นิพนธ์ต้นฉบับ

ความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาในผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จามรี สอนบุตร[1]
พิชญา พรรคทองสุข[2]
สุภาภรณ์ เต็งไตรสรณ์[3]

Prevalence of visual fatigue and its determinants among computer users in the Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

Sornboot J[1], Phakthongsuk P[2], Thangtrison S[3].
[1]Muang District Health Office, Yala, 95000, Thailand
[2]Occupational Unit, Department of Community Medicine, [3]Department of Opthalmology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2009;27(2):91-104

---

[1]สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเมือง อ.เมือง จ.ยะลา 95000
[2]ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน [3]ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
รับต้นฉบับวันที่ 3 มิถุนายน 2551 รับลงตีพิมพ์วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2552

Abstract:

The aim of this study was to determine the prevalence of visual fatigue and its determining factors among 169 computer users at Faculty of Medicine, Prince of Songkla University. The data on visual fatigue and its determinants were collected using an interview questionnaire and a flicker fusion instrument (flicker fusion model 12021). Other measurements included visiometry by stereo optical industrial vision tester; noise, light, and relative humidity by standard industrial hygiene instruments.

The results revealed that the prevalence of visual fatigue as assessed through the questionnaire, critical flicker fusion instrument, and both instruments were 77.5%, 49.7% and 40.8% respectively. Multiple regression analysis indicated that the predictive factors of visual fatigue were inappropriate distance between eyes and computer screen, duration of working with computer of more than 2 hours and poor refresh rate (shown as flickering of letters or images on computer screen).

The evidence from this study suggested that not working continuously with a computer for more than two hours, ensuring distance between eyes and monitor of between 50-70 centimeters and adjusting the computer to reduce flickering of letters or images on the computer screen might prevent visual fatigue among computer users.

Key words: *computer users, critical fusion frequency (CFF), determinants, visual fatigue*

บทคัดย่อ:

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาในผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 169 คน สำรวจความล้าของตาโดยใช้แบบสอบถาม และเครื่องวัดความล้าของตา (flicker fusion model 12021) ตรวจสมรรถภาพการมองเห็นด้วยเครื่องทดสอบสมรรถภาพสายตา (stereo optical industrial vision tester) วัดความดังเสียง ความเข้มของแสง อุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ด้วยเครื่องวัดทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม

ผลการศึกษาพบว่าความชุกความล้าของตาจากแบบสอบถาม จากเครื่องวัดความล้าของตา และจากทั้งสองอย่างร่วมกัน ร้อยละ 77.5, 49.7 และ 40.8 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multivariate analysis) พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความล้าของตา ได้แก่ ระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 2 ชั่วโมง และอัตรารีเฟรช (refresh rate) ที่น้อย (ทำให้อักษรบนจอภาพเต้นหรือสั่น)

พบว่า การไม่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมง การจัดระยะห่างระหว่างตากับจอภาพในช่วง 50-70 เซนติเมตร และการลดการเต้นหรือสั่นของอักษรบนจอภาพจะช่วยป้องกันความล้าของตาในผู้ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์

สรุป: *ความชุกของความล้าของตาในผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 40.8 ปัจจัยสำคัญเกิดจากใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 2 ชั่วโมง ระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และอักษรบนจอภาพเต้นหรือสั่น*

คำสำคัญ: *critical fusion frequency (CFF), ความล้าของตา, ปัจจัยเสี่ยง, ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์*

บทนำ

คอมพิวเตอร์มีบทบาทในชีวิตประจำวัน และถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานหลายประเภท ทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานหน้าจอภาพตลอดเวลาหรือเกือบตลอดระยะเวลาการทำงาน การทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานติดต่อกันสามารถส่งผลกระทบต่อร่างกายโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มอาการใหญ่ คือ กลุ่มอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ได้แก่ อาการปวดต้นคอ ปวดไหล่ ปวดข้อมือ ปวดหลัง และความล้าของตา (visual fatigue) หรือ computer vision syndrome-CVS ได้แก่ อาการปวดตา ระคายเคืองตา แสบตา น้ำตาไหล ตาแดง ตาแห้ง ตาสู้แสงไม่ได้ ปวดศีรษะ หนังตากระตุก มองเห็นภาพไม่ชัดเจนหรือมองเห็นภาพซ้อน[1] มีรายงานพบว่าความชุกของปัญหาความล้าของตาในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์จากประเทศแถบยุโรป เอเชียและอาฟริการะหว่างปี พ.ศ. 2543-2550 อยู่ในช่วงร้อยละ 65.3-88.5[2-5] และการศึกษาในประเทศไทยที่รายงานในช่วงปี พ.ศ. 2549-2550 พบความล้าของตาในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์มีความชุกอยู่ในช่วงร้อยละ 76.7-96.4[6-9] จะเห็นว่าปัญหาความล้าของตาในผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นปัญหาที่มีขนาดค่อนข้างมาก

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างแพร่หลาย จากการศึกษาผลกระทบของคอมพิวเตอร์ต่ออาการผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกในปี พ.ศ. 2548 โดยสุ่มผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ของบุคลากรคณะแพทยศาสตร์ พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 301 คน มี 234 คน (ร้อยละ 77.7) ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์เกินกว่า 3 ชั่วโมง/วัน[10] จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า งานธุรการและงานเอกสารเป็นงานเสี่ยงต่อความล้าของตาเนื่องจากต้องเพ่งมองจอภาพ แป้นพิมพ์ และเอกสารสลับไปมาติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีนโยบายด้านอาชีวอนามัยอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ ที่เป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพและมีวิสัยทัศน์ "เป็นโรงพยาบาลชั้นนำด้านอาชีวอนามัยในภาคใต้" ดังนั้นคณะวิจัยจึงสนใจศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาในพนักงานธุรการที่ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้กำหนดมาตรการป้องกันควบคุมปัญหาตาล้าตลอดจนปรับปรุงสิ่งแวดล้อมการทำงาน อันจะนำไปสู่การพัฒนางานอาชีวอนามัยและงานส่งเสริมสุขภาพตามเจตน์จำนงของคณะแพทยศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความชุกของการเกิดความล้าของตาและศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความล้าของตาในพนักงานธุรการที่ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) เฉพาะหน่วยงานธุรการและเอกสาร ได้แก่ สำนักงานฝ่ายอำนวยการ และสำนักงานคณบดี และเลือก 13 หน่วยงานย่อย ได้แก่ งานธุรการ งานเวชระเบียน หน่วยเงินรายได้ งานประชาสัมพันธ์ งานสิทธิประโยชน์ผู้ป่วย งานบริหารและธุรการ งานคลัง งานพัสดุ งานการเจ้าหน้าที่ งานนโยบายและแผน งานทะเบียนและประเมินผล หน่วยผลิตตำรา และหน่วยส่งเสริมและพัฒนาทางวิชาการ โดยเลือกทุกคนในหน่วยงานที่ผ่านตามเกณฑ์คัดเข้าได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 169 คน และดำเนินการเก็บข้อมูลในเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2550

เกณฑ์การคัดเข้า

กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานธุรการของคณะแพทย-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่มีระยะเวลาการปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง/วัน และยินดีเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1. ไม่สามารถให้ความร่วมมือได้ตลอดระยะเวลาการวิจัย

2. ลางานในช่วงที่ดำเนินการเก็บข้อมูล

3. ในระยะ 24 ชั่วโมงก่อนดำเนินการวัดความล้าของตามีการเจ็บป่วยด้วยอาการปวดศีรษะ ตัวร้อน มีไข้ ปวดตา แสบตา น้ำตาไหล และเป็นโรคติดต่อที่เกี่ยวกับตา เช่น ตาแดง โดยมีอาการต่อเนื่องถึงช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบสอบถามที่คณะวิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการยศาสตร์ 2 ท่าน และจักษุแพทย์ 1 ท่าน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ปัจจัยด้านอุปกรณ์ ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน กิจกรรมในระหว่างวัน และอาการความล้าของตาซึ่งมีข้อคำถามดังนี้ แสบตา ปวดตา ระคายเคืองตา คันตา ตาแดง น้ำตาไหล ปวดศีรษะ มองเห็นภาพไม่ชัดเจน มองเห็นภาพซ้อน และหนังตากระตุก การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยวิธีครอนบาชอัลฟา (cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95 และกำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยความล้าของตา คือ มีอาการอย่างน้อย 1 อาการขึ้นไปในกลุ่มอาการดังกล่าวข้างต้น

2. เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพสายตา (stereo optical industrial vision tester model optec 55) และแบบบันทึกสมรรถภาพการมองเห็น เครื่องมือนี้ใช้เพื่อคัดกรองสมรรถภาพการมองเห็น ได้แก่ การมองเห็นภาพระยะไกล ระยะใกล้ของตาแต่ละข้าง การมองสองตา การมองชัดลึก การมองภาพสี ความเอียงของสายตาในแนวตั้ง ความเอียงของสายตาในแนวราบ แล้วนำผลที่ได้ไปประเมินเปรียบเทียบกับ Job standard manual (แผ่นงานมาตรฐาน) ซึ่งจะแปลผลเชิงคุณภาพว่า สมรรถภาพการมองเห็นเหมาะสมกับงานธุรการหรือไม่ ไม่สามารถใช้วินิจฉัยสาเหตุของความผิดปกติของตา

3. เครื่องมือวัดความล้าของตา (flicker fusion model 12021) เป็นเครื่องมือวัดความล้าของตาที่ใช้หลักการของ critical fusion frequency (CFF) ซึ่งเป็นการวัดที่อาศัยการทำงานร่วมกันของตาและสมองโดยให้ผู้ทดสอบมองแถบสีที่กระพริบด้วยความถี่ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนผู้ถูกทดสอบไม่สามารถเห็นแถบสีกระพริบอีกต่อไป ค่า CFF มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที (cycle per second หรือ Hertz) เมื่อตายังไม่ล้า ตาจะรับรู้ถึงการกระพริบที่ความถี่สูงได้ดี ค่า CFF จะสูง แต่เมื่อเกิดอาการตาล้า การทดสอบจะให้ค่า CFF ที่ลดลง ในการศึกษานี้กำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยความล้าของตาดังนี้ ความล้าของตา = (ค่า CFF หลังทำงาน-ค่า CFF ก่อนทำงาน) > 1 SD ของ CFF ก่อนทำงานของแต่ละบุคคล

4. เครื่องมือวัดสิ่งแวดล้อมการทำงาน ประกอบด้วย เครื่องมือวัดปริมาณความเข้มของแสงสว่าง (lux meter model testo 545 lux) เครื่องมือวัดความดังเสียง (sound level meter model rion NL-21/Japan) และเครื่องมือวัดอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ (hygro-thermo-meter model digicon TH-02)

5. สายวัด สำหรับวัดระยะห่างระหว่างตากับจอภาพของกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตรวจสมรรถภาพการมองเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพสายตา บันทึกผลลงในแบบบันทึกสมรรถภาพการมองเห็น และให้กลุ่มตัวอย่าง

ฝึกหัดใช้เครื่อง flicker fusion model 12021 อย่างน้อยคนละ 3 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งวัดค่า CFF 3 ค่า ก่อนวันเก็บข้อมูลความล้าของตา 1 วัน

2. วัดความล้าของตาโดยใช้เครื่องมือวัดความล้าของตาก่อนทำงาน โดยวัดค่า CFF 3 ค่าติดต่อกัน การวัดแต่ละครั้งนานประมาณ 20 วินาที และให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามในส่วนของข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ปัจจัยด้านอุปกรณ์ ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน และกิจกรรมในระหว่างวัน

3. วัดความล้าของตาโดยใช้เครื่องมือวัดความล้าของตาหลังทำงาน 3 ชั่วโมง (วัดก่อนพักรับประทานอาหารกลางวัน) โดยวัดค่า CFF 3 ค่า เช่นเดียวกับก่อนทำงาน และให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามในส่วนของอาการความล้าของตา พร้อมทั้งเก็บแบบสอบถามทั้งหมด

4. วัดสิ่งแวดล้อมการทำงาน โดยวัดความเข้มของแสง ความดังเสียง อุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ การวัดจะดำเนินการระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5. วัดระยะห่างระหว่างตากับจอภาพของกลุ่มตัวอย่าง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Epidat ในการกรอกข้อมูลแบบ double entry และ STATA version 7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงวิเคราะห์ด้วย t-test, Mann-Whitney test, ANOVA, Kruskal-Wallis test และ Multiple regression

ผลการศึกษา

ความชุกของความล้าของตา

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความชุกความล้าของตาจากแบบสอบถามอย่างเดียว ร้อยละ 77.5 จากเครื่องมือวัดความล้าของตาอย่างเดียว ร้อยละ 49.7 และจากแบบสอบถามร่วมกับเครื่องมือวัดความล้าของตา ร้อยละ 40.8 (ตารางที่ 1)

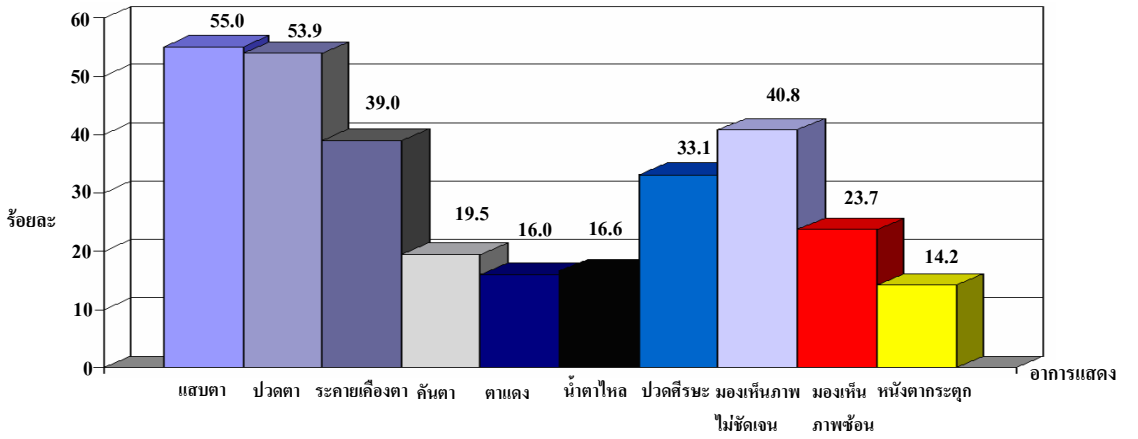
การศึกษาอาการล้าของตาจำแนกตามอาการแสดงพบว่าอาการแสดงที่พบ 3 อันดับแรก ได้แก่ แสบตา ร้อยละ 55.0 ปวดตาร้อยละ 53.9 มองเห็นภาพไม่ชัดเจน ร้อยละ 40.8 น้อยที่สุด คือ หนังตากระตุกร้อยละ 14.2 และอาการแสดงส่วนใหญ่จะหายไปหลังจากพักสักครู่ (แผนภูมิที่ 1)

ปัจจัยส่วนบุคคล โรคประจำตัว และโรคของตา

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงร้อยละ 88.2 มีอายุมากกว่า 40 ปี ร้อยละ 31.4 มีอาการผิดปกติก่อนมาทำงาน เช่น โรคหวัด นอนไม่หลับ อื่นๆ ร้อยละ 12.4 นอนหลับน้อยกว่า 7 ชั่วโมงร้อยละ 38.5 มีโรคประจำตัวร้อยละ 11.8 ใช้ยารักษาโรคประจำตัวร้อยละ 9.5 และใช้ยาในกลุ่มใดๆ (ยาแก้แพ้ และยารักษาโรคความดันโลหิตสูง) ร้อยละ 4.2

ตารางที่ 1 ความชุกความล้าของตา จำแนกตามแบบสอบถาม เครื่อง flicker fusion model 12021 และแบบสอบถามร่วมกับเครื่อง flicker fusion model 12021

เครื่องมือ	คน	ร้อยละ	95% CI
แบบสอบถาม	131	77.5	70.5-83.6
เครื่อง Flicker Fusion Model 12021	84	49.7	41.9-57.5
แบบสอบถามร่วมกับเครื่อง Flicker Fusion Model 12021	69	40.8	33.3-48.6



แผนภูมิที่ 1 อาการความล้าของตาจำแนกตามอาการแสดง

กลุ่มตัวอย่างมีโรคของตาร้อยละ 12.4 เคยผ่าตัดเกี่ยวกับตาร้อยละ 1.2 เคยทำเลสิกร้อยละ 3.6 มีสายตาผิดปกติและไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยในการมองเห็น ได้แก่ แว่นสายตาและเลนส์สัมผัสร้อยละ 26.0 มีสมรรถภาพการมองเห็นไม่เหมาะสมวัดโดยเครื่องมือทดสอบสมรรถภาพสายตา ร้อยละ 50.3

ปัจจัยส่วนบุคคล โรคประจำตัว โรคตาและการมองเห็นไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ (ตารางที่ 2)

ปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์ และการปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างมองเห็นอักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่นร้อยละ 13.0 มีแสงพร่าตาหรือแสงสะท้อนบนจอภาพร้อยละ 37.3 ใช้จอภาพชนิดจอทั่วไป (CRT) และไม่ใช้แผ่นกรองแสงร้อยละ 21.3 มองจอภาพในลักษณะมองขึ้นและมองลงร้อยละ 16.6 มีระยะห่างตากับจอภาพไม่เหมาะสม คือ น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ร้อยละ 41.4

กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ร้อยละ 27.2 มีระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 120 นาที ร้อยละ 37.9 และมีระยะเวลาหยุดพักสายตาน้อยกว่า 15 นาที ร้อยละ 12.4

ปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ได้แก่ การมองเห็นอักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่น และระยะห่างตากับจอภาพไม่เหมาะสม ส่วนปัจจัยจอภาพมีแสงพร่าตาหรือแสงสะท้อน ชนิดของจอภาพ และลักษณะการมองจอภาพไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ส่วนปัจจัยด้านการปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ได้แก่ ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 120 นาที และระยะเวลาหยุดพักสายตาน้อยกว่า 15 นาที ส่วนจำนวนปีที่ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ (ตารางที่ 3)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานในที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม (แสงน้อยกว่า 300 ลักซ์หรือแสงจ้าเกิน 500 ลักซ์) ร้อยละ 64.5 บริเวณที่ทำงานมีระดับเสียงไม่เหมาะสม (มากกว่า 50 เดซิเบลเอ) ร้อยละ 41.4 อุณหภูมิไม่เหมาะสม (น้อยกว่า 19 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า 26 องศาเซลเซียส) ร้อยละ 10.1 และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ไม่เหมาะสม (น้อยกว่าร้อยละ 35 หรือมากกว่าร้อยละ 65) ร้อยละ 6.5 ซึ่งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมไม่พบความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล โรคประจำตัว และโรคของตา

ปัจจัยด้านต่างๆ	จำนวน		ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$					p-value
	คน	ร้อยละ		SD	Median	Min	Max	
เพศ[b]								
ชาย	20	11.8	-0.40	1.22	-0.25	-2.90	2.20	0.53
หญิง	149	88.2	-0.18	1.27	0.30	-2.90	2.60	
อายุ[a]								
≥ 40 ปี	116	68.6	-0.19	1.29	-0.25	-2.90	2.60	0.80
< 40 ปี	53	31.4	-0.24	1.21	-0.30	-2.80	2.30	
อาการผิดปกติก่อนมาทำงาน[b] **(โรคหวัด นอนไม่หลับ อื่นๆ)**								
ปกติ	148	87.6	-0.18	1.27	0.20	-2.90	2.60	0.45
ผิดปกติ	21	12.4	-0.35	1.24	-0.05	-2.20	2.20	
จำนวนชั่วโมงการนอนหลับ[a]								
< 7 ชั่วโมง	65	38.5	-0.25	1.40	-0.20	-2.90	2.60	0.71
≥ 7 ชั่วโมง	104	61.5	-0.18	1.18	-0.30	-2.80	2.40	
โรคประจำตัว[b]								
ไม่มี	149	88.2	-0.17	1.25	-0.30	-2.90	2.60	0.42
มี	20	11.8	-0.49	1.33	-0.30	-2.80	2.00	
การใช้ยารักษาโรคประจำตัว[b]								
ไม่ใช้	153	90.5	0.16	1.26	-0.30	-2.90	2.60	0.22
ใช้	16	9.5	-0.65	1.21	-0.40	-2.80	1.40	
การใช้ยาในกลุ่มใดๆ[b] **(ยาแก้แพ้ ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง)**								
ไม่ใช้	162	95.9	-0.17	1.26	-0.25	-2.90	2.60	0.14
ใช้	7	4.2	-0.99	1.22	-0.50	-2.80	0.60	
โรคของตา[b]								
ไม่มี	148	87.6	-0.19	1.29	-0.30	-2.90	2.60	0.77
มี	21	12.4	-0.30	1.08	-0.20	-2.80	1.80	
การผ่าตัดเกี่ยวกับตา[b]								
ไม่เคย	167	98.8	-0.20	1.27	-0.30	-2.90	2.60	0.57
เคย	2	1.2	-0.55	0.21	-0.55	-0.70	-0.40	
การทำเลสิก[b]								
ไม่เคย	163	96.5	-0.23	1.26	-0.30	-2.90	2.60	0.09
เคย	6	3.6	0.62	1.14	0.80	-1.20	2.00	
ความผิดปกติของสายตาและการใช้อุปกรณ์ช่วยในการมองเห็น[c#]								
ปกติ	65	38.5	-0.16	1.27	-0.20	-2.90	2.60	0.30
ผิดปกติใช้อุปกรณ์ช่วย	60	35.5	-0.07	1.27	-0.20	-2.80	2.40	
ผิดปกติไม่ใช้อุปกรณ์	44	26.0	-0.45	1.22	-0.35	-2.90	2.00	
สมรรถภาพการมองเห็นวัดโดยเครื่อง Vision Tester[a##]								
เหมาะสม	84	49.7	-0.08	1.28	-0.10	-2.90	2.60	0.20
ไม่เหมาะสม	85	50.3	-0.33	1.25	-0.40	-2.90	2.30	

[a]ทดสอบโดยสถิติ t-test, [b]ทดสอบโดยสถิติ Mann-Whitney test, [c]ทดสอบโดยสถิติ ANOVA

[#]อุปกรณ์ช่วยในการมองเห็น ได้แก่ แว่นสายตา / เลนส์สัมผัส

[##]สมรรถภาพการมองเห็น (เหมาะสม = มีความปกติในทุกด้านของการทดสอบ, ไม่เหมาะสม = มีความผิดปกติในการทดสอบอย่างน้อย 1 ด้านขึ้นไป)

ตารางที่ 3 ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ จำแนกตามปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์และการทำงานกับคอมพิวเตอร์

ปัจจัยด้านต่าง ๆ	จำนวน		ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$					p-value
	คน	ร้อยละ	$\overline{X}$	SD	Median	Min	Max	
อักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่น[b]								
ไม่ใช่	147	87.0	-0.12	1.26	-0.20	-2.90	2.60	0.01
ใช่	22	13.0	-0.82	1.13	-0.90	-2.30	1.40	
แสงพร่าตาหรือแสงสะท้อนบนจอภาพ[a]								
ไม่มี	106	62.7	-0.16	1.30	-0.20	-2.90	2.60	0.58
มี	63	37.3	-0.27	1.19	-0.40	-2.90	2.60	
ชนิดจอของภาพ[#] **และการใช้แผ่นกรองแสง**[c]								
LCD	84	49.7	-0.12	1.33	-0.20	-2.90	2.60	0.70
CRT ใช้แผ่นกรองแสง	49	30.0	-0.28	1.23	-0.58	-2.30	2.40	
CRT ไม่ใช้แผ่นกรองแสง	36	21.3	-0.01	1.16	-0.20	-2.40	2.20	
ลักษณะการมองจอภาพ[d]								
มองตรง	141	83.4	-0.15	1.25	-0.20	-2.90	2.60	0.38
มองขึ้น	11	6.5	-0.62	1.40	-0.40	-2.40	2.20	
มองลง	17	10.1	-0.39	1.28	-0.40	-2.80	1.80	
ระยะห่างตากับจอภาพ[a, ##]								
เหมาะสม	99	58.6	0.02	1.25	-0.10	-2.90	2.60	0.01
ไม่เหมาะสม	70	41.4	-0.51	1.22	-0.50	-2.90	2.40	
จำนวนปีที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์[c] **(ปี)**								
≤ 3	46	27.2	-0.33	1.23	-0.40	-2.80	2.60	0.38
> 3-7	43	25.4	-0.02	1.32	-0.80	-2.70	2.20	
> 7-10	36	21.3	-0.44	1.34	-0.40	-2.90	2.60	
> 10	44	26.0	-0.06	1.17	-0.10	-2.80	2.30	
ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน[c] **(นาที)**								
≤ 60	59	34.9	0.17	1.28	0.30	-2.90	2.60	0.01
61-120	46	27.2	-0.32	1.16	-0.40	-2.80	2.00	
> 120	64	37.9	-0.47	1.25	-0.40	-2.90	2.60	
ระยะเวลาหยุดพักสายตา[b] **(นาที)**								
≥ 15	148	87.6	-0.13	1.26	-0.20	-2.90	2.60	0.03
< 15	21	12.4	-0.77	1.03	-0.80	-2.90	1.40	

[a]ทดสอบโดยสถิติ t-test, [b]ทดสอบโดยสถิติ Mann-Whitney test, [c]ทดสอบโดยสถิติ ANOVA, [d]ทดสอบโดยสถิติ Kruskal-Wallis test

[#]ชนิดของจอภาพ (LCD = จอแบน, CRT = จอทั่วไป)

[##]ระยะห่างตากับจอภาพ (เหมาะสม = 50-70 เซนติเมตร, ไม่เหมาะสม = ไม่ได้อยู่ระหว่าง 50-70 เซนติเมตร)

ตารางที่ 4 ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ จำแนกตามปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

ปัจจัยด้านต่าง ๆ	จำนวน		ค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$					p-value
	คน	ร้อยละ	$\overline{X}$	SD	Median	Min	Max	
แสงสว่าง[a]								
- เหมาะสม (300-500 Lux)	60	35.5	-0.14	1.31	-0.15	-2.80	2.60	0.63
- ไม่เหมาะสม (<300 หรือ >500 Lux)	109	64.5	-0.24	1.24	-0.30	-2.90	2.60	
เสียง[a]								
- เหมาะสม (≤50 dBA)	99	58.6	-0.19	1.30	-0.20	-2.90	2.60	0.85
- ไม่เหมาะสม (>50 dBA)	70	41.4	-0.22	1.21	-0.40	-2.90	2.60	
อุณหภูมิ[b]								
- เหมาะสม (19-26 °ซ)	158	89.9	-0.19	1.30	-0.20	-2.90	2.60	0.48
- ไม่เหมาะสม (<19 หรือ >26 °ซ)	11	10.1	-0.42	0.99	-0.50	-2.30	1.10	
ความชื้นสัมพัทธ์[b]								
- เหมาะสม (ร้อยละ 35-65)	152	93.5	-0.20	1.30	-0.30	-2.90	2.60	0.99
- ไม่เหมาะสม (< ร้อยละ 35 หรือ > ร้อยละ 65)	17	6.5	-0.20	0.95	-0.20	-1.80	1.80	

[a]ทดสอบโดยสถิติ t-test, [b]ทดสอบโดยสถิติ Mann-Whitney test

การวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ

ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ (multivariate analysis) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาที่วัดด้วยค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ได้แก่ อักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่น ระยะห่างตากับจอภาพที่ไม่เหมาะสม และระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 120 นาที ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นมีผลในทางลบหรือทำให้ความล้าของตาเพิ่มขึ้น โดยสมการนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ได้ร้อยละ 12.8 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษากับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ โดยใช้สถิติถดถอยพหุคูณ

ปัจจัย	β	SE	95%CI	
อักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่น	-0.785	0.278	-1.393	-0.177
ระยะห่างตากับจอภาพที่ไม่เหมาะสม	-0.540	0.187	-0.911	-0.169
ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน (นาที)				
61-120	-0.341	0.235	-0.811	0.129
> 120	-0.615	0.211	-1.042	-0.188

r^2 = 0.128, ค่าคงที่ = 0.425

วิจารณ์

ความชุกของความล้าของตาในวิจัยที่ผ่านมามีช่วงค่อนข้างกว้าง และขึ้นกับระยะเวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการเปรียบเทียบความชุกของความล้าของตาของวิจัยนี้จึงเลือกกลุ่มงานวิจัยที่มีระยะเวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 3 ชั่วโมง/วัน เช่นเดียวกับการศึกษานี้ พบความชุกอยู่ในช่วงร้อยละ 65.3-76.7[2-4] ใกล้เคียงกับวิจัยนี้ ในขณะที่กลุ่มงานวิจัยที่ศึกษาความชุกในผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์มากกว่า 3 ชั่วโมง/วัน จะพบความชุกในช่วงร้อยละ 85.0-96.4[7-9] ซึ่งสูงกว่าความชุกของวิจัยนี้ จะเห็นว่าการเปรียบเทียบขนาดความชุกของความล้าของตาต้องคำนึงถึงระยะเวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์ด้วย แม้งานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์วินิจฉัยอาการล้าของตาที่เหมือนกัน

งานวิจัยที่ผ่านมาทั้งหมดใช้ค่า CFF ที่วัดด้วยเครื่องวัดความล้าของตาในการประเมินประสิทธิผลของมาตรการหรือกิจกรรมเพื่อลดปัญหาความล้าของตา เช่น การออกแบบสถานีงาน (work station) ใหม่ การเพิ่มคุณภาพของจอภาพ การปรับระดับเข้มแสง การปรับอัตราการกระพริบของจอภาพ เป็นต้น โดยใช้ค่า CFF แบบค่าต่อเนื่องโดยวัดระยะก่อนเปรียบเทียบกับระยะหลังจัดกิจกรรมเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของค่า CFF[11-14] นอกจากนั้นจะใช้ค่า CFF เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกับความล้าของตาโดยใช้แบบค่าต่อเนื่องเช่นกัน[14] แต่ไม่พบการศึกษาใดที่ใช้ค่า CFF ในการสำรวจภาวะความล้าของตา เนื่องจากยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานของ CFF ว่าควรเป็นกี่เฮิร์ซจึงจะระบุว่ามีความล้าของตาเกิดขึ้น ประกอบกับค่า CFF มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอกหลายประการ เช่น เวลาพักสายตาระหว่างทำงาน ความตื่นเต้นตกใจ เสียงกระตุ้น และอารมณ์ของบุคคล ทำให้ CFF มีความแปรปรวนระหว่างบุคคลสูง[15] และเป็นสาเหตุให้งานวิจัยที่ผ่านมานิยมใช้ค่า CFF ในการเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการทำงานในบุคคลคนเดียวกันเพื่อควบคุมความแปรปรวนดังกล่าว อย่างไรก็ตามแบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะอัตวิสัย (subjective) และมักมีความไวมากเกินไป ประกอบกับมีการนำเสนอในงานวิจัยก่อนหน้านี้ว่า การประเมินความล้าของตาที่ถูกต้องแม่นยำควรดำเนินการตรวจวัดให้ครอบคลุมทั้งสองรูปแบบ คือ ให้ผู้ปฏิบัติงานประเมินความรู้สึกตนเอง และตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือทางกายภาพ[16] คณะวิจัยจึงทดลองใช้เครื่องวัดความล้าของตาในการสำรวจความชุกครั้งนี้โดยกำหนดเกณฑ์ความล้าของตาคือ ค่า CFF หลังทำงานที่ลดลงเกิน 1 SD ของค่า CFF ก่อนทำงานของแต่ละบุคคล การกำหนดให้ใช้ค่า SD ของแต่ละบุคคลเพื่อควบคุมความแปรปรวนภายในบุคคลดังอภิปรายมาแล้ว จากผลการ

ศึกษาจะเห็นว่าความชุกความล้าของตาจากการใช้เครื่องมือวัดความล้าของตาลดลงเหลือเพียงร้อยละ 49.7 ส่วนความชุกที่ได้จากแบบสอบถามร่วมกับเครื่องวัดความล้าของตาได้ร้อยละ 40.8 ซึ่งน้อยกว่าความชุกจากการวัดด้วยเครื่องวัดความล้าของตาหรือแบบสอบถามเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อนึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการสำรวจความล้าของตาในงานวิจัยที่ผ่านมาใช้แบบสอบถามเป็นหลักและใช้เกณฑ์วินิจฉัยเพียง 1 ข้อในกลุ่มอาการทางตาโดยยังไม่มีการกำหนดเกณฑ์วินิจฉัยที่เป็นมาตรฐานร่วมกันในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ประกอบกับขาดเครื่องมือวินิจฉัยความล้าของตาที่เป็นภววิสัย (objective) ที่เป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องมีการศึกษาแบบ diagnostic test เพื่อเปรียบเทียบเครื่องมือวัดความล้าของตาแบบอัตวิสัย (subjective) ได้แก่ แบบสอบถาม เครื่องวัดความล้าของตา กับเครื่องมือวัดความล้าของตาแบบภววิสัย ได้แก่ เครื่อง Autorefactometer[17-18] เพื่อประเมินความไวและความจำเพาะของเครื่องมือซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนางานศึกษาวิจัยด้านความล้าของตาต่อไป

ในการศึกษานี้พบปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตาที่วัดด้วยค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ 3 ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันเกิน 2 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาส่วนใหญ่[6-9,19] ที่พบว่าการปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมง และมากกว่า 3 ชั่วโมง/วันขึ้นไป ทำให้เกิดความล้าของตา โดยความล้าของตาจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ ปัจจัยที่สอง คือ ระยะห่างระหว่างตากับจอภาพไม่เหมาะสมสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานสำนักพิมพ์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ 220 คน[7] และการศึกษาเชิงทดลองเพื่อหาระยะห่างตากับจอภาพที่เหมาะสมในผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 35 คน[17] สรุปว่าระยะห่างระหว่างจอและตาที่เหมาะสมคือ ระยะ 50-70 เซนติเมตร และจากการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบระยะห่างตากับจอภาพช่วง 50-100, 63-92 และ 66-98 เซนติเมตร[19-21] พบว่าผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่มีระยะห่างสั้นมีอาการปวดตามากกว่าผู้ใช้ระยะไกลกว่า เนื่องจากการมองระยะใกล้ทำให้กล้ามเนื้อตาต้องเกร็งตัวเพื่อเพิ่มกำลังเพ่งของตาและจัดระยะมากกว่าปกติอย่างต่อเนื่องจึงเกิดอาการตาล้า[1,22] ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ที่รายงานระยะห่างตากับจอภาพไม่เหมาะสมจะมีระยะห่างสั้นกว่า 50 เซนติเมตรทั้งสิ้น ปัจจัยที่สาม คือ อักษรบนจอภาพไม่ชัดเจน เต้นหรือสั่น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานสำนักพิมพ์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ 220 คน[7] ที่พบว่าผู้ที่มองเห็นอักษรบนจอภาพกระพริบร้อยละ 90.9 เกิดความล้าของสายตาขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาในพนักงานคอมพิวเตอร์จำนวน 74 คน[23] ที่พบว่าจอภาพที่มีอักษรไม่ชัดเจนเป็นปัจจัยทำให้เกิดความล้าของตาหลังการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากตาต้องเคลื่อนไหวและปรับโฟกัสตลอดเวลาจนเกิดความล้าขึ้นได้[22]

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ที่ไม่พบความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติถดถอยพหุคูณ พบว่าการไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความล้าของตาสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้[7,14] ด้านปัจจัยส่วนบุคคลอื่นๆ ได้แก่ อาการผิดปกติก่อนมาทำงาน โรคประจำตัว การใช้ยารักษาโรคประจำตัว และการใช้ยาในกลุ่มใดๆ มีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปจนไม่อาจสรุปได้เนื่องจากอำนาจการทดสอบ (power of study) ของการศึกษานี้ไม่เพียงพอ ส่วนการไม่พบความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านตาและการมองเห็นที่วัดด้วยสมรรถภาพการมองเห็น และการใช้อุปกรณ์ช่วยการมองเห็นอาจอธิบายจากกลุ่มที่มีสายตาผิดปกติส่วนหนึ่งได้รับการแก้ไขความผิดปกติโดยการใส่แว่น หรือใส่เลนส์สัมผัสแล้ว ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยการมองเห็นอาจมีปัญหาสมรรถภาพตาแบบไม่รุนแรงมากทำให้ตายังสามารถปรับตัวได้ดี นอกจากนั้นตัวแปรบางตัวมีปัญหาจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปเช่นเดียวกับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ โรคของตา การผ่าตัดเกี่ยวกับตา การทำเลสิก

ด้านปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์และการปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการศึกษานี้พบว่า ระยะเวลาพักสายตาไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ทั้งที่

มีรายงานในงานวิจัยหลายชิ้นก่อนหน้านี้ว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อความล้าของตา[7,18,24] น่าจะเป็นเพราะปัญหาความคล้ายคลึงกัน (multicollinearity) ระหว่างตัวแปร ได้แก่ ระยะเวลาใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันและระยะพักสายตา ดังจะเห็นว่าในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว (univariate analysis) ระยะพักสายตามีผลต่อค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อใส่ตัวแปรทั้ง 2 พร้อมกันในโมเดลสุดท้ายของการสมการถดถอยพหุคูณพบว่าความสัมพันธ์ของระยะเวลาพักสายตากับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ลดลงและไม่มีนัยสำคัญ และยังลดค่าสัมประสิทธิ์เบตาของระยะเวลาทำงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันเกิน 2 ชั่วโมงกับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ อย่างชัดเจน

ส่วนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมงานพบว่า ไม่สัมพันธ์กับค่า $CFF_{หลัง-ก่อน}$ ซึ่งอาจอธิบายจากการที่ค่าความเข้มของการส่องสว่าง ระดับความดังเสียง ช่วงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของ 2 กลุ่มอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดีและมีค่าใกล้เคียงกันมาก

จากผลการศึกษาคณะวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อป้องกันความล้าของตาในกลุ่มพนักงานทำงานกับคอมพิวเตอร์ดังนี้ ไม่ควรทำงานกับคอมพิวเตอร์ติดต่อกันเกิน 2 ชั่วโมง ควรปรับสถานีงาน (work station) ให้ได้ท่านั่งทำงานที่มีระยะห่างตากับจอภาพอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ร่วมกับการปรับอัตรารีเฟรช (refesh rate) หรือค่าความถี่ของจอภาพ (vertical frequency) ให้อยู่ที่ 75 ครั้ง/วินาทีขึ้นไป (75 Hz) เนื่องจากอัตราการกะพริบของจอภาพต่ำกว่านี้ จะทำให้ตารับรู้การกะพริบดังกล่าวจึงมองเห็นอักษรบนจอภาพเต้นหรือสั่น[1] ซึ่งทำให้เกิดความล้าของตาได้ นอกจากนั้นการศึกษาเพื่อพัฒนาเกณฑ์วินิจฉัย ความไวความจำเพาะของเครื่องมือวัดความล้าของตาแบบต่างๆ เป็นความจำเป็นเร่งด่วน เนื่องจากการเปรียบเทียบความชุกระหว่างการศึกษาจำเป็นต้องใช้เกณฑ์และเครื่องมือที่เป็นเอกภาพ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนางานวิจัยเกี่ยวกับความล้าของตาด้านอื่นๆ ต่อไป

สรุป

การวิจัยนี้พบว่าความชุกของความเมื่อยล้าของตาจากแบบสอบถามร่วมกับการใช้เครื่องวัดความล้าของตา ร้อยละ 40.8 ปัจจัยที่มีผลต่อความล้าของตา ได้แก่ ระยะเวลาการใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 2 ชั่วโมง ระยะห่างตากับจอภาพน้อยกว่า 50 เซนติเมตร และอักษรบนจอภาพไม่ชัดเจนและเต้นหรือสั่น

เอกสารอ้างอิง

1. Clayton B, Seema V, Ashbala K, et al. Computer vision syndrome: a review. Surv Ophthalmol 2005;50:253-62.
2. Halim S, Achmadi UF. Modified photostress test among video display terminal workers in a certain governmental company in Jakarta. J Occup Health 1999;41:209-14.
3. Suparna K, Sharma AK, Khandekar J. Occupational health problems and role of ergonomics in information technology professionals in national capital region. Indian J Occup Environ Med 2005;9:111-4.
4. Ruta U, Vidmantas J. Association between occupational asthenopia and phychophysiological indicators of visual strain in workers using video display terminals. J Occup Health 2006; 46:296-301.
5. Onyekonwu CG, Ezepue UF. Prevalence of asthenopia among computer users in Enugu, Southeast Nigeria. Orient J Med 2007;19:43-8.
6. รชยา หาญธัญพงศ์, วิโรจน์ เจียมจรัสรังสี. การศึกษาหาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะ Computer vision syndrome ในเจ้าหน้าที่ที่ทำงานโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในอาคารอปร. คณะแพทย-

ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วารสารโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม 2549;3:57-65.

7. ปาจรา โพธิหัง. ปัจจัยเสี่ยงของกลุ่มอาการจอภาพคอมพิวเตอร์ ในพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศ [วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการพยาบาลอาชีวอนามัย]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2550.
8. ทัศนีย์ ศิริกุล, โกศล คำพิทักษ์. Prevalence of computer vision syndrome in computer users. วารสารจักษุธรรมศาสตร์ 2549;1:21-6.
9. เนสินี ไชยเอีย, อรวรรณ บุราณรักษ์, สมเดช พินิจ-สุนทร และคณะ. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ของพนักงานธนาคารพาณิชย์ไทยใน อ.เมือง จ.ขอนแก่น. ศรีนครินทร์เวชสาร 2548;20:3-10.
10. แคทลียา อรุณลิ่มสวัสดิ์, นุจรีย์ สิทธิพงศ์, ภัทรพล โทมณี และคณะ. การปวดเมื่อยและโรคที่เกิดจากรยางค์ส่วนบนของบุคลากรที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานในหน่วยงานของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ [รายงานการวิจัย]. สงขลา: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2548.
11. Telles S, Naveen KV, Dash M, et al. Effect of yoga on self-rated visual discomfort in computer users. Head Face Med 2006;2:46-51.
12. Lin CJ, Feng WY, Chao CJ, et al. Effects of VDT workstation lighting conditions on operator visual workload. Ind Health 2008;46:105-11.
13. Berman SM, Greenhouse DS, Bailey IL, et al. Human electroretinogram responses to video displays, fluorescent lighting, and other high frequency sources. Optom Vis Sci 1991;68:645-62.
14. Orrapan U, Wanpen P, Kowit B, et al. Visual problems among electronic and jewelry workers in Thailand. J Occup Health 2006;48:407-12.
15. Grandjean E. Fitting the task to the man: a textbook of occupational ergonomic. 4th ed. London: Taylor & Francis; 1988.
16. สันทนา วิเศษหลง. ผลกระทบจากการทำงานกะกับความเมื่อยล้าของพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรม [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรม]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2541.
17. Taptagaporn S, Saito S. Visual comfort in VDT operation: Physiological rest states of the eye. Ind Health 1993;31:13-28.
18. สมพร โรจน์ดำรงการ. ความล้าทางสายตาของงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์และงานตรวจสอบ [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539.
19. Jaschinski W, Heuer H, Kylian H. Preferred position of visual displays relative to the eye: a field study of visual strain and individual differences. Ergon 1998;41:1034-49.
20. Jaschinski W. Eye strain in VDU users: viewing distance and the resting position of ocular muscles. Hum Factors 1991;33:69-83.
21. Jaschinski W, Bonacker M, Alshuth E. Accommodation, convergence, pupil diameter and eye blinks at a CRT display flickering near fusion limit. Ergon 1996;39:152-64.
22. Sheedy JE. Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. J Am Optom Assoc 1992;63:687-92.
23. ยุพา รัตนวิเชียรโชติ. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อความเมื่อยล้าของตาในพนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องวีดีที [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2539.
24. Gunnasson E, Soderberg I. Eye strain resulting

from VDT work at Swedish telecommunications administration. Appl Ergon 1983;14:61-9.

25. Knave BG, Wibom RI, Voss M, et al. Work with video display terminals among office employees. I and II subject symptoms and discomfort. J Environ Health 1985;11:457-74.