10,11,12,13}

1. Gejala yang terkait kelainan permukaan okular seperti: dry eye , mata berair, iritasi mata
2. Kelelahan mata (astenopia) , nyeri di sekitar mata

3. Gangguan penglihatan seperti: pandangan ganda (diplopia), kesulitan fokus melihat, pandangan buram
4. Gejala Ekstra okular termasuk didalamnya nyeri punggung, leher dan sakit kepala

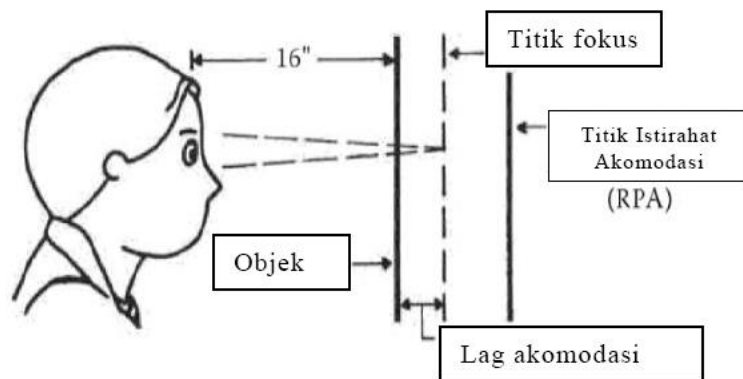
Pada salah satu gejala dikatakan munculnya gejala mata kering (Dry Eye). Definisi Dry Eye Disease menurut TFOS DEWS II yaitu suatu penyakit multifactorial yang ditandai dengan hilangnya homeostasis dari lapisan “tear film” dan diikuti gejala ocular , dimana terjadi instabilitas tear film dan hiperosmolaritas, inflamasi dari permukaan ocular dan adanya abnormalitas neurosensory. ^{6,7} Penutupan dari kelopak mata sangat penting untuk distribusi lapisan film air mata, dimana saat kelopak mata menutup terjadi pembersihan debris dan saat kelopak mata terbuka terjadi pendistribusian lapisan aquos diikuti penyebaran lapisan lipid. Wu dkk, mempelajari efek disfungsi kelenjar meibom pada tingkat keparahan gangguan mata kering pada pengguna VDT, menemukan bahwa kelainan penutupan kelopak mata, dan penurunan fungsi kelenjar meibom berkorelasi positif dengan VDT yang memiliki waktu kerja lebih dari 4 jam per hari. ^{6,7,14}



Gambar 2. Struktur tiga lapis film air mata^{6,14}

Djoni,2016 mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelelahan mata diantaranya bertambahnya usia, jarak penggunaan komputer dan durasi penggunaan komputer. Sedangkan Arianti ,2016 mengatakan bahwa tidak ada hubungan antara usia, jarak monitor dan istirahat mata dengan kelelahan mata pada pengguna komputer

Astenopia merupakan komponen penyebab utama CVS. Gejala ini disebabkan oleh adanya gangguan saat memfokuskan penglihatan jarak dekat yang membutuhkan akomodasi, konvergensi dan miosis. Visualisasi obyek pada VDT berbeda dengan obyek pada kertas. Hal ini disebabkan karena huruf atau obyek pada kertas memiliki kontras dan batas yang lebih baik dan secara signifikan berbeda dengan latar belakangnya sehingga tidak menimbulkan kesulitan memfokuskan dan tidak menimbulkan kelelahan pada mata. Obyek atau huruf pada VDT terdiri dari Pixel tidak memiliki kontras yang baik terhadap latar belakangnya, karena bagian pusat obyek memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi dibandingkan bagian tepinya, jika semakin sedikit jumlah Pixel pada layar semakin berkurang resolusinya, sehingga membentuk objek dengan sudut yang tidak tegas, selain itu layar monitor menghasilkan gambar yang mengalami pembentukan berulang secara dinamis, dan adanya Pixel yang merupakan perpaduan cahaya 2 merah, hijau dan biru yang menyebabkan hasil gambar dengan kontras rendah dan tidak tegas. Karakter pada layar komputer ini menyebabkan mata tidak dapat fokus melihat gambar tersebut, melainkan fokus pada satu titik di belakang layar. Mata akan mencari fokus pada satu titik “fokus gelap” yang disebut resting point of accommodation (RPA) untuk kemudian berusaha kembali membentuk fokus pada layar komputer sehingga menimbulkan kesulitan untuk memfokuskan dan mengakibatkan timbulnya kelelahan pada mata.^{4,5,6,7,8,9,10}



Gambar 3. RPA dan Lag Akomodasi⁸

Frekuensi berkedip, normalnya adalah 16-20 kali per menit. Studi menunjukkan frekuensi berkedip menurun hingga 6-8 kali per menit pada pekerja yang menggunakan computer. Memaksa mata untuk focus dalam jarak dekat untuk waktu yang lama memaksa kerja dari otot siliaris pada mata. Umur sekitar 30-40 tahun dilaporkan mengeluhkan ketidakmampuan dalam memfokuskan

obyek-obyek dekat setelah bekerja dalam waktu singkat, yang berakhir pada penurunan mekanisme fokus akomodasi mata dan presbyopia^{4,7,8,9,10}

Adapun faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya CVS meliputi faktor individu/pekerja seperti jenis kelamin, durasi bekerja di depan computer, durasi istirahat setelah menggunakan computer, penggunaan kacamata, penggunaan lensa kontak, jarak pandang, sudut pandang terhadap komputer, kelainan refraksi, usia, perilaku yang berisiko, faktor keturunan, lama kerja, kurangnya kedipan, penggunaan lensa kontak, adanya penyakit sistemik dan penggunaan obat-obatan; faktor dari luar individu seperti pencahayaan yang tidak sesuai, cahaya yang silau, ukuran objek dari layar monitor yang sulit dibaca, kelembaban ambient rendah, pengaturan pendingin udara atau penggunaan kipas ventilasi, dan pola istirahat mata.^{8,10,11}

Loh dan Reddy,2008 menjabarkan kemungkinan tiga mekanisme pathogenesis terjadinya computer vision syndrome yaitu mekanisme ekstraokular, mekanisme akomodatif dan mekanisme permukaan okular. Mekanisme ekstraokular menyebabkan gejala nyeri dan kaku pada leher serta nyeri punggung dan bahu. Semua gejala ini berasal dari posisi duduk yang tidak sesuai (improper) pada saat menghadap layar digital yang menimbulkan kontraksi otot dalam jangka waktu lama.^{7,9,12}

Faktor kedua adalah akomodasi mata dimana hal ini merupakan faktor risiko utama dan semakin dekat jarak antara mata dan layar, maka daya akomodasi dan konvergensi terus menerus dilakukan mata untuk menciptakan gambaran (*image*) retina yang jelas.^{4,6,7} Pada studi oleh Blehm 2005, dikatakan bahwa myopia transien di temukan pada 20% kasus pengguna komputer diakhir periode kerja mereka.⁹ Beberapa orang memiliki gangguan akomodasi ringan maupun problem binokular yang muncul setelah penggunaan komputer berkepanjangan.^{8,9}

Faktor ketiga adalah mekanisme permukaan okular yang bersifat multifaktorial akibat peningkatan *eksposure* pada lirik horizontal berulang didepan layar komputer, dan berkurangnya reflek mengedip saat berkonsentrasi menatap layar.^{9,10,11,12,13}

III. Tanda dan Gejala *Computer Vision Syndrome*

Berdasar pada ketiga mekanisme yang telah dibahas pada pathogenesis diatas dapat dikelompokkan gejala; a gejala yang muncul berdasarkan pathogenesis tersebut.

Dari mekanisme ekstraokular terdapat gejala kaku dan nyeri leher , nyeri bahu, sakit kepala, dan pegal area punggung. Mekanisme perubahan pada permukaan okular didapatkan mata berair, mengganjal , kemerahan mata, sensasi terbakar dan masalah mata kering.^{11,12,13,15}

Sementara itu, akibat adanya mekanisme terkait akomodatif, muncul gejala pandangan buram, melihat ganda (diplopia), gangguan refraksi (myopia dan astigmat) serta kesulitan dalam memfokuskan pandangan.^{11,12,15}

Keluhan-keluhan ini akan timbul setelah menggunakan VDT lebih dari 3 jam. Keluhan akan muncul 3 kali lebih sering pada pengguna VDT yang memiliki kelainan refraksi.^{8,11} Wanita memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan laki-laki.^{12,15}

Pemakaian komputer, belajar, membaca dan jarak membaca dapat menyebabkan peningkatan risiko sampai 2 kali lipat menjadi miopia. Dalam penelitian lain, *screen time* selama lebih dari 6 jam memiliki risiko menyebabkan miopia sampai 7 kali lipat pada anak yang mengikuti kelas daring selama pandemi. Peningkatan angka kejadian miopia juga terlihat jelas pada kelompok pelajar yang menggunakan perangkat dengan jarak 20 - 37 cm. Dalam penelitian di Asia, ditemukan terdapat peningkatan gangguan refraksi sebesar -0,30 dioptri setelah melakukan pembelajaran dari tahun 2019. Bahkan tercatat angka kejadian miopia meningkat dari 1.4 menjadi 3 pada tahun 2020 dibandingkan dengan kejadian 5 tahun belakangan ini.^{11,12,13,15}

IV. Penatalaksanaan dan Pencegahan *Computer Vision Syndrome*

Beberapa penelitian telah mengemukakan durasi pajanan dengan VDT merupakan faktor predisposisi penting terjadinya CVS, Logaraj dkk, mengemukakan durasi lebih dari 6-7 jam meningkatkan prevalensi terjadinya CVS. Reddy dkk, mengemukakan penelitian terkini pada mahasiswa diduga keluhan CVS meningkat setelah 2 jam penggunaan komputer.^{11,12,15,16}

Tahapan utama	
Pemeriksaan mata rutin	-Pemeriksaan mata komprehensif termasuk asesmen kelainan refraksi, gerak bola mata dan kenyamanan kacamata
Mengganti kebiasaan bekerja	-Mengikuti aturan “20-20-20” saat bekerja dengan VDT
Frekuensi istirahat	-Menggunakan waktu istirahat dan menjauh dari VDT saat istirahat makan, berdiskusi

	dengan rekan kerja atau saat berkonsultasi dengan pasien.
Menghindari mata kering	-Menginstal program pengingat waktu istirahat. -Menggunakan kacamata daripada kontak lensa -Ingat untuk sering berkedip dan berkedip sempurna, kacamata berkedip dapat membantu. -Gunakan air mata buatan jika ada keluhan mata kering -Menjaga kelembaban ruangan tempat kerja
Perawatan mata pribadi	-Menggunakan kacamata dengan filter cahaya biru -Lakukan pijatan mata -Menutup mata untuk beberapa menit dapat membantu menyegarkan mata -Memakai masker penghangat mata sehari sekali
Paparan dengan layar lain	-Mengurangi penggunaan layar digital lain di luar waktu kerja
Gejala dari CVS	-Catat gejala yang terjadi pada mata dan berkonsultasi dengan dokter mata untuk penanganan CVS

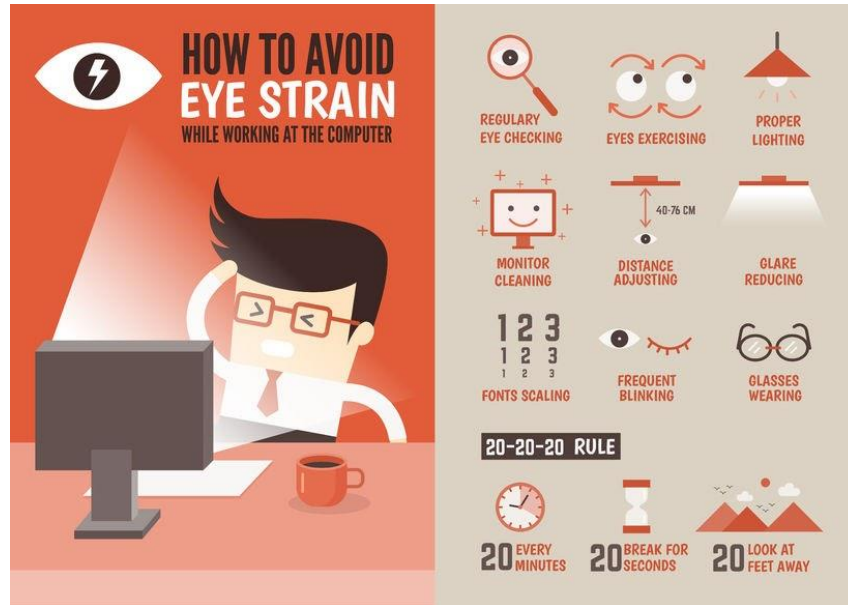
Penatalaksanaan CVS yang paling utama adalah memberi pengarahan pada penderita untuk melakukan tindakan preventif. Apabila memiliki kelainan refraksi sebaiknya menggunakan kacamata yang sesuai ukuran. Mazwa dan Soliman, 2021 menuliskan studinya bahwa visual ergonomic dan pencegahan dengan memperhatikan level *screen* yang benar, pembersihan berkala layar gawai, iluminasi yang tepat dan penggunaan obat tetes mata artifisial akan memiliki kaitan signifikan dalam penanganan computer vision syndrome.^{16,17,18}

Pelembab / tetes mata artifisial diperlukan karena reflek berkedip pada pengguna VDT berkurang hingga 66% dibandingkan orang normal sehingga menyebabkan mata menjadi kering, karena penderita hanya berkedip 3-6 kali per menit yang seharusnya 15-20 kali per menit.^{13,14}

Selain itu penderita juga harus mengistirahatkan matanya secara berkala^{14,16} Apabila terdapat keluhan muskuloskeletal dapat diberikan anti inflamasi non steroid (NSAD) dan dapat ditambah antianxietas. Bila keluhan nyeri kepala berkepanjangan dapat dirujuk ke spesialis syaraf. Untuk keluhan nyeri pada bagian punggung dan leher dapat dirujuk ke spesialis syaraf atau ortopedi.¹⁷

Upaya preventif dinilai paling efektif saat ini baik dalam hal penggunaan layar monitor ada beberapa hal harus diperhatikan:^{16,17,19,20,21}

1. Jarak yang baik dalam menggunakan layar komputer yang disarankan adalah 40 inci. Monitor yang terlalu dekat dapat mengakibatkan mata menjadi tegang, cepat lelah, dan potensi gangguan penglihatan. Jika mata melihat obyek yang dekat dalam waktu yang lama akan menyebabkan ketegangan otot siliar sehingga menyebabkan kelelahan pada mata.
2. Perlu dipasang kaca pelindung pada layar monitor komputer untuk mengurangi radiasi maupun kesilauan. Untuk kenyamanan, monitor harus diatur sehingga mata anda sama tingginya dengan tepi atas layar, sekitar 5-6 cm di bawah bagian atas casing monitor. Monitor yang terlalu rendah akan menyebabkan leher dan pundak anda nyeri
3. Menerapkan “**Rule 20-20-20**”, yaitu setiap melihat layar komputer selama 20 menit diselingi dengan melihat focus ke jarak 20 feet (6 meter) selama 20 detik. Perhimpunan ahli mata dan optometris di dunia telah menyebarluaskan edukasi ini karena dianggap efektif menurunkan angka computer vision syndrome.
4. Terkait dengan perubahan refraksi pada anak, Orang tua dianjurkan untuk membawa anaknya ke dokter mata agar dapat dilakukan penapisan awal (*screening*) kelainan mata sejak anak usia <6 tahun (sebelum masuk sekolah) walaupun tanpa keluhan pada mata. Penapisan awal juga bisa dilakukan sejak anak berusia 2,5 atau 3 tahun sepanjang anak kooperatif. Dalam pemeriksaan mata, pendekatan objektif dan penggunaan tetes mata sikloplegik dapat digunakan untuk mengurangi akomodasi yang sangat kuat pada mata anak.



Gambar 4. Penatalaksanaan *Computer Vision Syndrome*^{17,20,21}

Bila sudah terdiagnosis *Computer Vision Syndrome*, maka beberapa terapi bisa dilakukan untuk memperbaiki gejala dan tanda yang sudah ada.^{17,20,21}

1. Pada gejala ringan , pasien disarankan untuk mempraktekkan edukasi 20-20-20 dan memperbaiki faktor lingkungan sekitar, seperti: layar kompiuter diberi kan filter anti glare , jarak dan posisi pengerjaan, dan konsumsi air putih secukupnya, berkedip lebih sering
2. Pada gejala sedang , pasien di terapi langlah pertama disertai dengan pemberian tetes mata artifial tear secara rutin 4x1 tetes per hari
3. Pada gejala sedisertai dengan gangguan refraksi dan mata kering yang berat , maka terapi ditambah dengan cyclosporin tetes mata dan konsultasi rutin ke dokter spesialis, sambil terus melakukan upaya pencegahan Eye strain

Konsumsi Suplemen vitamin A disarankan dengan rekomendasi kebutuhan pada pria pada 900 microgram dan wanita 700 mcg per hari.^{17,20,21}

V. Kesimpulan

Computer Vision Syndrome merupakan sekumpulan gejala yang muncul akibat penggunaan layar gawai yang durasi lebih dari 4 jam sehari. Pencegahan menjadi upaya terbaik dan memperbaiki pola hidup yang sehat dalam menjaga Kesehatan mata selama era pandemi.

Daftar Pustaka

1. Pellegrini M, Bernabei F, Scorcio V, Giannaccare G .May home confinement during the COVID-19 outbreak worsen the global burden of myopia? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258(9):2069-2070
2. Uchino M, Yokoi N, Uchino Y, Dogru M, Kawashima M, Komuro A, Sonomura Y, Kato H, Kinoshita S, Schaumberg DA, Tsubota K Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the Osaka study. *Am J Ophthalmol* 2013. 156:759–766.
3. Giannaccare G, Vaccaro S, Mancini A, Scorcio V. Dry eye in the COVID-19 era: how the measures for controlling pandemic might harm ocular surface. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020; 258(11):2567-2568.
4. Zainuddin, H. & Isa, M. 2014. Effect Of Human and Technology Interaction: Computer Vision Syndrome among Administrative Staff in a Public University. *International Journal of Business, Humanities and Technology* 2014:4 (3)
5. Logaraj M, Madhupriya V, Hegde SK. Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Medical and Engineering Student in Chennai. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4(2):179–85.
6. Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmology*, 2018; 3 (1).
7. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, et al. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005;50(3):253-6
8. Arshad S, Khan A, Pal DK, Melwani V, Verma S, Sawlani H. Prevalence of asthenopia among computer operators in Central India and effectiveness of educational intervention. *Int J Community Med Public Health*. 2019;6(5):2091–2094.
9. Tauste AF, Ronda-Perez E, Seguí MC. Ocular and visual alterations in computer workers contact lens wearers: Scoping review. *Rev Esp Salud Publica*. 2014;88(2):203–215
10. Logaraj M, Madhupriya V, Hegde SK. Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Medical and Engineering Student in Chennai. *Ann Med Health Sci Res*. 2014
11. Assefa NL, Zenebe D, Weldemichael, et al. Prevalence and associated factors of computer vision syndrome among bank workers in Godar city, north west Ethiopia, 2015. *Clinical Optometry*. 2017;9:67-76
12. Dessi A, et al. Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Computer Users in Debre Tabor Town, Northwest Ethiopia. *J Environ Public Health*. 2018: 4107590
13. Abudawood GA, Ashi HM, Almarzouki NK. Computer Vision Syndrome among Undergraduated Medical Students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Hindawi Journal of Ophthalmology*. 2020: 2789376.
14. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II definition and classification report. *Ocul Surf*. 2017;15(3):276–283.
15. Alghamdi WM, Alrasheed SH. Impact of an educational intervention using the 20/20/20 rule on Computer Vision Syndrome. *Afr Vision Eye Health*. 2020;79(1), a554
16. Arif KM, Alam MJ. Computer Vision Syndrome. *Faridpur Med. Coll. J*. 2015;10(1):33-5.
17. Loh KY, Reddy SC. Understanding and preventing computer vision syndrome. *Malaysian Family Physician*. 2008;3(3): 128-130

18. Permana MA, Koesyanto H, Mardiana. Faktor yang berhubungan dengan keluhan Computer Vision Syndrome (CVS) pada pekerja Rental Komputer di wilayah Unnes. *Unnes Journal of Public Health*. 2015;4(3):48 -57.
19. Marwa M. Zalat, Soliman M. Amer, Ghada A. Wassif, Shereen A. El Tarhouny ,Tayseer M. Mansour . Computer vision syndrome, visual ergonomics and amelioration among staff members in a Saudi medical college.2021. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*
20. Toama Z, Mohamed AA, Hussein NA. Impact of guideline application on the prevention of occupational overuse syndrome for computer user. *J Am Sc*. 2012;8(2):265-82.
21. American Academy of Ophthalmology. Eye strain: how to prevent tired eyes; February 26, 2020. Available from: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-eye-strain>.