กลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์หรือความล้าของสายตา

ศศิธร ชิดนายี, ปร.ด. *

บทคัดย่อ

กลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์หรือความล้าของสายตาเป็นกลุ่มอาการปัญหาทางสายตาหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอาการ ได้แก่ ตาล้า เมื่อยตา ตาแห้ง มองภาพซ้อน มองภาพไม่ชัด ปวดตาหรือน้ำตาไหล ภาพเบลอ มองภาพซ้อนและปวดศีรษะ เป็นผลมาจากการทำงานหรือจ้องมองจอภาพคอมพิวเตอร์ในระยะใกล้ๆ เป็นเวลานาน มักพบในเด็กหรือผู้ใหญ่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตเป็นเวลานานๆ อุบัติการณ์ผู้ที่มีปัญหาความล้าของสายตา ร้อยละ 63 – 90 มีผลกระทบไม่เฉพาะต่อความสุขสบายของตาแต่มีผลกระทบต่อผลิตภาพการทำงานหรือแบบแผนการเรียนรู้ การศึกษาครั้งนี้เป็นการทบทวนปัจจัยเสี่ยง สาเหตุ และวิธีการป้องกันอาการ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการรักษาที่ช่วยลดความล้าของสายตา บุคลากรทางด้านสุขภาพและประชาชนควรทำความเข้าใจพยาธิสรีรภาพของความล้าของสายตา เพื่อช่วยป้องกันผลกระทบและส่งเสริมให้เกิดความสุขสบายตาในขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แลปท็อป โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กที่มีความเสี่ยงสูงต่อการถูกทำลายของเรตินาจากแสงสีฟ้า

คำสำคัญ: กลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ ความล้าของสายตา

* พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ E-mail: sasidhorn@unc.ac.th

Computer Vision Syndrome (CVS) or Digital Eye Strain or Visual Fatigue

Sasidhorn Chidnayee, Ph.D*

Abstract

Computer Vision Syndrome (CVS) or digital eye strain is a condition in which a person experiences one or more of these symptoms such as eye fatigue, eye strain, dry eyes, double vision, blurred vision, pain in or around the eyes, watering of the eyes and headache. Symptoms often occur after prolong reading, doing work in the computer or other close activities that involve tedious visual tasks. Children or adults who use excessive computer, smartphone or laptop for work are commonly affected about 63% - 90%. CVS may have a significant impact not only on visual comfort but also occupational productivity and learning style. This paper reviews the risk factors that caused this condition and how to prevent it. However, the efficacy of proposed treatments to reduce symptoms of CVS is unproven. The understanding of the pathophysiology of CVS is necessary for health care provider and people to prevent serious impact of CVS and promote visual comfort during the use of computer, Smartphone and laptop especially for the children because they have a higher risk in damaging their retina from blue light.

Keywords: computer vision syndrome (CVS), digital eye strain, Visual Fatigue

* Registered Nurse, Senior Professional Level, Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit

บทนำ

อุปกรณ์ดิจิทัล (digital device) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน การติดต่อสื่อสาร ความสนุกเพลิดเพลิน และการพัฒนาคนไทยจาก Analog Thai สู่ Digital Thai ตามนโยบายเมืองไทย 4.0 ที่จะทำให้คนไทยดำรงชีวิตทำงานอย่างมีความสุขในสังคมยุคดิจิทัล โดยเฉพาะสมาร์ทโฟนที่มีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั่วโลกมีการใช้สมาร์ทโฟน ร้อยละ 44 ในปี 2017 และคาดการณ์ว่าจะมีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 58 จากปี 2016-2022 (Sui, 2016) ผลการสำรวจประชากรไทยอายุ 6 ปีขึ้นไป พบว่า มีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 20.2 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 32.2 ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตร้อยละ 47.5 ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือร้อยละ 81.4 ผู้ใช้สมาร์ทโฟนร้อยละ 50.5 หรือจำนวน 31.7 ล้านคน (National Statistical Office, 2016) โดยใช้สมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือเข้าถึงอินเทอร์เน็ตร้อยละ 90.4 ใช้อินเตอร์เน็ต 5–7 วัน/สัปดาห์ ร้อยละ 79.8 ในปี 2557 ใช้เฉลี่ยวันละ 7.2 ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากปี 2556 ที่ใช้เฉลี่ยวันละ 4.6 ชั่วโมง ในนักศึกษาพยาบาลพบว่ามีการใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่า 5 ครั้ง/วัน ร้อยละ 63.8 และร้อยละ 76.1 ใช้อินเทอร์เน็ตในช่วงเวลา 20.01–23.00 น. (Asakit, 2015) สมาร์ทโฟนสามารถเข้าถึงอินเตอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลาซึ่งการใช้งาน คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนนานๆ หรือการติดสมาร์ทโฟน ทำให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพ ในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็ก เช่น ภาวะเครียด วิตกกังวล นอนไม่หลับ ก้าวร้าว ซึมเศร้า อ้วน และเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Davey & Davey, 2014)

การใช้งานคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนนานกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพแต่มักไม่ได้รับความสนใจเนื่องจากไม่ทำให้เกิดอุบัติเหตุหรือบาดเจ็บรุนแรงที่สามารถมองเห็นผลกระทบได้ทันที อันตรายที่พบเป็นแบบสะสมเรื้อรัง เรียกว่า computer syndrome ซึ่งมีอาการ เช่น อาการอักเสบเฉพาะที่เอ็นข้อมือ ข้อศอก กล้ามเนื้อ กลุ่มอาการกดทับเส้นประสาท กลุ่มอาการปวด เช่น อาการปวดหลัง ปวดคอ ปวดศีรษะ และกลุ่มอาการทางตามีอาการปวดตา แสบตา น้ำตาไหล ตาพร่ามัว มองเห็นภาพไม่ชัด มองภาพซ้อนตาแดงอาการทางตาเหล่านี้เรียกว่า ภาวะตาล้า (visual fatigue) หรือกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Vision Sysndrome : CVS) หรือความล้าของสายตาของสายตา (digital eye strain) กลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์นี้เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยที่สุดในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ร้อยละ 70 ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงความล้าของสายตา ซึ่งเป็นผลต่อสุขภาพตาจากการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มากที่สุด การสำรวจของ The Vision Council ของอเมริกาพบว่า เด็กประมาณ 1 ใน 4 คน ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลมากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ผู้ใหญ่ตอนต้นร้อยละ 37.4 หรือประมาณ 4 ใน 10 คน ใช้วันละ 9 ชั่วโมงร้อยละ 68 รายงานว่ามีความล้าของสายตาร้อยละ 57 ใช้สมาร์ทโฟนในเตียงนอน ผู้ใหญ่ตอนปลายร้อยละ 32 ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลวันละ 9 ชั่วโมง และรายงานว่ามีอาการตาล้าหรือเมื่อยตา ร้อยละ 63 ผู้สูงอายุร้อยละ 26 ใช้นานวันละ 9 ชั่วโมง มีรายงานความล้าของสายตาร้อยละ 57 (The Vision Council, 2015) ในประเทศไทยช่วงปีพ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2557 พบความชุกความล้าของสายตาในผู้ทำงานกับคอมพิวเตอร์ร้อยละ 76 – 96 การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยง พบว่า อายุ (OR = 2.39, 95 % CI = 1.04-5.48) ปัญหาทางสายตา (OR = 4.13, 95 % CI =1.95–8.76) ความเครียด (OR = 3.20, 95 % CI = 1.56-6.56) การกระพริบของตัวอักษร (OR = 2.34, 95 % CI = 1.17–4.67) ระยะเวลาที่ทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์/วัน (OR = 6.17, 95 % CI = 2.97–12.76) ระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ (OR = 4.06, 95 % CI =1.94–8.45) สัดส่วนของแสง (OR = 2.73, 95 % CI = 1.34–5.54) และแสงสะท้อน (OR = 7.90, 95 % CI = 3.54–17.64) (Photihung, Srisopa & Tassanatanachai, 2016) แสดงให้เห็นว่าปัญหาความล้าของสายตาในผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นปัญหาที่มีขนาดใหญ่ (Sornboot et al., 2009) สำหรับนักศึกษาพบการเกิดปัญหาความล้าของสายตาในนักศึกษาวิศวกรรมร้อยละ 81.9 นักศึกษาแพทย์ร้อยละ 78.6 โดยมีการใช้งานต่อเนื่อง 4-6 ชั่วโมงถึงร้อยละ 40 (Logaraj et al, 2014) ในประเทศไทยพบความล้าของสายตาในนักศึกษาพยาบาล ร้อยละ 31.44 (Chidnayee et al.,

2015) ประเทศเกาหลีเป็นประเทศที่ใช้สมาร์ทโฟนในอัตราสูง เด็กที่ใช้สมาร์ทโฟนพบปัญหาโรคตาแห้ง (dry eye disease) ร้อยละ 6.6 โดยพบความสัมพันธ์ของการเกิดตาล้ากับระยะเวลาในการใช้สมาร์ทโฟน วันละ 3.18±0.97 ชั่วโมง (Moon, Kim & Moon, 2016)

ในประเทศไทยเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี พบอัตราการเกิดสายตาสั้นเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 30 ของจำนวนประชากรที่สายตาสั้น การเล่นคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน จะทำให้สายตาสั้นทั้งสั้นเทียมและสั้นถาวร เกิดอาการปวดตา ปวดศีรษะโดยไม่รู้สาเหตุ เนื่องมาจากการเพ่งสายตา ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียน เด็กจะมองตัวหนังสือไม่ชัด ทำให้เรียนไม่ทันเพื่อนเกิดปัญหาเด็กเบื่อหน่ายการเรียน สำหรับผู้ที่อายุ 40 ปีขึ้นไปตามปกติสายตาจะเริ่มยาวการใช้สายตามากกว่าปกติจะทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดตา ตาแดง แสบตาบางครั้งอาจเกิดอาการเวียนศีรษะโดยไม่ทราบสาเหตุ ส่วนผู้สูงอายุวัยหลังเกษียณการเล่นไลน์หรือคอมพิวเตอร์มากๆ จะทำให้มีอาการแสบตา ตาแห้ง ปวดตา มักพบอาการมากกว่าผู้ที่อายุน้อยเนื่องมาจากความเสื่อมของอวัยวะที่เกิดตามวัย (Bureau of Information, 2014)

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดอาการภาวะจอภาพคอมพิวเตอร์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ (computer vision syndrome: CVS) หรือภาวะตาล้า (digital eye strain) (Loh & Reddy, 2008; Rosenfield, 2011) แบ่งเป็น 3 ปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor) ประกอบด้วย

1.1 ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาความล้าของสายตาคือการจ้องมองจอภาพติดต่อกันเป็นเวลานาน ระยะโฟกัสสายตาคงที่และเกิดความตึงเครียดของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง ตาของคนเรามีไว้สำหรับมองวัตถุในระยะไกลเป็นส่วนใหญ่ จะทำให้กล้ามเนื้อตาคลายตัว การมองวัตถุในระยะใกล้มากขึ้น นานขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อตาเกร็งตัวต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานหรือบ่อยขึ้น ส่งผลให้การกระพริบตาน้อยลง ทำให้เกิดอาการล้าของกล้ามเนื้อตาและอาการตาแห้งตามมา จากการศึกษาพบว่าการเกิดอาการจอภาพคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระยะเวลาในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ ผู้ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน 6 ชั่วโมง จะเกิดความล้าของสายตาได้ถึงร้อยละ 48.9

1.2 ระยะทางระหว่างดวงตากับจอภาพ การมองระยะใกล้ ต้องอาศัยกล้ามเนื้อตาหลายส่วน เช่น กล้ามเนื้อภายในตา (ciliary muscle) เพื่อปรับระยะชัดของเลนส์ กล้ามเนื้อภายนอกตา (extraocular muscle) โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ medial rectus เพื่อให้ตามองเข้าหากัน (convergence) การมองระยะยิ่งใกล้ยิ่งทำให้เกิดอาการจอภาพคอมพิวเตอร์มากขึ้นเนื่องจากตาไม่สามารถปรับให้เข้าที่ได้ ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานหนักเกินไปจนเกิดการล้าได้ และการเพ่งความสนใจที่จอภาพทำให้ดวงตาไม่กระพริบทำให้เกิดอาการตาแห้ง ระยะทางที่เหมาะสมกับการมองจอภาพในคอมพิวเตอร์ คือ 30-70 เซนติเมตร และ 17.5 เซนติเมตร สำหรับสมาร์ทโฟน (Bababekova et al. 2011; Long et al. 2014).

1.3 ท่านั่งที่ไม่เหมาะสมขณะใช้คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน การใช้คอมพิวเตอร์และแล็ปท็อปท่านั่งในท่าเดียวนานๆ ทำให้เกิดปัญหากลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ได้ (Bali, Neeraj, & Bali, 2014) มุมในการมองจอภาพ และระยะความสูงของจอภาพคอมพิวเตอร์สูงจะทำให้เกิดความล้าของสายตาได้

1.4 มีโรคเกี่ยวกับสายตา สายตาผิดปกติที่ไม่ได้รับการแก้ไข เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดที่ทำให้ระดับสายตาลดลงในคนหนุ่มสาวและวัยทำงาน ได้แก่ สายตาสั้น สายตายาว สายตาเอียง ตาเขี คนเหล่านี้อาจไม่รู้ตัวว่ามีปัญหาสายตาหรืออาจรู้ว่ามีปัญหาสายตาแต่ไม่อยากแก้ไข เพราะรำคาญการใส่แว่นตา ในภาวะปกติอาจไม่มีอาการแต่เมื่อต้องทำงานใช้สายตาก็จะมีอาการได้

1.5 การมีโรคประจำตัว เช่น โรค เบาหวาน ความดันโลหิตสูง วัยทอง การสวมเลนส์สัมผัส การใช้ยาบางประเภท โรคเรื้อรังของกระจกตาและหนังตา และโรคต่อมน้ำตาบกพร่อง ทำให้น้ำตาระเหยเร็วขึ้นการกระพริบตาผิดปกติ (Rosenfield, 2011)

1.6 สายตาสูงอายุ (presbyopia) การมองเห็นภาพที่ระยะต่างๆ ได้ชัดต้องอาศัยกล้ามเนื้อ ciliary muscle ในการปรับจุดโฟกัส ความสามารถในการปรับจุดโฟกัสของเลนส์ตาจะลดลงตามอายุ ในคนอายุ 40 ปีขึ้นไป กล้ามเนื้อทำงานได้ไม่เต็มที่ ทำให้มองภาพระยะใกล้ไม่ชัดเจน

1.7 การใช้แว่นตาที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้ไม่สบายตา จะมีอาการปวดศีรษะ ปวดตา เมื่อยตา มักเป็นหลังใส่แว่นสักพักหนึ่ง

1.8 การกระพริบตาลดลง ปกติเราจะกระพริบตาประมาณ 22 ครั้งต่อนาที ขณะอ่านหนังสือจะกระพริบตา 10 ครั้งต่อนาที และขณะใช้คอมพิวเตอร์ 7 ครั้งต่อนาที (Rosenfield, 2011) ทำให้เกิดอาการล้าของกล้ามเนื้อตา และส่งผลให้เกิดอาการตาแห้งตามมา การกระพริบตาลดลงอาจเกิดจากแสงสว่างจ้าเกินไป การจ้องมองจอภาพนานๆ

1.9 อายุและเพศ มีการศึกษาพบว่าอายุและเพศมีผลต่อการเกิดอาการตาแห้งเพิ่มขึ้น (dry eye) อายุมากกว่า 40 ปี (Chitnayee et al, 2013; Photihung et al, 2016) และเพศหญิงมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดตาแห้งเพิ่มขึ้นมากกว่าเพศชายในคนที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป (Gayton, 2009; Salibello and Nilsen 1995; Schaumberg et al. 2003 cited in Rosenfield, 2011)

2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย

2.1 แสงสว่างระหว่างจอภาพกับสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบๆ ไม่เหมาะสม แสงสว่างมีผลอย่างมากในการทำงาน แสงสว่างน้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อนัยน์ตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป เพราะบังคับให้รูม่านตาเปิดกว้างขึ้น ต้องใช้เวลาในการมองรายละเอียดนานขึ้น ทำให้เกิดความเมื่อยล้าของนัยน์ตาที่ต้องเพ่งชิ้นงาน เกิดอาการปวดตา มึนศีรษะ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ในกรณีที่แสงสว่างที่มากเกินไปจะทำให้เกิดความไม่สบายเมื่อยล้า มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ลง

2.2 คุณภาพอากาศภายในอาคาร จะมีผลต่อผิวดวงตา การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและการลดลงของความชื้นสัมพัทธ์ อากาศแห้ง ซึ่งถ้าใช้ตาในการจับจ้องทำให้อัตราการกระพริบตาลดลงและหนังตาเปิดกว้างขึ้น มีการเพิ่มการสัมผัสต่อพื้นผิวดวงตา มีแนวโน้มน้ำตาที่เคลือบอยู่นอกกระจกตาบางและแห้งเร็วกว่าคนทั่วไป

3. ปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน

3.1 ขนาดของตัวอักษรและในอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน มักมีขนาดเล็ก Bababekova et al. (2011) รายงานช่วงของความคมชัดของภาพที่ต้องการเมื่อดูเว็บเพจจากสมาร์ทโฟน คือ 6/5.9 ถึง 6/28.5 (โดยเฉลี่ย 6/15.1) ซึ่งในความเป็นจริงทำได้น้อยทำให้เพ่งสายตาหรือมองในระยะใกล้เพื่อทำให้สามารถอ่านตัวหนังสือได้ ขนาดของตัวหนังสือในแลปท็อปที่เหมาะสมกับวัยรุ่นแต่ละคนอ่านได้สบายควรมีขนาดเป็น 2 เท่าของระดับสายตา (visual acuity) ของแต่ละคน (Kochurova et al., 2015)

3.2 ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้นภาพแสงจากจอภาพที่จ้าเกินไป อาจจะทำให้ดวงตาล้าได้ เมื่อบนจอภาพมีตัวหนังสือสว่างและพื้นหลังมืดหรือจอมืดที่ล้อมรอบด้วยพื้นหลังที่สว่าง เช่น หน้าต่างหรือกำแพงที่มีไฟสว่าง

3.3 แสงสีฟ้า (Blue Light) ที่แผ่รังสีออกมาจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตจะปล่อยแสงสีฟ้ามากที่สุดซึ่งเป็นแสงที่มีพลังงานสูง มีความยาวคลื่น 400–500 นาโนเมตร คาดการณ์ว่าในปี 2020 ร้อยละ 90 ของแหล่งที่มาของแสงจะเป็นแสงสีฟ้า ซึ่งเป็นส่วนประกอบในของเล่นเด็กหรือแม้แต่เสื้อผ้า (Kell, 2014) จากงานวิจัยพบว่าแสงสีฟ้าเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะตาล้า (Ide, Toda, Miki, & Tsubota, 2015)

แสงสีฟ้ามีพลังงานไปกระตุ้นให้เกิดสารอนุมูลอิสระภายในลูกตาจะทำให้เซลล์จอประสาทมีการเปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายได้ ส่งผลทำให้เกิดจอประสาทตาเสื่อม (Jaadane et al., 2015; Rosenfield, 2011; Tosini, Ferguson, & Tsubota, 2016) ในกลุ่มคนที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไปเลนส์ตาจะมีสีเหลืองมากขึ้นทำให้สามารถดูดซับแสงคลื่นสั้นระหว่าง 400–320 นาโนเมตรได้ แต่ยังไม่เพียงพอป้องกันแสงสีฟ้า แต่ในเด็กหรือผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปี มีปริมาณสีเหลืองน้อยหรือไม่มีเลย ทำให้แสงสีฟ้าสามารถเข้าทำลายเรตินาหรือเลนส์ได้ (Kitchel, n.d.)

พยาธิวิทยาของการเกิดอาการจอภาพคอมพิวเตอร์

พยาธิสภาพที่ทำให้เกิดความล้าของสายตาประกอบด้วย (Akinbinu & Mashalla, 2014; Arif & Alam, 2015; Loh & Reddy, 2008)

1. Extra ocular mechanism กลไกภายนอกเป็นอาการทางกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น คอแข็ง ปวดต้นคอ ปวดศีรษะ ปวดหลัง และปวดไหล่ ซึ่งมาจากการวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนที่ไม่เหมาะสม ทำให้กล้ามเนื้อเคล็ดขัดยอก (sprain)

2. Accommodative mechanism การมองใกล้ให้ชัด กล้ามเนื้อ ciliary muscle ต้องหดตัว เพื่อให้เลนส์ตามีความนูนขึ้นมีกำลังมากขึ้น เรียกขบวนการนี้ว่า accommodation ยิ่งวัตถุอยู่ใกล้มากต้อง accommodation มากขึ้น เมื่อต้องการมองไกลให้ชัด กล้ามเนื้อ ciliary muscle จะคลายตัวเพื่อให้เลนส์ตาแบนลง โดยปกติแล้วจะใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที ที่จะทำให้ภาพที่ไกลชัดเมื่อเปลี่ยนจากมองใกล้ไปมองที่ไกลการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานานทำให้ความสามารถในด้าน accommodation และ convergence ลดลง หากความสามารถของตาด้านใดด้านหนึ่งไม่เพียงพออยู่แล้วจะทำให้มีอาการทางตาจากการใช้งานคอมพิวเตอร์มากขึ้น ถ้าตาไม่สามารถมี accommodation ได้ตลอดเวลา จะทำให้เห็นภาพชัดบ้างไม่ชัดบ้างสลับกัน นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถในการ accommodation ของคนใช้งานคอมพิวเตอร์จะลดลงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หลังจากใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานานๆ บางคนจะพบว่ามองภาพที่ไกลไม่ชัดเนื่องจากกล้ามเนื้อ ciliary muscle ยังหดตัวค้างอยู่ ตาจึงมีสภาพคล้ายคนเป็นสายตาสั้น บางคนใช้เวลาเป็นชั่วโมงในการทำให้ภาพไกลชัด การหดตัวของกล้ามเนื้อ ciliary muscle ที่มากผิดปกติเช่นนี้ ทำให้เกิดอาการปวดตา ปวดศีรษะและตามัวได้

3. Ocular surface mechanism กลไกที่ผิวดวงตา (Ocular surface mechanism) ได้แก่ อาการตาแห้ง ตาแดง มึนงง และตาพร่ามัวหลังจากที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน อาการเหล่านี้มาจากหลายสาเหตุ เช่น อาการตาแห้ง ตาแดง เกิดจากการที่กระจกตาแห้ง การกระพริบตาลดลง การสร้างน้ำตาลดลงเนื่องจากกระบวนการสูงอายุ การใช้เลนส์สัมผัส (contact lens) การใช้ยาบางประเภท เช่น antihistamines และการมีโรคประจำตัว เช่น autoimmune connective tissue disease โดยปกติจะพบในผู้สูงอายุ แต่ในปัจจุบันมีผู้ที่เป็นโรคนี้มากขึ้นและไม่จำกัดช่วงอายุวัย อาการสำคัญคือเวลามองจะเห็นภาพเป็นคราบดำๆ คล้ายหยากไย่

4. แสงสีฟ้า (Blue light) เป็นแสงที่มีความยาวคลื่น 380–500 นาโนเมตร มีพลังงานสูง ตามีความไวต่อแสงสีฟ้ามาก ตามีกระบวนการป้องกันแสงโดยเมื่อมีแสงกระทบกับกระจกตาและเลนส์ตา กระจกตาจะดูดซับแสง UV ที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 295 nm. เลนส์ตาจะดูดซับแสงที่มีความยาวคลื่นสั้นน้อยกว่า 400 nm. มาคูลาจะดูดซับแสงสีน้ำเงินที่เข้ามาในดวงตาร้อยละ 40 จะมีแสงเข้าสู่เรตินาโดยตรงน้อยกว่าร้อยละ 1 เท่านั้น อวัยวะทั้ง 3 จะดูดซับแสงที่มีรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่า 460 nm ส่วนแสงที่มีความยาวคลื่นสูงกว่าจะเข้าไปที่เรตินา (จอประสาทตา) ทำให้มีผลต่อเซลล์เรตินา (retinal pigment epithelium) ทำให้เกิดการเสื่อมของจอรับภาพ เป็นอันตรายอย่างมากต่อตาของเด็ก (Rosenfield,2016) เนื่องจากเลนส์ตาของเด็กโปร่งใสมากทำให้แสงเข้าสู่ดวงตาไปทำอันตรายต่อจอประสาทตาได้ง่ายขึ้น

อาการแสดงของความล้าของสายตาหรือกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์

อาการแสดงความล้าของสายตาหรืออาการจอภาพคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มอาการ ดังนี้ (Bali, Neeraj & Bali, 2014)

1. Asthenopia เป็นอาการที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อลูกตา ได้แก่ อาการปวดตาหรือเมื่อยตาซึ่งเกิดจากการใช้สายตาเพ่งมองวัตถุในระยะใกล้เป็นเวลานาน ยิ่งใช้สายตานานจะทำให้ปวดตามากขึ้น โดยที่ตรวจตาแล้วไม่พบสิ่งผิดปกติ

2. Ocular surface–related เป็นลักษณะอาการที่เกี่ยวข้องกับผิวลูกตา ได้แก่ ตาแห้ง (dry eyes) น้ำตาไหล (watery eyes) ระคายเคืองตา (irritated eyes) แสบตา (burning eyes) ตาแดง (redness eyes) เนื่องจากการจ้องมองจอภาพคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนนาน ๆ ทำให้อัตราการกระพริบตาลดลงร้อยละ 60 จากเดิมที่กระพริบ 15 ครั้ง/นาที ทำให้มีน้ำตาระเหยออกมากทำให้น้ำตาที่เคลือบผิวลดลง จึงเกิดอาการดังกล่าว

3. Visual symptomsเป็นอาการที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น ได้แก่ สายตาพร่ามัว (blurred vision) ปรับภาพมองใกล้-ไกลไม่ดี ต้องใช้เวลานานกว่าปกติ (slowness of focus change) การมองเห็นภาพซ้อน (double vision) อาการที่เรียกว่า “smartphone blindness” พบในคนที่ใช้สายตาเพ่งจอภาพติดต่อกันเป็นเวลานานๆ หรือมีแสงสะท้อนจากจอภาพ แสงสว่างไม่เหมาะสมทำให้เกิดตามัว เกิดสายตาสั้นเทียม มองไกลไม่ชัด เป็นแบบชั่วคราว ซึ่งจะเป็นสาเหตุทำให้สายตาสั้นในเด็กได้ หรือพบจากผู้ที่ใช้ตาข้างเดียวดูสมาร์ทโฟนในห้องมืดทำให้ตาไม่สามารถทนแสงจ้าเกินไปของอุปกรณ์ในโทรศัพท์มือถือได้ (Alim-Marvasti et al, 2016)

การสร้างเสริมสุขภาพบุคคลเพื่อป้องกันการเกิดความล้าของสายตาหรืออาการจอภาพคอมพิวเตอร์

จากปัญหา สาเหตุ และพยาธิสภาพที่เกิดกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ช่วยให้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันความล้าของสายตา ซึ่งการกำจัดสาเหตุเป็นการป้องกันที่ดีที่สุดแนวทางการป้องกันแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ 1) การจัดการปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม และ 2) การดูแลสุขภาพ ตาของตนเอง (Bali, Neeraj, & Bali, 2014; Loh, & Reddy, 2008; Rosenfield, 2011; Tribley, McClain ,Karbasi, & Kaldenberg, 2011)

การจัดการปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม

1. ปรับแสงสว่างของหน้าจอให้รู้สึกสบายตา โดย

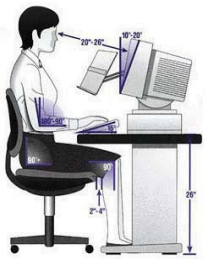
1) ระดับความสว่างที่ 300–500 ลักซ์ หรือสังเกตได้จากที่เราไม่ต้องหรี่ตาเวลามองหน้าจอ

2) ลดแสงสว่างบริเวณรอบ ๆ เช่น ปิดไฟดวงที่สะท้อนลงบนหน้าจอ ปิดหรือแง้มหน้าต่าง

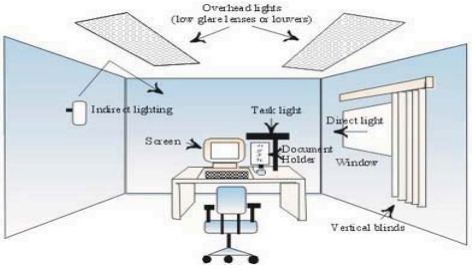
3) จัดสภาพของแสงให้มีความเหมาะสมกับแต่ละกลุ่มงาน อายุ ผู้ที่อายุมากกว่า 50 ปี ต้องการแสงสว่างมากกว่ากลุ่มวัยผู้ใหญ่ถึงสองเท่า

4) การปรับความสว่างและความแตกต่างของสีให้สามารถมองภาพได้คมชัดและสบายตาที่สุด โดยใช้หลักความสว่างเป็นสัดส่วน 10 : 3 คือ ตัวอักษรควรมีความสว่างเป็น 10 เท่าของพื้นจอ แสงในห้องทำงานควรสว่างเป็น 3 เท่าของพื้นจอ สำหรับสมาร์ทโฟนขนาดตัวอักษรควรใหญ่เป็น 3 เท่าของขนาดตัวหนังสือที่เล็กที่สุดที่สามารถอ่านได้ในภาวะปกติทดสอบโดยถอยระยะห่างจากจอไป 3 เท่าของระยะการทำงาน แล้วยังสามารถอ่านหนังสือบนจอได้ (Sheedy & Shaw-McMinn, 2003 cited in Rosenfield, 2011)

5) จัดวางหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในมุมที่ไม่มีแสงจากภายนอกมาตกกระทบหรือเลือกใช้หน้าจอชนิดที่ลดแสงสะท้อนและปรับตั้งความเข้ม (Contrast) ของหน้าจอที่ประมาณ 75%



ภาพที่ 1 ลักษณะท่าทางที่เหมาะสมในขณะใช้คอมพิวเตอร์
ที่มา: http://dr.yutthana.com/cvs.html



ภาพที่ 2 การจัดวางองค์ประกอบแสงไฟและคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม
ที่มา: http://dr.yutthana.com/cvs.html

2. การวางตำแหน่งของคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนให้เหมาะสม ควรวางจอคอมพิวเตอร์ให้มีระยะห่างจากสายตาประมาณ 35–40 นิ้ว ซึ่งขอบบนสุดของจอควรอยู่ระดับเดียวกับสายตาหรือต่ำกว่าสายตาเล็กน้อยโดยให้จุดศูนย์กลางของจออยู่ต่ำกว่าระดับสายตา 10–20 องศา และเอียงทำมุมขึ้นเล็กน้อย แท่นพิมพ์ควรวางอยู่ในระดับต่ำกว่าจอ โดยให้ข้อมือและแขนขนานไปกับพื้นและไม่อยู่ในลักษณะเอื้อมไปข้างหน้า โต๊ะควรสูงพอมีที่ว่างให้เข่าไม่ติดโต๊ะ เก้าอี้ควรมีที่หนุนหลังและปรับระดับสูงต่ำได้ ให้ฝ่าเท้าวางราบไปกับพื้น ต้นขาขนานไปกับพื้น อาจมีที่วางข้อศอกและแขนเพื่อลดอาการล้าที่หัวไหล่ แขน และข้อมือ เอกสารสิ่งพิมพ์หรือหนังสือควรวางอยู่ในระดับและระยะเดียวกับจอภาพ และมีแสงส่องสว่างแยกเฉพาะ โดยมีความสว่างใกล้เคียงกับที่จอการจัดวางท่าทางอย่างถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยลดปัญหาอาการทางกล้ามเนื้อและสายตาได้ (Izquierdo et al., 2007; Mon-Williamset al., 1999)

3. การปรับความคมชัดของจอคอมพิวเตอร์ควรอยู่ในระดับ 70–80 เฮิร์ตหรือสูงสุดเท่าที่รู้สึกว่าสบายตา สำหรับสมาร์ทโฟนความละเอียดหน้าจอ (Screen Resolution) ยิ่งความละเอียดมากขึ้นเท่าไหร่ขนาดของภาพก็จะเล็กลง ดังนั้นควรปรับค่าความละเอียดให้พอดีกับหน้าจอ ขนาดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไปเพราะจะทำให้ขนาดของภาพ และตัวหนังสือผิดเพี้ยนไปจากความจริง

4. การเลือกตัวหนังสือในจอควรใช้ตัวหนังสือสีดำบนพื้นสีขาวเพื่อให้เห็นชัดเจน ไม่แนะนำให้ใช้พื้นสีเข้มตัวหนังสือสีขาวหรือสีอ่อน เนื่องจากจะทำให้ต้องใช้สายตาเพ่งตัวหนังสือเพิ่มขึ้นอีกหลายเท่าตัว บางคนต้องหรี่ตาเพื่อลดแสงเข้าตา ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ พออ่านสบายตา การปรับขนาดตัวอักษรให้มองเห็นได้ชัดเจนจะช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อดวงตาได้เป็นอย่างดี ทำให้ไม่ต้องเพ่งสายตาอ่านตัวหนังสือมากเกินความจำเป็น

5. ทำความสะอาดเครื่องคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้สะอาด เป็นการช่วยส่งเสริมให้ความคมชัดเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดสบายตาเนื่องจากฝุ่นจะทำให้ความสามารถในการมองเห็นลดลงจากการลดความเข้มของแสงจากจอภาพและจะช่วยลดการเปล่งแสงสีฟ้าได้ด้วย (Tribley et al., 2011)

6. ติดแผ่นกรองรังสีไว้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์จะช่วยลดแสงจ้าจากจอคอมพิวเตอร์ลงได้ ส่วนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตสามารถติดฟิล์มกรองแสงได้ด้วยเช่นกัน การติดฟิล์มกันรอยที่มีคุณภาพดีและมีประสิทธิภาพ ในการถนอมสายตาจะช่วยกรองแสงสีฟ้าออกจากหน้าจอได้ (Tribley et al., 2011)

การดูแลสุขภาพตาของตนเอง

การป้องกันไม่ให้เกิดอาการจากความล้าของสายตาหรือกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ที่สำคัญอีกประการคือการส่งเสริมให้บุคคลสามารถดูแลสุขภาพตาของตนเอง ซึ่งบทบาทที่สำคัญของพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่สุขภาพคือการให้ความรู้กับประชาชนในเรื่องความเสี่ยงทางด้านสุขภาพกับการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน ที่มีผลต่อสายตา โดยเฉพาะกับกลุ่มวัยเด็ก การดูแลสุขภาพตาของตนเองมีดังนี้

1. จำกัดเวลาอยู่หน้าจอ มีเวลาพักบ่อยๆ ไม่ควรจ้องหน้าจอนานเกิน 2 ชั่วโมงต่อครั้ง ไม่ควรใช้คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนนานติดต่อกันเกิน 25 – 30 นาที ควรพักสายตาอย่างน้อย 1 – 5 นาที หรือใช้หลัก 20-20-20 คือพักสายตาทุก ๆ 20 นาที โดยการทอดสายตามองออกไปที่ระยะไกลอย่างน้อย 20 ฟุต (6 เมตร) เป็นเวลาอย่างน้อย 20 วินาที (Loh & Reddy, 2008) และควรหยุดใช้งาน 15 นาที หลังจากใช้งานคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนติดต่อกันเกิน 2 ชั่วโมง การทำงานแบบไม่หยุดพักมากกว่า 4 ชั่วโมงมีความ สัมพันธ์กับความล้าของสายตา การพักเป็นช่วงสั้นๆ จะช่วยทำให้การ accommodation ผ่อนคลายและช่วยป้องกันความล้าของสายตาได้ กรณีเป็นผู้ที่มีปัญหาทางด้านสายตาหรือสายตาผิดปกติอยู่แล้ว ควรใช้ไม่เกินวันละ 1 ชั่วโมง สิ่งสำคัญอย่างมากคือการจำกัดเวลาในเด็กๆ เพราะเด็กไม่รู้และมักไม่บอกว่ามีอาการไม่สบายตาและห้ามให้ผู้ปกครองให้เด็กที่มีอายุน้อยกว่า 2 ปี ดูสมาร์ทโฟน (Logaraj et al., 2014; The visioncouncil, 2015; Tribleya et al., 2011)

2. ควรกระพริบตาบ่อยๆ ประมาณ 1 – 2 ครั้งใน 10 วินาที เพื่อให้มีน้ำหล่อเลี้ยงตาทั้งนี้ควรดื่มน้ำมากๆ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอในการสร้างน้ำตา อาการตาแห้งเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงภาวะที่ร่างกายมีน้ำไม่เพียงพอ (Berger, 2017)

3. การวางท่าทางให้เหมาะสมในขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน สำหรับปัญหาด้านโครงสร้างของร่างกาย มักสัมพันธ์กับการวางศีรษะและดวงตา หากเป็นจอคอมพิวเตอร์ ควรนั่งเหมือนนั่งอ่านหนังสือ ระยะห่างจากตาประมาณ 35 – 40 นิ้ว ระยะห่างของสายตากับแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนประมาณ 1 – 2 ฟุต

4. สังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับตา และควรรับการตรวจสุขภาพตาจากจักษุแพทย์เป็นประจำตรวจเช็คตาปีละหน ป้องกันอาการเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สายตา และควรใส่ใจตรวจสอบว่ามีอาการผิดปกติหรือไม่ เช่น ตาแห้งง่าย ผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน และโรคในกลุ่มที่มีปัญหาแพ้ภูมิตนเอง (connective tissue disease) ควรพบจักษุแพทย์เป็นประจำ

5. ควรใช้แว่นตาที่เหมาะสมกับสายตา การเลือกใช้แว่นตาและเลนส์ที่ได้รับการเคลือบสารเคมี (Multicoat) จะช่วยลดโอกาสการเกิดความล้าของสายตาได้ หรือเลือกใช้แว่นตาที่เหมาะสมกับการใช้คอมพิวเตอร์ การสวมแว่นกรองรังสีจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อถนอมสายตาไม่ให้ปะทะกับแสงสีฟ้าบนหน้าจอโดยตรง สำหรับผู้ที่ต้องใช้เวลาอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ควรใช้เลนส์สีเขียวอ่อนที่จะช่วยให้รู้สึกสบายตาภายใต้แสงจากหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ และเพื่อลดแสงสะท้อนจากจอภาพ

6. ในผู้ที่ใช้ contact lens ควรต้องมีความตระหนักถึงปัญหาแทรกซ้อนที่จะเกิดตามมาจากการใช้เลนส์ ควรถอดออกเมื่อเข้านอนทุกคืนเพื่อให้กระจกตาได้รับออกซิเจนจากอากาศ หากมีอาการที่แสดงถึงมีปัญหาเกี่ยวกับดวงตา มักจะเริ่มจากอาการปวดตา ตาแดง ที่อาจเกิดปัญหากระจกตาเป็นแผล (cornea ulcer) ควรให้จักษุแพทย์ตรวจ ให้คำแนะนำและการเอาเลนส์ออกอย่างถูกต้อง

7. ควรได้พักผ่อนนอนหลับเป็นเวลา 7 ชั่วโมงโดยประมาณ เพื่อให้ประสาทตาได้พักการใช้งาน และบำรุงสายตาด้วยอาหารที่มีวิตามินเอ ซึ่งปกติร่างกายต้องการวิตามินเอ วันละ 700 – 900 ไมโครกรัม เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงของเรตินา ผัก และผลไม้ที่มีวิตามินเอ ซี อี เบต้าแคโรทีน และไบโอฟลาโวนอยด์ เช่น ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ แครอท ผักบุ้ง ตำลึง ผักคะน้า มะละกอ มะม่วงสุก

8. Vision therapy visual training หรือการบริหารกล้ามเนื้อตาแบบง่ายๆ ดังนี้ 1) กลอกตาขึ้น–ลงช้าๆ 6 ครั้ง โดยเหลือบตาขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุด อย่าเกร็งลูกตาในขณะบริหาร 2) กลอกตาไปข้างขวาและซ้ายสลับกัน โดยกลอกตาไปทางขวาสุดและทางซ้ายสุด ทำซ้ำๆ 2–3 ครั้ง 3) ชูนิ้วขึ้นมาให้อยู่ในระดับสายตา ห่างจากสายตาประมาณ 8 นิ้ว แล้วจ้องมองไปที่ระยะไกล ๆ ประมาณ 10 ฟุต สลับกับการใช้ตามองระยะใกล้ที่นิ้วมือใช้เวลามองแต่ละที่ประมาณ 2–3 วินาที ทำสลับไปมาเช่นนี้ประมาณ 10 ครั้ง แล้วหยุดพัก 1 วินาที ทำประมาณ 2–3 รอบ 4) กลอกตาเป็นวงกลมช้าๆ โดยเริ่มกลอกตาตามเข็มนาฬิกาก่อน แล้วกลอกตาทวนเข็มนาฬิกา ทำประมาณ 10 ครั้ง แล้วหยุดพัก 1 วินาที ทำประมาณ 2–3 รอบ

9. วางต้นกระบองเพชรไว้ข้างๆ คอมพิวเตอร์ ผลวิจัยของสถาบันวิจัยของสวิตเซอร์แลนด์ นักวิจัยในอเมริกาพบว่า หนามของต้นกระบองเพชรเป็นสื่อดูดรังสีจากโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ได้ รวมทั้งกระบองเพชรยังอาจดูดรังสี UV ที่เปล่งออกมาจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไว้สังเคราะห์แสงแทนแสงแดดด้วย

สรุปและข้อเสนอแนะ

ความล้าของสายตาจากการใช้คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนเป็นปัญหาที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเป็นปัญหาสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีผลกระทบต่อสุขภาพตั้งแต่เด็กจนถึงผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ สาเหตุหลักของปัญหาเกิดจากการจ้องมองจอภาพนานติดต่อกัน 3 ชั่วโมงขึ้นไป ทำให้เกิดอาการตาล้า ตาแห้ง ปวดตา การป้องกันหรือลดความล้าของสายตาทำได้ตั้งแต่การพักเป็นช่วงสั้นๆ ใช้หลัก 20-20-20 การปรับท่าทางการใช้อุปกรณ์ สำหรับเด็กๆ ผู้ปกครองควรให้ความใส่ใจในการกำหนดเวลาของการใช้ การตรวจสายตาประจำปีเป็นสิ่งจำเป็นบทบาทที่สำคัญของบุคลากรทางสาธารณสุขโดยเฉพาะพยาบาลที่ควรให้ความรู้ ความเข้าใจ จัดกิจกรรมการส่งเสริมให้ประชาชนเข้าใจและตระหนักถึงความเสี่ยงของการเกิดความล้าของสายตาจากการใช้อุปกรณ์ดิจิทัล ผลกระทบ การปฏิบัติเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดตามมา รวมทั้งการส่งเสริมให้หน่วยงานต่างๆ จัดสิ่งแวดล้อมเรื่องแสง ความชื้นให้เหมาะสมกับการใช้สายตา นอกจากนี้การพัฒนางานวิจัยที่หาแนวทางการป้องกัน การลดปัญหาและวิธีการรักษาความล้าของสายตาจากการใช้สมาร์ทโฟนในกลุ่มวัยต่างๆ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเป็นสิ่งที่ควรรีบดำเนินการเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นต่อจอประสาทตาตามมา

References

Akinbinu, T.R., & Mashalla, Y.J. (2014). Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS). *Medical Practice and Reviews*, 5(3), 20-30**.**

Alim-Marvasti, A., Bi, W., Mahroo, O.A.,Barbur, J.L., & Plant, G.T. (2016). Transient Smartphone "Blindness." *The New England Journal of Medicine*,374, 2502-2504. DOI:10.1056/NEJMc1514294

Arif, K.M., & Alam, J. (2015). Computer Vision Syndrome. *Faridpur Medical College Journal*, 10(1), 33-35.

Asakit, K. (2015). Behavior of the Internet for education of nursing students. *Journal of Boromarajonani College of Nursing, Surin*, 5(2), 33-44.

Bababekova, Y., Rosenfield, M., Hue, J.E., & Huang, R.R. (2011). Font size and viewing distance of hand-held smart phones. *Optometry and Vision Science Journal*, 88, 795–7.

Bali, J., Neeraj, N, & Bali, RT. (2014). Computer vision syndrome: A review. *Journal of Clinical Ophthalmology and Research*. 2(1), 61-8

Berger, S. (October 03, 2017). Does Drinking More Water Help Dry Eyes? Retrieved November 10, 2017, from https://www.livestrong.com/article/167222-dehydrated-skin-characteristics/.

Bureau of Information. (2014, October 7). *The Ministry of Public Health found that children with myopia are three times more likely to suffer from the use of computers and smartphones.* Retrieved 18 August, 2017, from http://pr.moph.go.th/iprg/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=68352

Chidnayee, S., Chidnayee, J., & Kuariyakul, A. (2015). Risk factors for computer visual syndrome and prevalence of vision problems in nursing students at Borommarajonani College of Nursing, Uttaradit. *Nursing Public Health and Education Journal*, 16(2), 13-22.

Chitnayee, J., Charuchart, W., & Chitnayee, S. (2013). The relationship between visual fatigue and occupational vision test among computer users in Uttaradit hospital. *Journal of Health Science Research,* 7(2), 47-56.

Davey, S., & Davey, A. (2014). Assessment of smartphone addiction in Indian adolescents: A mixed method study by systematic-review and meta-analysis spproach. *International Journal of Preventive Medicine*, *5*(12), 1500–1511.

Ide, T., Toda, I., Miki, E., & Tsubota, K. (2015). Effect of blue light-reducing eye glasses on critical flicker frequency. *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology (Phila)*, 4(2), 80-85.

Izquierdo, J.C., García, M., Buxó, C., & Izquierdo, N.J. (2007). Factors leading to the computer vision syndrome: an issue at the contemporary workplace. *Boletin De La Asociacion Medica De Puerto Rico*, 99(1), 21–28.

Jaadane, I., Boulenguez, P., Chahory, S., Carré, S., Savoldelli, M., Jonet, L., et al. (2015). Retinal damage induced by commercial light emitting diodes (LEDs). *Free Radical Biology and Medicine*. 84, 373-384.

Kell, M. (January 27, 2014). *Finding the balance in blue light.* Retrieved November 10, 2017, from https://www.mivision.com.au/finding-the-balance-in-blue-light-8/.

Kitchel, E. (n.d.). *The effects of blue light on ocular health*. Retrieved November 10, 2017, from http://www.tsbvi.edu/instructional-resources/62-family-engagement/3654-effects-of-blue-light.

Kochurova, O., Portello, J.K., & Rosenfield, M. (2015). Is the 3x reading rule appropriate for computer users? *Displays*, 38, 38–43.

Logaraj, M., Madhupriya, V., & Hegde, S. (2014). Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(2), 179–185.

Loh, KY., & Reddy, S.C. (2008). Understanding and preventing computer vision syndrome. *Malaysian Family Physician*, 3(3),128-130.

Long, J., Rosenfield, M., Helland, M., &Anshel, J. (2014). Visual ergonomics standards for contemporary office environments. *Ergonomics Australia*, 10, 1–7.

Moon, J.H., Kim, K.W., & Moon, N.J. (2016). Smartphone use is a risk factor for pediatric dry eye disease according to region and age: a case control study. *BMC Opthalmology*, 16(1), 188.

Mon-Williams, M., Burgess-Limerick, R., Burgess-Limerick, A., & Wann, J. (1999). Vertical gaze direction and postural adjustment: An extension of the Heuer model. *Journal of Experimental Psychology: Applied,* 5(1), 35–53.

National Statistical Office, Ministry of Digital Economy and Society. (2016). *The 2016 household survey on the use of information and communication technology*. Retrieved August 22, 2017, from http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/icthh_report_59.pdf

Photihung, P., Srisopa, P., & Tassanatanachai, A. (2016). Risk factors of computer vision syndromes among instructors, Burapha University. *Journal of Nursing and Education*, 9(2), 104-119.

Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 31(5), 502–515.

Rosenfield, M. (2016). Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain). *Optometry in Practice*, 17(1), 1 – 10.

Sornboot, J., Phakthongsuk, P., & Thangtrison, S. (2009). Prevalence of visual fatigue and its determinants among computer users in the Faculty of Medicine, Prince of Songkla University. *Songkla Med J*, 27(2),91-104.

Sui,L. (2016, December 21). 44% of world population will own smartphones in 2017. Retrieved September 3, 2017, from https://www.strategyanalytics.com/strategy-analytics/blogs/smart-phones/2016/12/21/44-of-world-population-will-own-smartphones-in-2017#.WavGV_NJb3g

The Vision Council. (2015, January 7). *The 2015 digital eye strain report, hindsight is 20/20/20: Protect your eyes from digital devices*. Retrieved August 23, 2017, from www.thevisioncouncil.org

Tosini, G., Ferguson, I., & Tsubota, K. (2016). Effects of blue light on the circadian system and eye physiology. *Molecular Vision*, *22*, 61–72.

Tribley,J., McClaina, S., Karbasia, A., & Kaldenberga, J. (2011). Tips for computer vision syndrome relief and prevention. *Work*, 39 85–87. DOI 10.3233/WOR-2011-1183