ผลทันทีของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ

Immediate effects of neck muscle vibration on eye-hand coordination task in individuals with and without chronic idiopathic neck pain

กวินทรา สิทธิไกรพงษ์*, กมลฤทัย ทาธรรม, อุบลวดี จิตรักญาติ, ชโลมใจ เพ็ญศรี

Kawintra Sittikraipong*, Kamonruethai Thathum, Ubonwadee Jitrukyat, Chalomjai Pensri

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคอส่งผลให้การกะระยะของแขนและการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้น ดังนั้น การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคออาจส่งผลต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ เพื่อให้เข้าใจถึงผลกระทบของการสั่นสะเทือนของกล้ามเนื้อคอต่อการประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อตรวจสอบผลของการสั่นสะเทือนเหล่านี้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการสั่นสะเทือนของกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ

วิธีการวิจัย: ผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ 17 คน และผู้ที่ไม่มีอาการปวด 17 คน ทำการทดสอบ The Lee-Ryan eye-hand coordination test ที่มีระดับความยากสามระดับ คือ ระดับง่าย ปานกลาง และยาก หลังจากนั้นจะได้รับการสั่นบริเวณกล้ามเนื้อคอและกลับมาทำการทดสอบ The Lee-Ryan eye-hand coordination test ซ้ำอีกครั้งทันที

ผลการวิจัย: ไม่มีความแตกต่างกันของการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ ($p > 0.05$) อย่างไรก็ตาม การศึกษาภายในกลุ่มแสดงให้เห็นถึงค่าตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดในระดับความยากทั้งสามระดับภายหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอดีขึ้นกว่าก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

สรุปผล: การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือระหว่างกลุ่มทั้งก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคอนั้นทำให้การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้นในทั้งสองกลุ่ม การศึกษาครั้งถัดไปควรศึกษาผลระยะยาวของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในประชากรกลุ่มนี้เพิ่มเติม

คำสำคัญ: การประสานสัมพันธ์ของตาและมือ อาการปวดคอ การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ ระบบการรับรู้และการสั่งการ

ABSTRACT

Background: Vibration of neck muscle enhances arm-matching acuity and joint position sense, which are parts of eye-hand coordination. Therefore, vibration at the neck muscle may account for eye-hand coordination. To fully understand, an investigation of the effects of neck muscle vibration on eye-hand coordination in individuals with and without chronic idiopathic neck pain is needed.

Objective: To determine the effects of neck muscle vibration on eye-hand coordination tasks in individuals with and without chronic idiopathic neck pain.

*Corresponding author: Kawintra Sittikraipong. Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand. E-mail: kawintras@nu.ac.th

Received: 24 May 2022; Revised: 18 May 2023; Accepted: 29 May 2023

Methods: Seventeen participants with chronic idiopathic neck pain and 17 participants without chronic idiopathic neck pain were included. All participants performed three levels (easy, medium, and hard) of the Lee-Ryan eye-hand coordination test. Neck muscle vibration was then applied over the suboccipital region and all participants immediately performed three levels of the Lee-Ryan eye-hand coordination test.

Results: There were no differences in eye-hand coordination between groups at pre- and post-neck muscle vibration (p>0.05). However, within-group comparisons demonstrated statistical improvements in times and the number of errors at all three levels at post-neck muscle vibration compared to pre-neck muscle vibration in both groups (p<0.01).

Conclusion: Eye-hand coordination tasks between groups, both pre- and post-neck muscle vibrations, were no different, although neck muscle vibration improved eye-hand coordination in both groups. An investigation of long-term effects of neck muscle vibration on eye-hand coordination in this population is needed.

Keywords: eye-hand coordination, neck pain, neck muscle vibration, sensorimotor control

บทนำ

อาการปวดคอเป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้บ่อยในสังคมปัจจุบัน ในประเทศไทยพบว่าร้อยละ 42 ของประชากรกลุ่มวัยทำงานมีอาการปวดคอ[1] นอกจากนี้ ยังพบว่าร้อยละ 46 ของนิสิตปริญญาตรี 684 คน มีอาการปวดคอเช่นกัน และหลังจากติดตามต่อเป็นระยะเวลา 1 ปีพบว่าร้อยละ 33 ของนิสิตที่มีอาการปวดคอยังคงมีอาการปวดคอเรื้อรัง[2] ซึ่งอาการปวดคอส่งผลต่อการทำกิจวัตรประจำวัน ความสามารถในการทำงาน และยังส่งผลต่อคุณภาพชีวิตอีกด้วย[3] นอกเหนือจากอาการปวดบริเวณคอที่พบในผู้ที่มีอาการปวดคอแล้ว การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอมีความบกพร่องของระบบการรับรู้และการสั่งการ (sensorimotor control) ซึ่งอาจจะมีอาการเวียนศีรษะ (dizziness) ความรู้สึกไม่มั่นคง (unsteadiness) รบกวนการมองเห็น (visual disturbances) มีปัญหาการเคลื่อนไหวของศีรษะและตา (head and eye movement control disturbances) การทรงตัว (balance) การเดิน (gait) และการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ (eye-hand coordination)[4-9] โดยการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญในการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การหยิบจับสิ่งของ และการขับรถ นอกเหนือจากนั้นยังสำคัญต่องานที่ใช้ทักษะ เช่น การเขียนหนังสือ และการวาดภาพ ในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการวิเคราะห์ที่พิจารณาปัจจัยด้านตำแหน่งและเวลา (spatiotemporal analysis) โดยตัวแปรที่สำคัญในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือให้มีประสิทธิภาพ คือ การมองเห็น และการรับความรู้สึกทางกาย (kinesthetic information)[10,11] การศึกษาที่ผ่านมาของ Sittikraipong และคณะ[4] ศึกษาความเร็วปฏิกิริยาตอบสนอง ความเร็วการตอบสนอง และการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุซึ่งพบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุมีความเร็วปฏิกิริยาตอบสนองและความเร็วการตอบสนองที่ช้าลง และมีความบกพร่องในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอ

ระบบการรับรู้และการสั่งการ (sensorimotor control) อาศัยการทำงานร่วมกันของการรับความรู้สึกของข้อต่อ (proprioceptive input) ระบบเวสติบูลาร์ (vestibular system) ระบบการมองเห็น (visual system) และระบบประสาทอัตโนมัติ (sympathetic

nervous system) เพื่อให้การแปลผลและการตอบสนองของร่างกายมีความเหมาะสม นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาการรับข้อมูลจากกระดูกสันหลังส่วนคอยังมีความเกี่ยวข้องกับรีเฟล็กซ์ (reflexes) ต่าง ๆ ดังนี้ cervicocollic reflex (CCR), cervico-occular reflex (COR) และ tonic neck reflex (TNR) โดย reflex ที่กล่าวมาข้างต้นมีการทำงานร่วมกับ vestibulocollic reflex (VCR) , vestibulo-ocular reflex (VOR) , optokinetic reflex (OKR) และ vestibulospinal reflex (VSR) เพื่อช่วยในการรักษาตำแหน่งของศีรษะ ปรับการมองเห็นให้ชัดเจนขึ้นเมื่อศีรษะมีการเคลื่อนไหว และเพื่อการทรงท่า[12-14] นอกจากนี้ บริเวณคอยังมีตัวรับการกระตุ้นเชิงกล (mechanoreceptor) จำนวนมากที่กล้ามเนื้อ suboccipital ซึ่งได้แก่ rectus capitis posterior major, rectus capitis posterior minor, obliquus capitis superior และ obliquus capitis inferior[15] ส่งผลให้เมื่อผู้ที่มีอาการปวดคอมีกล้ามเนื้อคอดังกล่าวที่ผิดปกติมีผลกระทบต่อการรับความรู้สึกของข้อต่อคอทำให้ข้อมูลที่ได้ผิดเพี้ยนเมื่อนำข้อมูลที่ผิดบริเวณคอนี้รวมเข้ากับข้อมูลขาเข้าจากระบบการมองเห็นและระบบเวสติบูลาร์ทำให้การรับรู้ผิดพลาด (mismatch) ส่งผลให้เกิดความบกพร่องของ sensorimotor control[4-9]

การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อที่ความถี่ระหว่าง 80 ถึง 120 เฮิรตซ์ เป็นช่วงความถี่ที่เหมาะสมในการกระตุ้น Ia afferent fibers ใน muscle spindles ที่เกี่ยวข้องกับการรับความรู้สึกของข้อต่อ[16] โดยการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการประยุกต์ใช้การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอทั้งในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอต่อระบบ sensorimotor control[17-21] ซึ่งการศึกษาในผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอพบว่ายังมีผลการศึกษาที่ขัดแย้งกัน โดยส่วนมากจะพบว่าผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอหรือผู้ที่มีสุขภาพดีหลังจากทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคอแล้วมี sensorimotor control ที่แย่ลง[17, 18] แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Turkmen และคณะ[21] พบว่าหลังทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดีและไม่มีอาการปวดคอ sensorimotor control มีการทำงานที่ดีขึ้น ผลที่ขัดแย้งอาจจะเกิดจากช่วงอายุและโปรแกรมการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอที่แตกต่างกัน ส่วนในผู้ที่มีอาการปวดคอการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเมื่อสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอส่งผลให้ sensorimotor control ดีขึ้น[17-20] จากการที่เมื่อทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อ suboccipital ไปกระตุ้นการรับรู้ข้อต่อบริเวณคอมากขึ้น ทำให้การรับรู้ข้อต่อที่ผิดปกติมีมากขึ้นส่งผลให้สมองมีการปรับโดยลดข้อมูลที่รับจากบริเวณคอที่ผิดปกติลงแล้วเพิ่มการรับข้อมูลจากระบบเวสติบูลาร์ที่มีความปกติและการรับความรู้สึกที่ผิวหนังแทนเมื่อนำข้อมูลจากระบบการรับรู้ต่าง ๆ ที่ถูกต้องมาประมวลผลจึงทำให้การทำงานของ sensorimotor control มีความถูกต้อง[22] จากการศึกษาที่ผ่านมาเป็นที่น่าสนใจที่การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอมีผลในการช่วยในเรื่องของการกะระยะของแขน (arm-matching acuity) และการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อ (joint position sense)[17] ที่ส่งผลต่อการรับความรู้สึกทางกายซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคอในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ และสมมติฐานงานวิจัยในครั้งนี้ คือ ก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุจะมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่แย่กว่าผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอ และหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุจะมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้นส่วนผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอจะมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่แย่ลง ผลการศึกษาที่ได้อาจจะนำไปเพิ่มเติมความรู้ในส่วนของผลการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอและการรับรู้และการสั่งการในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอ

นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้อาจจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อยอดเพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการดูแลผู้ที่มีอาการปวดคอให้เหมาะสมหรือช่วยในการพิจารณาการใช้การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอต่อไป

วิธีการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

อาสาสมัครที่มีอาการปวดคอเรื้อรังโดยไม่ทราบสาเหตุ (idiopathic neck pain) ที่มีอายุระหว่าง 20-59 ปี จำนวน 17 คน และกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่มีอาการปวดคอที่มีอายุอยู่ในช่วงเดียวกันจำนวน 17 คน รวมทั้งหมด 34 คน คำนวณจาก G*Power 3.1.9.2., Repeated measures, within-between interaction ANOVA โดยกำหนดที่ Medium effect size (f = 0.25), Power = 0.80 และ α = 0.05 เกณฑ์การคัดเข้าของอาสาสมัครกลุ่มที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ ได้แก่ ผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังเป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือน มีระดับดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคออย่างน้อย 5 จาก 50 คะแนน จากแบบประเมินดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถคอฉบับภาษาไทย (Neck Disability Index-Thai version: NDI-TH)[23] มีคะแนนจากแบบประเมินระดับอาการปวดคอ (Visual Analogue Scale: VAS) มากกว่า 3[24] เกณฑ์การคัดเข้าของอาสาสมัครกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ ได้แก่ ผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอและวิงเวียนศีรษะ (dizziness) เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี เกณฑ์การคัดออกของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่เคยมีประวัติได้รับอุบัติเหตุ หรือได้รับการผ่าตัดที่กระดูกสันหลังส่วนคอ หัวไหล่ แขน และ มือ ผู้ที่มีปัญหาทางด้านระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ เช่น มีอาการปวดหัวไหล่ แขน และ มือ มีภาวะ vestibular pathology ที่ส่งผลต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ เช่น โรคหินปูนในหูชั้นในเคลื่อน ผู้ที่มีความผิดปกติของระบบประสาทที่ส่งผลต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ เช่น อัมพาตครึ่งซีกหรือครึ่งท่อน โรคหลอดเลือดสมอง ผู้ที่มีโรคที่เกี่ยวกับระบบประสาทส่วนปลาย เช่น โรคเบาหวาน มีปัญหาด้านสายตาที่รบกวนการมองเห็น เช่น ต้อกระจก ต้อหิน และสายตาผิดปกติที่ไม่ได้รับการแก้ไข ผู้ที่มีภาวะของการติดเชื้อ เช่น มีไข้ ผู้ที่มีความบกพร่องในการสื่อสารหรือการทำตามคำสั่ง ผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุน ผู้ที่มีภาวะการตั้งครรภ์ โดยงานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (IRB: P10077/64)

ขั้นตอนการวิจัย

อาสาสมัครลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นทำการนัดวัน เวลา และสถานที่กับอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าพร้อมกับบอกให้อาสาสมัครงดแอลกอฮอล์และยาคลายกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมงหรือก่อนวันที่ทำการทดสอบ ในวันที่ทำการทดสอบอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการทดสอบการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ โดยผู้ที่ทำการทดสอบและผู้ที่ทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอจะไม่ทราบว่าอาสาสมัครอยู่กลุ่มการศึกษาใด

ขั้นตอนที่ 1 จัดท่านั่งทดสอบโดยให้อาสาสมัครนั่งหลังตรงบนเก้าอี้ปรับระดับได้ สายตาห่างจากหน้าจอไอแพดประมาณ 33 – 40 เซนติเมตร อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการประเมินการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือโดยใช้การประเมิน The Lee-Ryan Eye Hand Coordination Test ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นในระดับปานกลางถึงสูง[25] เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนามาใช้กับไอแพด (ipad) และปากกาสไตลัส (stylus pen) โดยแอปพลิเคชันจะทำการประมวลผลหลังจากทำการทดสอบออกมาทั้งหมดสองตัวแปร คือ ระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดที่ใช้ในการลากเส้นตามรูปร่าง ประเมินจากการวาดรูปตามเส้นโดยไม่ให้ออกนอกเส้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในการทำการทดสอบหากมีค่าระยะเวลาหรือจำนวนความผิดพลาดที่

สูงแสดงว่ามีความบกพร่องในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือซึ่งในทางตรงกันข้ามหากมีค่าระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดที่ต่ำลงแสดงว่ามีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้น[25] โดยอาสาสมัครจะได้ฝึกใช้ The Lee-Ryan Eye Hand Coordination Test ในรูประดับที่ง่าย (รูปกระต่าย) 1 ครั้งเพื่อสร้างความเคยชิน โดยผู้ทดสอบให้คำสั่งก่อนเริ่มการประเมินว่า “ให้อาสาสมัครลากเส้นตามรูปร่างให้เร็วที่สุด และพยายามไม่ให้ออกนอกเส้นโดยไม่ยกปากกาขึ้นจาก ipad” [4]

ขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูลโดยให้อาสาสมัครทำการประเมินทั้งหมด 3 รูปร่างเรียงตามลำดับจากง่ายไปยากดังนี้ระดับง่าย (รูปวาฬ) ปานกลาง (รูปนางฟ้า) และยาก (รูปมังกร) ตามลำดับ เมื่อทำครบทั้ง 3 ระดับความยากอาสาสมัครจะได้ทำซ้ำอีกทั้งหมด 3 รอบ จากนั้นนำค่าที่ได้ในแต่ละระดับมาหาค่าเฉลี่ยของตัวแปรระยะเวลา (วินาที) และจำนวนความผิดพลาด (ครั้ง)[4,25]

ขั้นตอนที่ 3 อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการสั่นสะเทือนบริเวณกล้ามเนื้อคอจากนักกายภาพบำบัดที่มีใบประกอบวิชาชีพ โดยใช้เครื่องมือในการสั่นสะเทือน (Thrive MD-01, Thrive Co.,Ltd., Osaka, Japan) แบบหัวกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ความถี่ 100 เฮิรตซ์ และมีแอมพลิจูดอยู่ที่ 1.0 มิลลิเมตร โดยวางหัวของเครื่องสั่นสะเทือนไว้ที่ผิวหนังเหนือ C2 spinous process (บริเวณจุดเกาะของกล้ามเนื้อ suboccipital) เป็นระยะเวลา 30 วินาที โดยให้แรงกดพอประมาณไม่ทำให้เกิดอาการปวดเพิ่มมากขึ้น (firm contact) อ้างอิงตามการศึกษาของ Wannaprom และคณะ ปี 2018[18] และผู้ทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคอจะตรวจสอบอาการผิดปกติของอาสาสมัครหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ ได้แก่ อาการปวดบริเวณคอที่เพิ่มมากขึ้นและอาการวิงเวียนศีรษะ

ขั้นตอนที่ 4 อาสาสมัครทำการทดสอบ The Lee-Ryan Eye Hand Coordination Test ตามการประเมินการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในขั้นตอนที่ 2 อีกครั้งทันทีหลังจากได้รับการสั่นสะเทือนบริเวณคอ

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 17.0 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มจากการตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk test พบว่ามีการกระจายตัวของข้อมูลปกติทุกตัวแปร ยกเว้น อายุ และระยะเวลาในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในระดับง่าย การทดสอบข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครผู้วิจัยใช้สถิติ Independent t-test และ Chi-square เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครระหว่างกลุ่มปวดคอและไม่ปวดคอซึ่งได้แก่ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย และใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครระหว่างกลุ่มในตัวแปรอายุ

การวิเคราะห์ผลของการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือทำโดยการหาค่าเฉลี่ยในการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือในสามระดับความยาก (ง่าย,ปานกลาง,ยาก) ทั้งหมดสามรอบจะได้ค่าเฉลี่ยของ ระยะเวลา (Times) และจำนวนความผิดพลาด (Number of errors) การศึกษานี้ใช้สถิติ Two-way mixed model ANOVA ในตัวแปรที่มีการกระจายตัวปกติ ได้แก่ ตัวแปรระยะเวลาการทดสอบในระดับปานกลางและระดับยาก และตัวแปรจำนวนความผิดพลาดในทั้งสามระดับความยาก เพื่อดูอิทธิพลของปัจจัยร่วม (interaction effect) ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (main effect of group) ของกลุ่มที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุและกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ และความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ (ภายในกลุ่ม) หรือปัจจัยหลักด้านเวลา (main effect of time) และทดสอบ

post hoc โดยใช้สถิติ Bonferroni สำหรับการเปรียบเทียบเชิงพหุคูณของกลุ่มข้อมูลกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ในส่วนของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีการกระจายตัวไม่ปกติ คือ ระยะเวลาของการทดสอบในความยากระดับง่าย ผู้วิจัยใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อดูความแตกต่างของระยะเวลาการทดสอบระหว่างกลุ่มที่มีอาการปวดคอและกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ และใช้สถิติ Wilcoxon-signed rank test เพื่อดูความแตกต่างของตัวแปรระยะเวลาการทดสอบในระดับง่ายก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในแต่ละกลุ่ม กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยผลการศึกษาแสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนี้ การแปลผลค่า effect size ในตัวแปรที่ใช้สถิติ Two- way mixed model ANOVA ของการศึกษานี้อ้างอิงตามค่า Partial eta squared (η_p^2) ดังนี้ $\eta_p^2 = 0.01$ หมายถึงมีผลขนาดเล็กน้อย, $\eta_p^2 = 0.06$ หมายถึงมีผลขนาดปานกลาง, $\eta_p^2 = 0.14$ หมายถึงมีผลขนาดใหญ่[26] และในตัวแปรที่ใช้สถิติ Mann-Whitney U test และ Wilcoxon-signed rank test ของการศึกษานี้อ้างอิงตามค่า r ซึ่งแปลผลดังนี้ r = 0.10 หมายถึงมีผลขนาดน้อย, r = 0.30 หมายถึงมีผลขนาดกลาง, r = 0.50 หมายถึงมีผลขนาดใหญ่[27, 28]

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$) โดยกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดคอมีระดับอาการปวดคออยู่ที่ระดับปานกลาง ระดับดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคออยู่ที่มีความบกพร่องหรือมีการจำกัดการทำกิจกรรมในระดับน้อยหรือระดับต่ำ และมีระยะเวลาของอาการปวดคออยู่ในระยะเรื้อรัง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมงานวิจัยในกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอและกลุ่มที่มีอาการปวดคอ

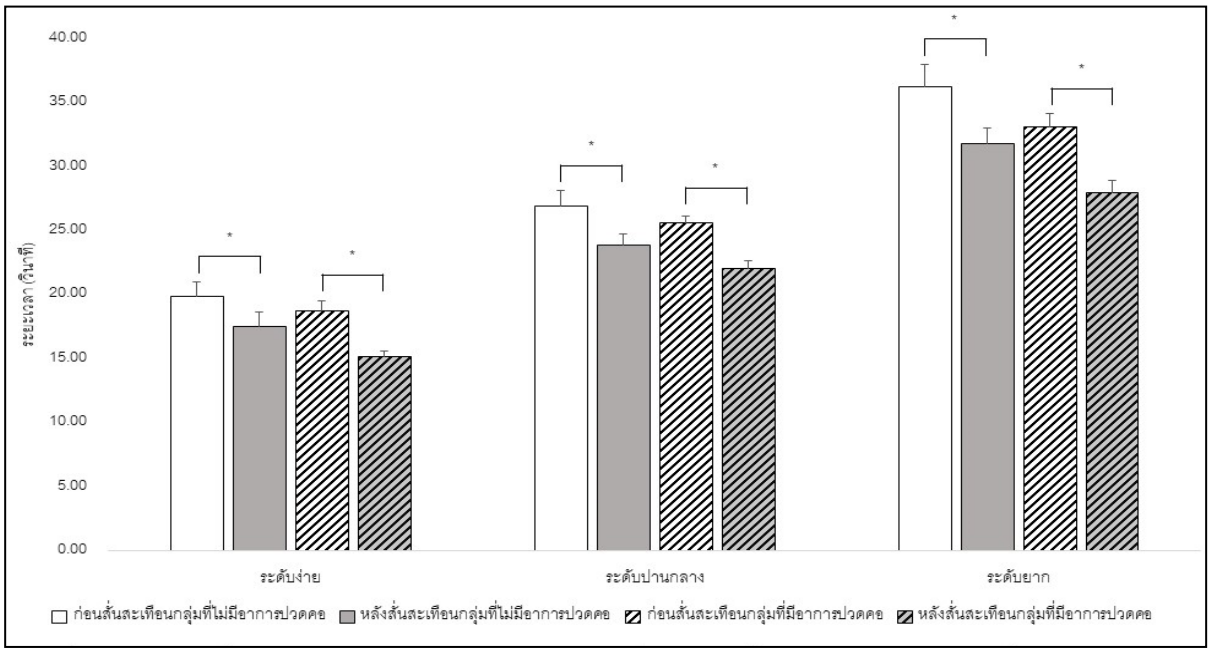
ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ (n=17)	กลุ่มที่มีอาการปวดคอ (n=17)	*p*-value
เพศ (ชาย : หญิง)	5:12	5:12	1.00
อายุ (ปี)	23.29 ± 5.01	22.65 ± 4.87	0.14
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.29 ± 13.57	57.24 ± 9.84	0.33
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	162.76 ± 6.04	164.76 ± 8.53	0.44
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	22.98 ± 4.09	21.00 ± 2.69	0.11
NDI-TH (0-50)	-	9.06 ± 4.15	-
VAS (เซนติเมตร)	-	4.89 ± 1.36	-
ระยะเวลาของอาการปวดคอ (เดือน)	-	7.53 ± 4.14	-
ข้างที่มีอาการปวดคอ (สองข้าง:ขวา:ซ้าย)	-	15:2:0	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$, NDI-TH = ระดับดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ, VAS = ระดับอาการปวดคอ

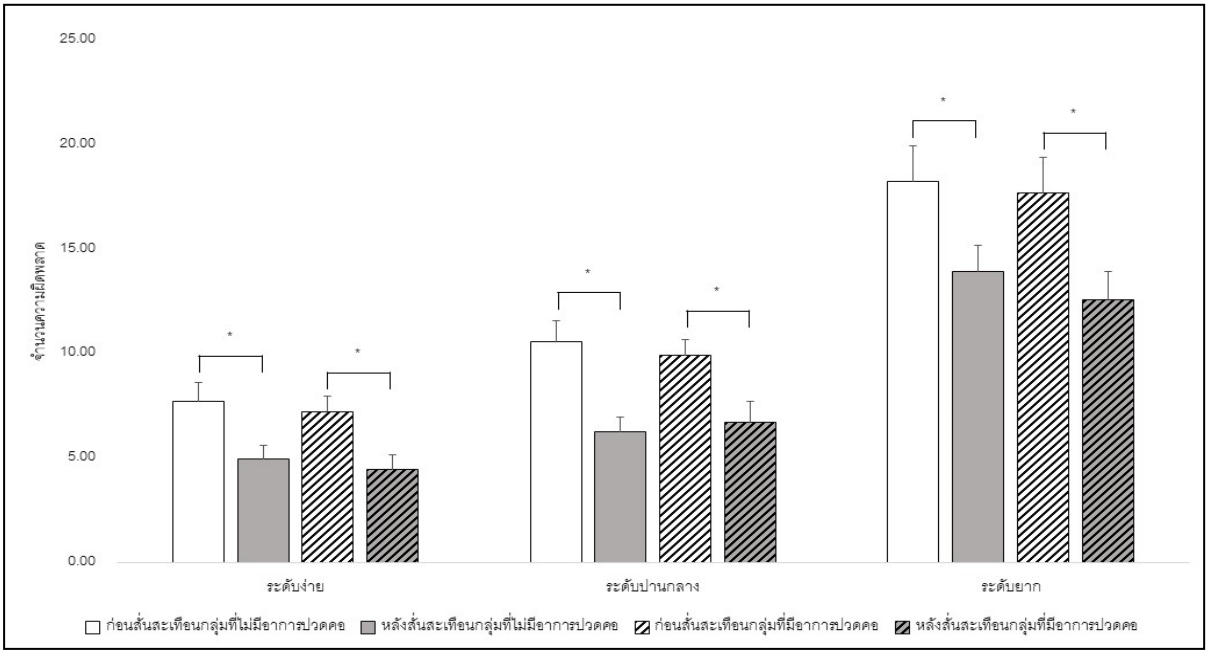
ผลการศึกษาไม่พบอิทธิพลของปัจจัยร่วม (interaction effect) ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มของตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ และยังไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของทุกตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ได้แก่ ระยะเวลาในระดับปานกลาง ($F_{(1,32)}$ = 2.10, p = 0.16, η_p^2= 0.06) ระยะเวลาในระดับยาก ($F_{(1,32)}$ = 4.15, p = 0.05, η_p^2= 0.12) จำนวนความผิดพลาดในระดับง่าย ($F_{(1,32)}$ = 0.28, p = 0.60, η_p^2= 0.01) จำนวนความผิดพลาดในระดับปานกลาง ($F_{(1,32)}$ = 0.01, p = 0.93, η_p^2= 0.00) และจำนวนความผิดพลาดในระดับยาก ($F_{(1,32)}$ = 0.22, p = 0.65, η_p^2= 0.01)

อย่างไรก็ตาม หลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในกลุ่มผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุมีค่าตัวแปรระยะเวลาในระดับปานกลางและยาก และจำนวนความผิดพลาดในทั้งสามระดับความยากดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.01) ดังรูปที่ 1 และ 2 ซึ่งพบว่าปัจจัยหลักด้านเวลาก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอมีผลต่อตัวแปรระยะเวลาในระดับปานกลาง ($F_{(1,32)}$ = 36.00, p<0.001, η_p^2= 0.53) ระยะเวลาในระดับยาก ($F_{(1,32)}$ = 40.17, p<0.001, η_p^2= 0.56) จำนวนความผิดพลาดในระดับง่าย ($F_{(1,32)}$ = 23.29, p<0.001, η_p^2= 0.42) จำนวนความผิดพลาดในระดับปานกลาง ($F_{(1,32)}$ = 36.76, p<0.001, η_p^2= 0.54) และจำนวนความผิดพลาดในระดับยาก ($F_{(1,32)}$ = 48.96, p<0.001, η_p^2= 0.61)

การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในตัวแปรระยะเวลาในระดับง่ายจากผลการศึกษาพบว่าไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอทั้งก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ (p > 0.05) แต่เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอภายในกลุ่ม พบว่ากลุ่มผู้ที่มีอาการปวดคอหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอมีตัวแปรระยะเวลาในระดับง่ายที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.001) (r = 0.88) เช่นเดียวกันกับกลุ่มผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอที่พบว่าหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอมีตัวแปรระยะเวลาในระดับง่ายที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.01) (r = 0.69) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเปรียบเทียบระยะเวลาในการทดสอบก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มที่มีอาการปวดและไม่มีอาการปวดคอ (*p<0.01)



รูปที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเปรียบเทียบจำนวนความผิดพลาดในการทดสอบก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มที่มีอาการปวดคอและไม่มีอาการปวดคอ (*p<0.01)

บทวิจารณ์

การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดทุกระดับความยากก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในการศึกษาครั้งนี้ ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ และเมื่อเปรียบเทียบการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดทุกระดับความยากในทั้งสองกลุ่ม พบว่ามีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัยบางส่วน ได้แก่ กลุ่มที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้นหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ แต่อย่างไรก็ตาม ก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้นซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัย

ผลการศึกษาที่พบว่าก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มอาจจะแปลผลได้ว่ากลุ่มที่มีอาการปวดคอในการศึกษาครั้งนี้มีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือปกติ หรือกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ต่ำกว่ามาตรฐาน จากการศึกษาของ Junghans และ Khuu[29] ที่ศึกษาค่าปกติในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือโดยใช้แอปพลิเคชัน the Lee-Ryan eye-hand coordination test พบว่าคนปกติช่วงอายุ 13-50 ปี มีค่าปกติของระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือระดับง่าย (รูปวาฬ) อยู่ในช่วง 22.1 - 40.1 วินาที ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.1 วินาที และอยู่ในช่วง 2.0 - 7.9 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้ค่าเฉลี่ยตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดในการวาดรูปวาฬในกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอเท่ากับ 19.86 วินาที และ 7.71 ตามลำดับส่วนกลุ่มที่มีอาการปวดคอมีค่าเฉลี่ยตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดเท่ากับ 18.74 วินาที และ 7.24 ตามลำดับซึ่งแปลผลได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีตัวแปร

ระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดอยู่ในช่วงเกณฑ์ปกติของคนอายุ 13-50 ปีในการวาดรูประดับง่าย (รูปวาฬ) ซึ่งหากดูที่ค่าเฉลี่ยพบว่าทั้งสองกลุ่มมีจำนวนความผิดพลาดของการวาดรูปวาฬสูงกว่าค่าเฉลี่ยปกติ อาจจะเกิดจากการที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรระยะเวลาที่เร็วกว่าปกติจึงทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดสูง จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะแปลผลได้ว่ากลุ่มที่มีอาการปวดคอมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ปกติในการวาดรูประดับง่ายซึ่งอยู่ในช่วงปกติเมื่อเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา[29] อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้มีการประเมินระดับความยากสามระดับ คือ ระดับง่าย (รูปวาฬ) ระดับปานกลาง (รูปนางฟ้า) และระดับยาก (รูปมังกร) ซึ่งเกณฑ์ปกติของรูปนางฟ้าและรูปมังกรยังไม่มีการศึกษาหาค่าปกติในคนปกติช่วงอายุ 13-50 ปี จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าเหตุใดที่ก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในระดับดังกล่าวซึ่งต้องอาศัยการศึกษาเพิ่มเติม

นอกจากนี้ ผลการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคออาจจะเกิดจากปัจจัยเรื่องระดับความบกพร่องความสามารถของคอและอายุของอาสาสมัคร ซึ่งกลุ่มอาสาสมัครที่มีอาการปวดคอในการวิจัยครั้งนี้มีระดับความบกพร่องความสามารถของคออยู่ในระดับต่ำ (9.06 ± 4.15) และมีอายุเฉลี่ย 22.65 ± 4.87 ปี ส่วนมากเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าระดับความบกพร่องความสามารถของคอมีความสัมพันธ์กับการรับรู้และการสั่งการ หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีค่าดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอที่ต่ำก็อาจจะมีความบกพร่องของการรับรู้และการสั่งการที่ต่ำเช่นกัน[30] ในส่วนของปัจจัยเรื่องอายุอธิบายได้จากการศึกษาของ Junghans และ Khuu[29] ที่พบว่าปัจจัยในเรื่องของอายุเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการวัดการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่ใช้แอปพลิเคชัน The Lee-Ryan eye-hand coordination test โดยในช่วงวัยรุ่นจะเป็นช่วงที่พบว่ามีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีที่สุด หลังจากนั้นอายุที่มากขึ้นจะมีผลทำให้การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือมีความบกพร่องมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุ และเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาในครั้งนี้กับการศึกษาของ Sittikraipong และคณะ[4] ที่พบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุมีความบกพร่องในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือจากการที่ใช้ระยะเวลาในการลากเส้นตามรูปร่างในระดับยากนานกว่าผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอ ความแตกต่างของผลการศึกษาพิจารณาได้จากการที่อาสาสมัครในการศึกษาของ Sittikraipong และคณะ[4] มีอายุเฉลี่ย 31.2 ± 10.5 ปี ส่วนมากเป็นวัยทำงาน และมีระดับความบกพร่องความสามารถของคออยู่ในระดับต่ำ (12.1 ± 4.7) ซึ่งสรุปได้ว่ามีอายุและคะแนนความบกพร่องความสามารถของคอที่สูงกว่าการศึกษาครั้งนี้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งถัดไปควรศึกษาอิทธิผลของอายุและดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถคอต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ

หลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอพบว่าในตัวแปรระยะเวลาในระดับยากมีแนวโน้มที่จะมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม (p = 0.05) จากข้อมูลที่พบว่าระยะเวลาในระดับยากรวมก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในกลุ่มที่มีอาการปวดคอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.57 วินาที และกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.00 วินาที ซึ่งก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม เมื่อพิจารณาค่ารวมและผลการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ จึงมีแนวโน้มที่กลุ่มที่มีอาการปวดคอหลังทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อคออาจจะใช้ระยะเวลาในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในระดับยากที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ ซึ่งแสดงถึงการดีขึ้นของการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ แต่อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปเป็นเพียงแนวโน้มเท่านั้น จากผล

การศึกษาที่พบแนวโน้มเพียงตัวแปรระยะเวลาในระดับยากอาจจะเป็นผลจากลักษณะความยากของงาน เช่น รูปร่างที่มีความซับซ้อนทำให้ใช้ระยะเวลาและมีจำนวนความผิดพลาดในการทำที่มากเมื่อเปรียบเทียบกับระดับอื่น ๆ จึงอาจจะเพียงพอที่จะแยกแยะความสามารถของผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอได้

หลังสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอกลุ่มที่มีและไม่มีอาการปวดคอมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้นในตัวแปรระยะเวลาและจำนวนความผิดพลาดทั้งสามระดับความยากประกอบด้วยระดับง่าย ระดับปานกลาง และระดับยากโดยมีค่า effect size ของตัวแปรระยะเวลาการทดสอบในระดับปานกลางและระดับยาก และตัวแปรจำนวนความผิดพลาดในทั้งสามระดับความยากอยู่ในช่วง 0.42 - 0.61 หมายถึงมีขนาดของผลระดับใหญ่[26] และมีค่า effect size ของระยะเวลาของการทดสอบในความยากระดับง่ายอยู่ที่ 0.69 และ`0.88 หมายถึงมีผลขนาดใหญ่เช่นกัน[27, 28] นอกจากนี้ ยังพบว่าไม่มีอาการผิดปกติ เช่น อาการเวียนศีรษะหลังทำการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ

การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้นของกลุ่มที่มีอาการปวดคอในการศึกษาครั้งนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาที่ผ่านมา ที่พบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอมีการทำงานของระบบรับรู้และสั่งการดีขึ้นหลังทำการสั่นบริเวณกล้ามเนื้อคอ[17-20] จากการศึกษาของ Beinert และคณะ[17] ศึกษาระยะเวลาการคงอยู่ของผลของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อระบบการรับรู้และการสั่งการพบว่าการให้แรงสั่นสะเทือนของกล้ามเนื้อบริเวณคอสามารถเพิ่มการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อคอผลคงอยู่มากกว่า 24 ชั่วโมง และทำให้การทำงาน arm matching task ดีขึ้นผลคงอยู่ประมาณ 15 นาทีในผู้ที่มีอาการปวดคอ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าก่อนการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในกลุ่มที่มีและไม่มีอาการปวดคอไม่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีอาการปวดคอในการศึกษานี้อาจจะไม่มีความบกพร่องในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ ทำให้อาจจะไม่สามารถระบุได้ว่าการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในผู้ที่มีอาการปวดคอจะสามารถรักษาความบกพร่องของการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือได้ แต่สามารถบอกได้เพียงว่าอาจจะป้องกันการเกิดความบกพร่องได้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมของผลระยะยาวของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในอนาคต

ในส่วนของกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอมีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือที่ดีขึ้น ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Turkmen และคณะ[21] ที่ศึกษาผลของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดีและไม่มีอาการปวดคอ ผลการศึกษาพบว่าการรับรู้ข้อต่อบริเวณคอและการทรงตัวดีขึ้น อย่างไรก็ตาม บางการศึกษาพบว่าผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอจะเกิดการรบกวนการรับรู้ข้อต่อที่บริเวณคอหลังจากสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอทำให้ ระบบการรับรู้และการสั่งการแย่ลง เช่น การรับรู้ตำแหน่งข้อต่อคอบกพร่อง มีการโอนเอียงของลำตัวที่มากขึ้น และมีความเร็วในการเดินที่แย่ลง[17,18] ผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้อาจจะเกิดจากลักษณะงานในการทดสอบที่แตกต่างกัน เช่น การทำ arm matching task ซึ่งเป็นการกะระยะของแขนที่เป็นเพียงปัจจัยหนึ่งในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ ดังนั้น การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือเป็นการทำงานในระดับที่ซับซ้อนมากกว่า จากการศึกษาของ Beinert และคณะ[17] ศึกษาผลของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อการทำ arm matching task โดยการทดสอบนั้นเป็นเพียงการกะระยะของแขนโดยการใช้เลเซอร์ติดไว้ที่แขน จากนั้นให้อาสาสมัครกะระยะให้เลเซอร์ชี้ไปยังจุดเป้าหมายค่าความผิดพลาดที่ได้นั้นวัดจากระยะห่างระหว่างจุดเลเซอร์และจุดเป้าหมายเป็นหน่วยเซนติเมตร ซึ่งไม่ซับซ้อนเท่าการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและ

มือในการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้การเขียน หรือการวาดภาพ ที่อาศัยการทำงานร่วมกันของการรับรู้ข้อต่อ การมองเห็น และระบบเวสติบูลาร์เพื่อประมวลผลตลอดเวลาที่ทำการทดสอบ อีกทั้งยังต้องใช้ความสามารถในการกะระยะให้ปากกาอยู่ในเส้นที่กำหนดไว้โดยทำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาจเป็นไปได้ว่าด้วยความซับซ้อนที่มากกว่าของงานที่ใช้ทดสอบในการศึกษานี้ทำให้ผลของการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่าง นอกจากนี้เมื่อสังเกตช่วงอายุของอาสาสมัครพบว่าการศึกษาในครั้งนี้มีช่วงอายุที่ตรงกับการศึกษาของ Turkmen และคณะ[21] ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21-23 ปี แต่ในการศึกษาของ Beinert และคณะ[17] มีอายุเฉลี่ยประมาณ 37 ปี ดังนั้นปัจจัยด้านอายุอาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผลของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือซึ่งควรมีการศึกษาต่อในครั้งถัดไป

การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมืออาศัยการทำงานทั้งหมดสองระยะ ในระยะแรกจะเป็นการทำงานของระบบ spatio-temporal coordination เพื่อกะระยะของเป้าหมายโดยอาศัยการทำงานของการมองเห็น (visual information) และการรับความรู้สึกทางกาย (kinesthetic information) จากนั้นระยะถัดมาจะเป็นการทำการเคลื่อนไหวไปที่เป้าหมาย หากการกะระยะมีการผิดพลาดจะมีการปรับการเคลื่อนไหวให้ถูกต้องซึ่งเกิดจากการทำงานร่วมกันของตาและมือ[31, 32] ดังนั้น หากการมองเห็นหรือการรับความรู้สึกทางกายมีความผิดปกติอาจจะทำให้เกิดปัญหาในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ[4, 33] ในทางตรงกันข้ามหากได้รับการกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกทางกายเพิ่มมากขึ้น หรือมีการรับความรู้สึกทางกายที่ถูกต้องอาจจะทำให้การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้น นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อจะเพิ่มกระบวนการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ (anabolic mechanical) ส่งผลให้การทำงานของกล้ามเนื้อและการทำงานประสานสัมพันธ์ดีขึ้น[34] ซึ่งจากการวิจัยของ Roll และคณะ[16] พบว่าการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอที่ความถี่ระหว่าง 80 ถึง 120 เฮิรตซ์ เป็นช่วงความถี่ที่เหมาะสมในการกระตุ้น Ia afferent fibers ใน muscle spindles ที่เกี่ยวข้องกับproprioception หรือ การรับความรู้สึกทางกาย เมื่อได้รับการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อ suboccipital ที่มีจำนวน muscle spindle เป็นจำนวนมาก[15] ส่งผลให้มีการกระตุ้น Ia afferent fibers จึงทำให้การรับรู้ข้อต่อบริเวณคอดีขึ้น ซึ่งการรับรู้ข้อต่อบริเวณคอเป็นปัจจัยหลักในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ จากที่กล่าวมาอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้พบว่าการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้นหลังจากได้รับการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ

อย่างไรก็ตาม กลไกการเปลี่ยนแปลงของการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือที่ดีขึ้นภายหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอของผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอนั้นแตกต่างกัน ในผู้ที่ไม่มีอาการปวดคออาจจะเกิดจากการที่ Ia afferent fibers ใน muscle spindles ถูกกระตุ้นทำให้มีการรับการรู้สึกทางกายที่มากขึ้นส่งผลให้การรับรู้ข้อต่อบริเวณคอดีขึ้นเมื่อรวมกับระบบการรับรู้ต่าง ๆ ทำให้การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้นด้วย นอกจากนี้ อาจจะเกิดจากผลของการกระตุ้น anabolic mechanical ที่กล้ามเนื้อส่งผลให้การทำงานประสานสัมพันธ์ดีขึ้น[16, 34] แต่ในผู้ที่มีอาการปวดคอจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีอาการปวดคออาจจะมีการรับรู้ข้อต่อบริเวณคอที่ผิดปกติ[4-9] ดังนั้น การกระตุ้น Ia afferent fibers ใน muscle spindles ผ่านทางการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอจะเป็นการเพิ่มการรับรู้ที่ผิดปกติบริเวณคอไปยังระบบประสาทส่วนกลางส่งผลให้สมองต้องเลือกใช้ข้อมูลที่มีความแม่นยำมากกว่าในการประมวลผล ดังนั้น สมองจึงมีการปรับโดยลดข้อมูลที่รับจากบริเวณคอและเพิ่มการรับข้อมูลจากระบบเวสติบูลาร์และการรับความรู้สึกทางผิวหนัง (reweighting) ซึ่งหากอาสาสมัครวิจัยมีการทำงานของระบบระบบเวสติบูลาร์

และการรับความรู้สึกทางผิวหนังที่เป็นปกติก็จะทำให้มีการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือเป็นปกติ[22] อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาผลทันทีของการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือเท่านั้นยังไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นการรักษาได้แต่อาจจะเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดความบกพร่องของการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือ

ข้อจำกัดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาส่วนใหญ่เป็นนิสิตหรือนักศึกษาและมีดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคออยู่ในระดับต่ำซึ่งอายุและระดับความทุพพลภาพอาจจะมีผลต่อความสามารถในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ ทำให้ผลของการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดคอที่มีระดับดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคออยู่ในระดับที่สูงกว่าและในกลุ่มอาการปวดคออื่น ๆ เช่น กลุ่มอาการวิพแลช (whiplash-associated disorders: WAD) และกลุ่มอาการปวดศีรษะจากความผิดปกติของคอ (cervicogenic headache) ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะทำการศึกษาในกลุ่มวัยอื่น ๆ หรือศึกษาในกลุ่มที่มีดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคออยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป หรือกลุ่มอาการปวดคออื่น ๆ เพื่อศึกษาต่อว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือหรือไม่อย่างไร นอกจากนี้ การศึกษาครั้งถัดไปควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของผลระยะยาวและผลคงค้างจนถึงการพัฒนาไปเป็นโปรแกรมการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอเพื่อการรักษา ป้องกัน และเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุทั้งก่อนและหลังการสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอ อย่างไรก็ตาม การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอส่งผลทำให้การทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือดีขึ้นในทั้งสองกลุ่ม ซึ่งในการศึกษาครั้งถัดไปควรศึกษาการใช้การสั่นสะเทือนกล้ามเนื้อบริเวณคอในส่วนของผลคงค้างผลระยะยาว จนนำไปสู่การออกแบบโปรแกรมเพื่อการรักษา ป้องกัน และเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานประสานสัมพันธ์ของตาและมือในผู้ที่มีและไม่มีอาการปวดคอเรื้อรังแบบไม่ทราบสาเหตุ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บวิจัย รวมถึงขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. Occup Med (Lond). 2008;58(6):436-8.
2. Kanchanomai S, Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi W. Risk factors for the onset and persistence of neck pain in undergraduate students: 1-year prospective cohort study. BMC Public Health. 2011; 11: 566.
3. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD, Schubert J, Nygren A. The bone and joint decade 2000-2010 task force on neck pain and its associated disorders: executive summary. J

Manipulative Physiol Ther. 2009; 32(2 Suppl): S7-9.

4. Sittikraipong K, Silsupadol P, Uthaikhup S. Slower reaction and response times and impaired hand-eye coordination in individuals with neck pain. Musculoskelet Sci Pract. 2020; 50: 102273.
5. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. J Orthop Sports Phys Ther. 2009; 39(5): 364-77.
6. Treleaven J. Dizziness, unsteadiness, visual disturbances, and sensorimotor control in traumatic neck pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2017; 47(7): 492-502.
7. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. Man Ther. 2008; 13(1): 2-11.
8. Treleaven J, Takasaki H. Characteristics of visual disturbances reported by subjects with neck pain. Man Ther. 2014; 19(3): 203-7.
9. Uthaikhup S, Sunkarat S, Khamsaen K, Meeyan K, Treleaven J. The effects of head movement and walking speed on gait parameters in patients with chronic neck pain. Man Ther. 2014; 19(2): 137-41.
10. Binsted G, Chua R, Helsen W, Elliott D. Eye–hand coordination in goal-directed aiming. Hum Mov Sci. 2001; 20(4): 563-85.
11. van Beers RJ, Sittig AC, Gon JJ. Integration of proprioceptive and visual position-information: an experimentally supported model. J Neurophysiol. 1999; 81(3): 1355-64.
12. Peterson BW. Current approaches and future directions to understanding control of head movement. Prog Brain Res. 2004; 143: 369-81.
13. Mergner T, Schweigart G, Botti F, Lehmann A. Eye movements evoked by proprioceptive stimulation along the body axis in humans. Exp Brain Res. 1998; 120(4): 450-60.
14. Yamagata Y, Yates BJ, Wilson VJ. Participation of Ia reciprocal inhibitory neurons in the spinal circuitry of the tonic neck reflex. Exp Brain Res. 1991; 84(2): 461-4.
15. Kulkarni V, Chandy MJ, Babu KS. Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human foetuses. Neurol India. 2001; 49(4): 355-9.
16. Roll JP, Vedel JP, Ribot E. Alteration of proprioceptive messages induced by tendon vibration in man: a microneurographic study. Exp Brain Res. 1989; 76(1): 213-22.
17. Beinert K, Englert V, Taube W. After-effects of neck muscle vibration on sensorimotor function and pain in neck pain patients and healthy controls - a case-control study. Disabil Rehabil. 2019; 41(16): 1906-13.
18. Wannaprom N, Treleaven J, Jull G, Uthaikhup S. Neck muscle vibration produces diverse responses in balance and gait speed between individuals with and without neck pain. Musculoskelet Sci Pract. 2018; 35: 25-9.
19. Jamal K, Leplaideur S, Leblanche F, Moulinet Raillon A, Honoré T, Bonan I. The effects of neck muscle vibration on postural orientation and spatial perception: a systematic review. Neurophysiol Clin. 2020; 50(4): 227-67.

20. Beinert K, Keller M, Taube W. Neck muscle vibration can improve sensorimotor function in patients with neck pain. Spine J. 2015; 15(3): 514-21.
21. Turkmen C, Kose N, Bilgin S, Cetin H, Dulger E, Altin B, et al. Effects of local vibration and cervical stabilization exercises on balance, joint position sense, and isometric muscle performance in young adults: a randomized controlled study. Isokinet Exerc Sci. 2020; 28: 401-14.
22. Hwang S, Agada P, Kiemel T, Jeka JJ. Dynamic reweighting of three modalities for sensor fusion. PLoS One. 2014; 9(1): e88132.
23. Uthaikhup S, Paungmali A, Pirunsan U. Validation of Thai versions of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale in patients with neck pain. Spine (Phila Pa 1976). 2011; 36(21): E1415-21.
24. Boonstra AM, Schiphorst Preuper HR, Balk GA, Stewart RE. Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. Pain. 2014; 155(12): 2545-50.
25. Lee K, Junghans B, Ryan M, Khuu S, Suttle C. Development of a novel approach to the assessment of eye-hand coordination. J Neurosci Methods. 2014; 228: 50-6
26. Richardson JTE. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. Educ Res Rev. 2011; 6(2): 135-47.
27. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. J Exp Psychol Gen. 2012; 141(1): 2-18.
28. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences 2nd ed. Hillsdale: Earlbaum L, Associates; 1988.
29. Junghans BM, Khuu SK. Populations norms for "SLURP"-an ipad app for quantification of visuomotor coordination testing. Front Neurosci. 2019; 13: 711.
30. Sittikraipong K, Uthaikhup S. Relationships between clinical features of neck pain and reaction and response times in individuals with chronic neck pain. J Assoc Med Sci. 2019; 52(3): 212-8.
31. Carey DP. Eye-hand coordination: eye to hand or hand to eye? Curr Biol. 2000; 10(11): R416-9.
32. Bekkering H, Sailer U. Commentary: coordination of eye and hand in time and space. Prog Brain Res. 2002; 140: 365-73.
33. Sandlund J, Röijezon U, Björklund M, Djupsjöbacka M. Acuity of goal-directed arm movements to visible targets in chronic neck pain. J Rehabil Med. 2008; 40(5): 366-74.
34. Cerciello S, Rossi S, Visonà E, Corona K, Oliva F. Clinical applications of vibration therapy in orthopaedic practice. Muscles Ligaments Tendons J. 2016; 6(1): 147-56.