

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

---

Sari Kepustakaan : Sindrom Penglihatan Komputer (CVS)  
Penyaji : Afdal Riza  
Pembimbing : Susanti Natalya Sirait, dr. Sp.M(K), M.Kes

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh

Pembimbing

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

Senin, 6 Januari 2020

Pukul 07.30 WIB

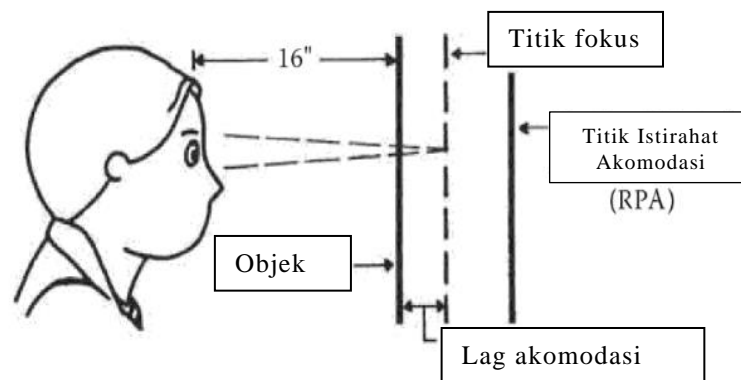
## I. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dalam komputasi dan akses ke internet memungkinkan seseorang menghabiskan lebih banyak waktu menatap perangkat elektronik dengan tampilan layar atau *Visual Display Terminal* (VDT), seperti komputer, laptop, ponsel pintar, tablet, *e-reader*, dan bahkan jam tangan. Kata-kata dan gambar pada layar komputer dibuat oleh kombinasi titik-titik kecil cahaya yang disebut *Pixel*, dimana cahaya yang paling terang di tengah dan berkurang intensitasnya di tepian, sehingga sulit bagi mata manusia untuk mempertahankan focus, sehingga berkontribusi pada astenopia, penglihatan buram, mata kering, dan gejala muskuloskeletal yang disebut sebagai sindrom penglihatan komputer atau *Computer Vision Syndrome* (CVS). Prevalensi CVS mencapai 64-90% pada pengguna VDT dengan jumlah penderita di seluruh dunia diperkirakan sebesar 60 juta orang dan setiap tahun akan terus muncul 1 juta kasus baru. Sari kepustakaan ini akan membahas tentang gejala, upaya pencegahan dan terapi CVS.<sup>1,2</sup>

## II. Gejala Sindrom Penglihatan Komputer

Sindrom penglihatan kabur dikategorikan menjadi 4 gejala: (a) Mata lelah atau Asthenopia, (b) gangguan permukaan mata, (c) penglihatan kabur, (d) gangguan muskuloskeletal. 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

merah, hijau dan biru yang menyebabkan hasil gambar dengan kontras rendah dan tidak tegas. Karakter pada layar komputer ini menyebabkan mata tidak dapat menjaga fokus sehingga mata akan mencari fokus pada satu titik 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.<sup>3,4</sup>

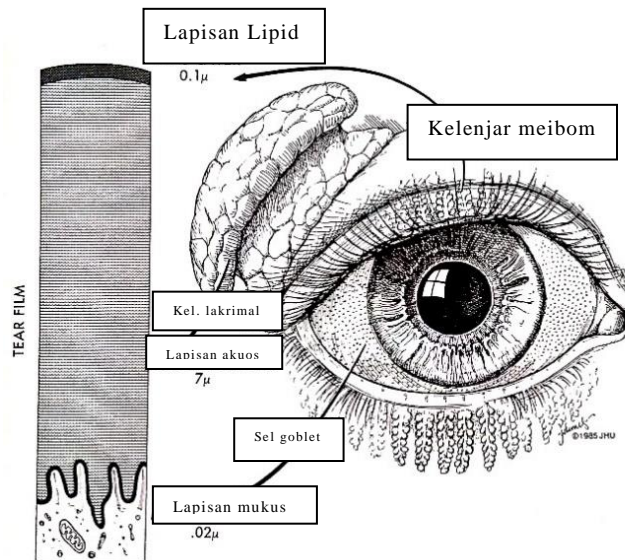


**Gambar 2. RPA dan Lag akomodasi**

Dikutip dari: Anshel<sup>12</sup>

Gangguan permukaan mata sering terjadi pada pengguna VDT yaitu berupa penyakit mata kering, gangguan mengedip dan gangguan fungsi kelenjar meibom menjadi faktor utama penyebabnya. Lapisan lipid selain dihasilkan oleh kelenjar meibom juga di sekresikan oleh kelenjar Moll dan Zeis. 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. Chu dkk, mempelajari rata-rata kedipan saat membaca dari VDT dan kertas, dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara keduanya tetapi terdapat peningkatan signifikan 7.02% kedipan tidak sempurna pada VDT dan 4.33% pada kertas yang berkaitan dengan efek pengeringan pada permukaan mata. Sekresi kelenjar Meibom berkontribusi terhadap lapisan lipid dari film air mata, yang berfungsi mencegah penguapan oleh udara sekitar. 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. <sup>6,7,8</sup>



**Gambar 2.1 Struktur tiga lapisan film air mata**  
Dikutip dari: Stein<sup>8</sup>

Penglihatan kabur saat melihat dekat atau jauh setelah penggunaan komputer dalam jangka waktu lama adalah gejala yang sering dihubungkan dengan CVS. Hal ini merupakan hasil dari berkurangnya respon akomodasi atau kegagalan untuk relaksasi respon akomodasi saat melihat VDT. Untuk mendapatkan dan menjaga penglihatan jelas dan binokular pada target yang kecil saat melihat VDT dibutuhkan fokus bayangan pada retina yang tepat, kelainan seperti miopia, hipermetropia dan astigmatisme dapat mengakibatkan meningkatnya gejala dari penglihatan kabur pada CVS. Pada penelitian Tohshaet dkk, melaporkan hubungan antara penglihatan kabur dengan respon akomodasi, didapatkan peningkatan lag akomodasi menghasilkan kelelahan akomodasi saat melihat dalam waktu lama sehingga meningkatkan keluhan penglihatan kabur. <sup>9,10,11</sup>

Gangguan muskuloskeletal antara lain seperti nyeri leher, nyeri punggung dan nyeri bahu sering dilaporkan sebagai keluhan pengguna VDT. Lamanya durasi duduk, postur tubuh yang tidak nyaman saat bekerja, dan penggunaan Mouse telah dihubungkan dengan keluhan muskuloskeletal. Tromboemboli vena yang disebabkan duduk dalam waktu yang lama merupakan faktor resiko keluhan

muskuloskeletal, dimana terjadi hambatan pada dua per tiga aliran anggota tubuh bagian bawah pada posisi duduk. Sindrom karpal tunnel yang disebabkan oleh kompresi pada nervus medianus di karpal tunnel karena gerakan berulang pergelangan tangan saat menggunakan *Mouse* pada pengoprasian VDT dalam waktu yang lama. Sindrom ketegangan leher merupakan ketegangan otot daerah leher dan nyeri saat pergerakan leher yang diakibatkan posisi yang salah saat bekerja dan disain tempat bekerja yang berpengaruh terhadap posisi berkerja. Terdapat beberapa laporan keluhan muskuloskeletal lain seperti tendonitis bahu, epicondilitis siku, dan tendonitis pergelangan tangan yang terjadi akibat bekerja di depan VDT. Menurut panduan National Institute of Occupational Safety & Health (NIOSH, 1997), terdapat lima faktor psikososial yang mempengaruhi keluhan muskuloskeletal pada pengguna VDT yaitu kepuasan pekerjaan, intensitas pekerjaan, pekerjaan monoton, kontrol pekerjaan dan dukungan sosial.<sup>5,13</sup>

### III. Pencegahan Sindrom Penglihatan Komputer

Sindrom penglihatan komputer bisa dicegah dengan beberapa tindakan seperti yang terlihat pada Tabel 1 dan 2. 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. Kim dkk, mengemukakan penggunaan berlebihan lebih dari 2 jam pada telepon genggam mengakibatkan keluhan CVS.<sup>14,15,16</sup>

#### 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.
	-Menginstal program pengingat waktu istirahat.
Menghindari mata kering	-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

**Tabel 3.1 Tahapan pertama meminimalisir gejala CVS**

Dikutip dari: Chawla<sup>3</sup>

Mengambil frekuensi istirahat pendek merupakan cara efektif mengurangi keluhan CVS. Logaraja dkk mengemukakan siswa yang istirahat setelah 2 jam bermain komputer memiliki resiko yang lebih tinggi memiliki gejala CVS dibanding siswa yang mengambil istirahat setiap 1 jam. Koreksi kacamata yang tidak tepat juga menjadi faktor predisposisi dari CVS pada pengguna VDT, oleh karena itu persepan kacamata pada penderita presbiopia harus diperhatikan dimana lensa adisinya diperuntukan untuk melihat pada jarak rata-rata 30-40 *inches*. Tauste dkk, mengemukakan penggunaan kontak lensa lebih beresiko mengalami CVS

berupa mata kering pada penggunaan lebih dari 6 jam di depan VDT dibanding dengan pengguna kacamata. Ang CK dkk, mengemukakan penggunaan kacamata kedip meningkatkan stimulus frekuensi berkedip pada interval 5 detik saat dipakai di depan VDT, kacamata ini telah menunjukkan peningkatan rata-rata kedipan dan stabilitas air mata yang dapat mengurangi gejala CVS. Perawatan mata pribadi juga berguna untuk mengurangi gejala CVS seperti fokus melihat jauh saat istirahat dengan aturan untuk melihat 20-20-20 yaitu melihat jauh 20 *feet* setiap 20 menit selama 20 detik, pijatan mata, dan tetes air mata buatan.<sup>3,17,18</sup>

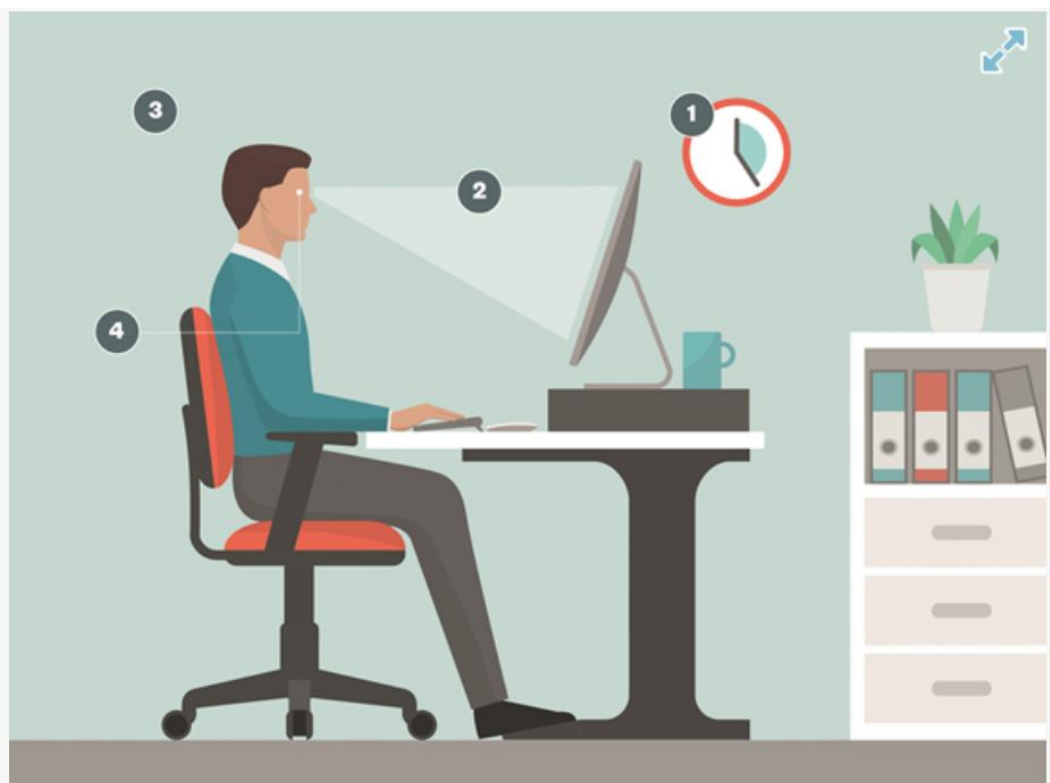
Tahapan kedua	
Pengaturan monitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pengaturan beberapa faktor kecerahan dan kontras pada monitor</li> <li>-Waspada <i>Flicker</i> layar</li> <li>-Memakai layar <i>Antiglare</i></li> <li>-Membersihkan layar teratur</li> </ul>
Disain ergonomik monitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mengatur ketinggian monitor atau kursi sampai batas atas monitor setinggi mata</li> <li>-Mengatur jarak optimal antara monitor dan kursi sejauh 30-40 <i>inches</i> atau sepanjang lengan</li> <li>-Mengatur postur duduk yang baik</li> </ul>
Modifikasi ruang membaca	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mengatur pencahayaan ruangan</li> <li>-Menghindari sumber cahaya yang berasal dari belakang monitor atau di belakang operator layar</li> </ul>
Pengaturan ponsel pintar	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mengaplikasikan filter cahaya biru pada layar</li> <li>-Menginstal aplikasi pengurang cahaya biru</li> </ul>

**Tabel 3.2 Tahapan kedua meminimalisir gejala CVS**

Dikutip dari: Chawla<sup>3</sup>

Pengaturan disain ergonomik dari monitor merupakan faktor penting yang mempengaruhi perkembangan keluhan CVS. Reddy dkk mengemukakan terjadi penurunan gejala CVS pada kelompok yang melihat layar komputer dibawah dari

level pandangan mata dibanding dengan yang melihat layar di atas level pandangan mata. Hammod dan barray mengemukakan pusat dari layar harus diletakan 5-6 *inches* dibawah level pandangan mata atau sekitar 14 derajat dan sejauh 30-40 *inches* dari layar. Bilton dkk mengemukakan metode 1-2-10 untuk penggunaan ponsel pintar, yaitu pada jarak 1 *Feet*, Layar monitor 2 *Feet*, dan televisi sejauh 10 *Feet*.<sup>3,15,19,20</sup>



1. Waktu melihat layar
2. Cahaya, *glare* dan pengaturan posisi layar
3. Kelembaban udara sekitar
4. Kondisi kesehatan mata

**Gambar 3.1 Sindrom penglihatan komputer dan lingkungan**

Dikutip dari: Hammond<sup>19</sup>

Pencahayaan pada layar juga harus diatur kesesuaian antar kontras dan kecerahan, begitu juga dengan pencahayaan ruangan harus diatur agar tidak menimbulkan bayangan atau pantulan pada layar, dan filter anti *glare* pada layar yang dapat membantu mengurangi keluhan kelelahan mata. Cahaya biru yang memiliki panjang gelombang 380-500nm merupakan komponen cahaya alami dan dihasilkan oleh sumber cahaya buatan pada VDT, saat ini menjadi perhatian khusus



karena berdampak kepada ritme sirkadian dan gangguan tidur. Hormon melantonin berperan pada ritme sirkadian dimana mulai naik pada sore hari dan mencapai puncaknya pada malam hari dan menurun pada pagi hari. Figueiro dkk mengemukakan kelompok orang yang terpapar cahaya biru memproduksi sedikit melantonin dibanding kelompok yang memakai kacamata filter cahaya biru. Lu B dkk mengemukakan cahaya biru memiliki kemampuan untuk menyebabkan kerusakan fotokimia pada retina, yang dapat mengakibatkan kerusakan sel-sel di retina dan menyebabkan kematian dini sel (apoptosis). Secara keseluruhan area tempat bekerja harus disesuaikan berdasarkan kenyamanan setiap individu termasuk pengaturan desain ergonomik kursi juga sangat membantu dalam menjaga postur saat sedang bekerja di depan VDT. <sup>3,21,22</sup>

#### **IV. Pengobatan Sindrom Penglihatan Komputer**

Pengobatan sindrome penglihatan komputer lebih berfokus kepada keluhan penyakit mata kering yang diakibatkan berkurangnya kualitas dan intensitas berkedip sehingga kestabilan film air mata terganggu, keluhan lain yang terkait sindrom penglihatan komputer seperti mata lelah, penglihatan kabur, dan keluhan muskuloskeletal lebih diutamakan pada pencegahan. Evans dan Madden mengemukakan keluhan pada defisiensi air mata pada mata kering bisa diobati dengan pemberian air mata buatan yang direkomendasikan seperti *Hydroxypropyl methylcellulose*, lalu *Carbomer 980* bisa membantu pasien dengan keluhan CVS karena meningkatkan kelembapan yang bertahan lama. Sodium Hyaluronate dan topikal atau tetes anti inflamasi juga direkomendasikan untuk penyakit mata kering yang lebih parah. Sekitar 80% pasien dengan keluhan mata kering disebabkan karena mata kering yang mengalami evaporasi karena gangguan lapisan lipid film air mata. Evans dan Madden mengemukakan penggunaan terbaru air mata buatan yang mengandung lipid yang terbuat dari soya lecithin dapat meningkatkan stabilitas lapisan lipid film air mata dan mengurangi evaporasi. Bhargava R dkk mengemukakan pada penelitiannya bahwa konsumsi oral *omega 3 fatty acid* dapat meringankan gejala dan mengurangi evaporasi air mata pada penyakit mata kering

## **V. Simpulan**

Penggunaan VDT dalam jangka waktu yang lama terbukti menimbulkan keluhan CVS. Gejala-gejala yang dialami berupa mata lelah, mata kering, penglihatan kabur dan gangguan muskuloskeletal merupakan gejala yang sering dikeluhkan. Meningkatnya gejala-gejala tersebut di pengaruhi oleh banyaknya faktor risiko yang berhubungan dengan penggunaan VDT. Faktor resiko terjadinya CVS antara lain berupa faktor individual, faktor lingkungan, dan faktor komputer harus diketahui agar kejadian CVS bisa dicegah atau berkurang pada pengguna VDT, pengobatan pada CVS hanya terbatas untuk menangani keluhan yang terkait dengan penyakit mata kering.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Heiting, G., & Wan, L. K. (2017). Computer vision syndrome and computer glasses: FAQ. All About Vision. Retrieved from <http://www.allaboutvision.com/cvs/faqs.htm>
2. 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. doi: 10.4103/2141-9248.129028
3. Chawla A et al. Computer Vision Syndrome: Darkness Under the Shadow of Light. *Health Policy and Practice.* Canadian Association of Radiologist Journal 2019;70: hlm 5-9.
4. Turgut B. Ocular ergonomic for Computer Vision Syndrome. *J Eye Vis.* 2018;1(1):Hlm 1-2
5. Parihar, J. K. S., Jain, V. K., Chaturvedi, P., Kaushik, J., Jain, G., & Parihar, A. K. S. (2016). *Computer and visual display terminals (VDT) vision syndrome (CVDTs).* *Medical Journal Armed Forces India*, 72(3), Hlm 270–276.
6. Chu CA, Rosenfield M, Portello JK. Blink patterns: reading from a computer screen versus hard copy. *Optom Vis Sci.* 2014;91(March (3)):Hlm 297–302.
7. Wu H, Wang Y, Dong N, et al. Meibomian gland dysfunction determines the severity of the dry eye conditions in visual display terminal workers. *PLOS ONE.* 2014;9(8):e105575.
8. Stein HA, Slatt BJ. *Fitting Guide for Rigid and Soft Contact Lenses: A Practical Approach.* Mosby; 2008. Hlm 10-12.
9. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011, **31**, Hlm 502–515
10. Tosha C, Borsting E, Ridder WH & Chase C. Accommodation response and visual discomfort. *Ophthal Physiol Opt* 2009; 29: hlm 625–633.
11. Evans BJW. Binocular vision assessment. In: *Optometry: Science, Techniques and Clinical Management* (Rosenfield M & Logan N, editors), Butterworth-Heinemann Elsevier: Edinburgh, 2009; Hlm 245–246.
12. Anshel J, editor. *Visual ergonomics handbook.* New York: Taylor & Francis; 2005. Hlm 26-27
13. Healy B, Levin E, Perrin K, Weatherall M, Beasley R. Prolonged work- and computer-related seated immobility and risk of venous thromboembolism. *J R Soc Med.* 2010;103: hlm 447–454.
14. Logaraj M, Madhupriya V, Hegde S. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in chennai. *Ann Med Health Sci Res* 2014;4:179e85.
15. Reddy SC, Low CK, Lim YP, Low LL, Mardina F, Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepal J Ophthalmol* 2013;5:161e8.
16. Kim J, Hwang Y, Kang S, et al. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. *Ophthalmic Epidemiol* 2016;23:269e76.

17. Tauste A, Ronda E, Molina MJ, Seguí M. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. *Ophthalmic Physiol Opt* 2016;36: 112e9.
18. Ang CK, Mohidin N, Chung KM. Effects of wink glass on blink rate, tear and ocular surface symptoms during visual display unit use. *Curr Eye Res* 2014;39:879e84.
19. Hammond C, Baray J. Computer vision syndrome: causes, symptoms and management in the pharmacy. *The Pharmaceutical Journal*. London. 2017;299:7908
20. Bilton N. *I Live in the Future & Here's How It Works*. New York: Crown Business; 2010.
21. Figueiro MG, Wood B, Plitnick B, Rea MS. The impact of light from computer monitors on melatonin levels in college students. *Neuro Endocrinol Lett* 2011;32:158e63.
22. Lu B, Zhang P, Zhou M *et al*. Involvement of XBP1s in blue light-induced  $\alpha$ 2e-containing retinal pigment epithelium cell death. *Ophthalmic Res* 2017;57(4): hlm 252–262.
23. Evans K & Madden L. Recommending dry eye treatments in community pharmacy. *Pharm J* 2016.
24. Bhargava R, Kumar P, et al. Oral omega-3 fatty acid treatment in computer vision syndrome related dry eye. *British Contact Lens Association*. 2015. Hlm 206-210