นิพนธ์ต้นฉบับ

การทำงานของกล้ามเนื้อ Erector spinae ระดับความสบายของหลังและรูปแบบการนั่ง: เปรียบเทียบระหว่างการนั่งที่ไม่มีพนักพิงหลังและมีหมอนรองบนพนักพิงหลังแบบฟองน้ำอัดและเมมโมรี่โฟม

นิตยา วิริยะธารากิจ*, อธิภัทร พรมกลาง**, นภาพร แววทอง***

บทคัดย่อ

บทนำ: การนั่งเป็นเวลานานในท่าไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่ทำให้ปวดหลัง การนั่งบนเก้าอี้ที่มีหมอนรองหลังที่ช่วยให้ส่วนโค้งของกระดูกสันหลังส่วนเอวแอ่นเล็กน้อยและการนั่งในรูปแบบที่ดีสามารถผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ลดแรงกดบนหมอนรองกระดูกสันหลังและลดการบาดเจ็บของหลัง วัตถุประสงค์เพื่อวัดสัญญาณไฟฟ้า (EMG) ของกล้ามเนื้อ Erector spinae (ES) ระดับความสบายของหลังและรูปแบบการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบระหว่างการนั่งเมื่อไม่มีพนักพิงและมีพนักพิงที่มีหมอนรองบนพนักพิงหลังซึ่งทำจากฟองน้ำอัดหรือเมมโมรี่โฟม

วิธีการศึกษา: การศึกษาเชิงทดลองแบบวัดซ้ำในอาสาสมัครเพศหญิง ๒๐ คน มีสุขภาพดีอายุ ๑๘ - ๒๕ ปี ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย มีการสุ่มลำดับท่านั่งโดยให้นั่ง ๓ ลักษณะคือ ๑) บนเก้าอี้ไม่มีพนักพิง ๒) บนเก้าอี้ที่มีพนักพิงยึดด้วยหมอนรองหลังทำจากฟองน้ำอัด และ ๓) บนเก้าอี้ที่มีพนักพิงยึดด้วยหมอนรองหลังทำจากเมมโมรี่โฟม บันทึก EMG และคำนวณ normalized EMG ของกล้ามเนื้อ ES ประเมินระดับความสบายและรูปแบบการนั่ง

ผลการศึกษา: Normalized EMG ของกล้ามเนื้อ ES หลังการนั่ง ๓๐ นาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = ๑.๐๐๐$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการนั่งโดยไม่มีพนักพิงและมีพนักพิงหลังที่ยึดด้วยหมอนรองหลังทั้งสองชนิด พบว่า การใช้หมอนรองหลังมีความสบายมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < ๐.๐๐๑$) ส่วนรูปแบบการนั่งตัวตรงพบว่า มี ๒ รูปแบบ ๑) การนั่งตัวตรงแบบที่หลังทั้งส่วนอกและส่วนเอวมีมุมงอเล็กน้อย และ ๒) แบบที่หลังส่วนอกงอเล็กน้อยแต่ส่วนเอวอยู่ในท่าแอ่น

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา: กล้ามเนื้อ ES ควบคุมการทรงท่าได้ตลอด ๓๐ นาทีของการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ โดยการมีหมอนรองบนพนักพิงหลังให้ความสบายมากกว่าไม่มีหมอนรองหลัง อีกทั้งหมอนรองหลังที่ทำจากฟองน้ำอัดและเมมโมรี่โฟมเหมาะสำหรับเสริมบนพนักพิงเก้าอี้ ส่วนรูปแบบการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ พบการนั่งตัวตรงทั้งแบบหลังส่วนเอวงอหรือแอ่น

คำสำคัญ: กล้ามเนื้อ Erector spinae, พนักพิงหลัง, หมอนรองหลัง, รูปแบบการนั่งตัวตรง

วันที่รับบทความ: ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๕๗ **วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๑๖ กันยายน ๒๕๕๗**

* สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
** โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์
*** สถาบันทรวงอก กระทรวงสาธารณสุข

บทนำ

ปัจจุบันกลุ่มคนทำงานที่มีลักษณะงานเกี่ยวกับการนั่งอาจมีเวลานั่งในวันทำงานเฉลี่ยนานถึง ๑๐ ชั่วโมงต่อวัน[๑] การนั่งเป็นเวลานานในท่านั่งที่ไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยหนึ่งที่นำไปสู่อาการปวดหลัง[๒, ๓] การนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิงหลังทำให้เกิดการผ่อนคลายที่กล้ามเนื้อหลัง ช่วยทำให้กระดูกสันหลังส่วนเอวแอ่นเล็กน้อย[๔, ๕] ลดแรงกดบนหมอนรองกระดูกสันหลัง[๕] รูปแบบการนั่งที่ดีช่วยลดการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ[๖] การนั่งในท่าตัวตรงหรือท่างอลำตัวเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ ES[๗] โดยท่างอลำตัวกล้ามเนื้อนี้ถูกยืดยาว มีการทำงานลดลง แต่กลับไปเพิ่มความตึงของเอ็นข้อต่อของกระดูกสันหลัง การใช้หมอนรองหลังทำให้กระดูกเชิงกรานหมุนไปทางด้านหน้าสามารถรักษาระดับความโค้งของกระดูกสันหลังให้อยู่แนวปรกติได้ การปรับสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตำแหน่งการจัดวางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ[๘] สิ่งที่น่าสนใจในงานวิจัยของ Carcone S.M. และ Keir P.J. พบว่า ผลการใช้หมอนรองหลังในขณะนั่งทำงานทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อและแรงกดบนหมอนรองกระดูกมีค่าลดลง ความหนาและลักษณะรูปทรงของหมอนรองหลังมีความสำคัญต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหลังโดยเฉพาะหมอนรองหลังที่มีความหนามากกว่า ๓ เซนติเมตร[๙] นอกจากนี้ป้อม พันธุ์พรหมและคณะ ยังรายงานว่า หมอนรองหลังที่มีลักษณะโค้งรับกับแนวกระดูกสันหลังส่งผลให้กล้ามเนื้อทำงานน้อยกว่าการใช้หมอนรองหลังแบบแบนราบและการไม่ใช้หมอนรองหลัง[๑๐] ปัจจุบันผู้ทำงานในสำนักงานประสบปัญหาปวดหลังจากการนั่งทำงานเป็นจำนวนมาก การใช้หมอนรองหลังขณะนั่งเป็นวิธีที่นิยมใช้เพื่อป้องกันอาการปวดหลัง การใช้หมอนรองหลังที่ทำจากเมมโมรี่โฟม (memory foam) หรือ viscoelastic flexible polyurethane foam ซึ่งเป็นโฟมสังเคราะห์ สามารถดูดซับแรงกดได้ดีและสามารถคืนสภาพเดิมได้[๑๑, ๑๒] เนื่องจากเมมโมรี่โฟมเป็นวัสดุที่มีประสิทธิภาพในการทำหมอนรองหลัง แต่มีราคาสูง[๑๓] ถ้ามีวัสดุอื่นที่ราคาย่อมเยากว่าแต่สามารถใช้ทดแทนได้โดยมีประสิทธิภาพและระดับความสบายหลังใกล้เคียงกันจะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับการเลือกใช้หมอนรองหลังที่เหมาะสมขณะทำงานทั้งสามารถแนะนำการเลือกซื้อหมอนรองหลังที่มีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันการปวดหลังขณะนั่งทำงานได้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ ES ความสบายของหลังและรูปแบบการนั่งขณะนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบระหว่างการนั่งเมื่อไม่มีพนักพิงและมีพนักพิงที่มีหมอนรองบนพนักพิงหลัง ซึ่งทำจากฟองน้ำอัด (compressive sponge) หรือเมมโมรี่โฟม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นเชิงทดลองแบบวัดซ้ำ อาสาสมัครเพศหญิงจำนวน ๒๐ คน มีสุขภาพดี อายุระหว่าง ๑๘ - ๒๕ ปี ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ๑๘.๕ - ๒๔.๙ กิโลกรัมต่อเมตร^{๒} มีความกว้างของสะโพก ๓๑.๕ - ๓๖.๙ เซนติเมตร และผ่านการคัดกรองด้วยแบบสอบถามและตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัด ทั้งนี้อาสาสมัครต้องไม่มีคุณสมบัติดังนี้ คือ มีอาการปวดหลังส่วนล่าง อยู่ระหว่างมีประจำเดือน คลำพบการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อบริเวณหลังที่ผิดปรกติ มีส่วนโค้งของกระดูกสันหลังที่ผิดรูป (scoliosis หรือ kyphosis) เคยประสบอุบัติเหตุ หรือได้รับการผ่าตัดบริเวณหลัง การวิจัยนี้ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

๑) Electromyography (EMG NORAXON INC.USA) และ surface electrode

๒) คอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะ โปรแกรมฝึกพิมพ์สัมผัส พร้อมโต๊ะ

๓) เก้าอี้สำนักงานที่พนักพิงหลัง (back rest) เป็นกระดานไม้อัดที่ทำมุม ๑๑๐ องศากับที่นั่ง (รูปที่ ๑ ก.)

๔) หมอนรองหลัง ๒ ใบ ทำจากฟองน้ำอัดมีความหนาแน่น ๘๐ - ๙๐ กิโลกรัมต่อเมตร^{๓} และทำจากเมมโมรี่โฟมมีความหนาแน่น ๙๐ กิโลกรัมต่อเมตร^{๓} (รูปที่ ๑ ข.) ด้านหลังของหมอนรองหลังติดเวลโก้เพื่อยึดกับพนักพิงหลังได้อย่างมั่นคง (รูปที่ ๑ ค.)

๕) เตียงและสายรัด (Traction belt)

๖) โกนิโอมิเตอร์มาตรฐาน

๗) ไม้บรรทัดที่ดัดโค้งได้ (flexible ruler) และวัสดุอื่นๆ ได้แก่ ปากกาสี ไม้บรรทัด สายวัด กระดาษปรู๊ฟ เทปกาว เทปผ้า สำลี และแอลกอฮอล์ทำความสะอาดผิวหนัง

รูปที่ ๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
ก. เก้าอี้สำนักงานที่มีแกนยึดเป็นกระดานไม้อัด
ข. การเสริมหมอนรองหลังบนพนักพิงหลัง (back rest) ที่เป็นกระดานไม้อัดทำมุม ๑๑๐ องศากับที่นั่ง
ค. หมอนรองหลังมีส่วนโค้งรองรับกระดูกสันหลังวัสดุภายในหมอนรองหลัง
ง. ฟองน้ำอัด
จ. เมมโมรี่โฟม
ฉ. ด้านหลังของหมอนที่มีเวลโก้เพื่อยึดกับพนักพิงหลัง

ขั้นตอนการวิจัย

อาสาสมัครนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ ๓ ลักษณะ คือ ๑) นั่งตรงไม่มีพนักพิง ๒) นั่งพิงหมอนรองหลังที่ทำจากฟองน้ำอัด ๓) นั่งพิงหมอนรองหลังที่ทำจากเมมโมรี่โฟม โดยสามารถจัดหมอนรองหลังในตำแหน่งที่ให้ความรู้สึกสบายที่สุด คือ ที่ระดับกระดูกสันหลังส่วนเอวข้อที่ ๒ - ๕ (L2 – L5) ซึ่งเป็นส่วนที่โค้งที่สุดของหลังส่วนล่าง ผู้วิจัยคนที่ ๑ วัดความโค้งของกระดูกสันหลังขณะนั่งบนเก้าอี้ (รูปที่ ๒ ก.) ด้วยไม้บรรทัดที่ดัดโค้งได้ โดยวัดมุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสกระดูกสันหลังส่วนอกข้อที่ ๕ (T5) คือ เส้นระหว่าง T1 ถึง T10 ตัดกับเส้นสัมผัสกระดูกสันหลังส่วนเอวข้อที่ ๓ (L3) คือ เส้นระหว่าง T10 ถึง S2 โดยประยุกต์วิธีวัดจาก Claus และคณะ[๑๔] ผู้วิจัยติด surface electrode บนกล้ามเนื้อ ES ที่กระดูกสันหลังส่วนคอข้อที่ ๗ (C7) ส่วนอกข้อที่ ๑๐ (T10) ส่วนเอวข้อที่ ๓ (L3) ของแขนข้างที่ถนัด ห่างจาก spinous process ๒ เซนติเมตร[๑๕, ๑๖] (รูปที่ ๒ ข.) เพื่อทำการวัด EMG

รูปที่ ๒ ก. การวัดความโค้งของหลังขณะนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิง
ข. การติด surface electrode บนกล้ามเนื้อ Erector spinae ของแขนด้านถนัดที่ตำแหน่งของกระดูกสันหลังส่วนคอข้อที่ ๗ ส่วนอกข้อที่ ๑๐ และส่วนเอวข้อที่ ๓

อาสาสมัครแต่ละคนได้รับการสุ่มลำดับลักษณะการนั่งโดยวิธีจับฉลาก ควบคุมท่านั่งโดยการจัดโต๊ะเก้าอี้และคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์[๕] คือ การนั่ง สะโพก หัวเข่า ข้อเท้า ทำมุม ๙๐ องศา มอนิเตอร์อยู่ตรงหน้าในระดับสายตาห่างจากผู้ใช้ ๔๐ เซนติเมตร คีย์บอร์ดและเมาส์มีระยะห่างและความสูงที่พอเหมาะ ข้อศอกงอประมาณ ๙๐ องศา บันทึก EMG เมื่อเริ่มต้นและทันทีที่อาสาสมัครนั่งพิมพ์โปรแกรมพิมพ์ระบบสัมผัสหน้าคอมพิวเตอร์ครบ ๓๐ นาที บันทึกสัญญาณนาน ๑ นาที โดยกำหนด sampling frequency 1500 Hz และ band-pass filter 16 – 500 Hz สัญญาณ EMG ที่ได้ผ่าน full wave rectifier และ filter โดยใช้ RMS smoothing algorithm window interval 100 ms หลังการบันทึก EMG เว้นระยะให้พัก ๔๐ นาทีหรือจนกระทั่งไม่มีความรู้สึกเมื่อยล้า ก่อนเริ่มทดสอบอีกครั้งตามลำดับลักษณะการนั่งบนเก้าอี้ที่สุ่มได้จนครบทั้ง ๓ ลักษณะ

การประเมินความสบายใช้เส้นตรงยาว ๑๐ เซนติเมตร บนกระดาษ ด้านซ้ายของเส้นตรงคือ “๐ สบายมากที่สุด” และด้านขวาสุด คือ “๑๐ ไม่สบายมากที่สุด” อาสาสมัครทำเครื่องหมายกากบาทบนเส้นตรงให้ตรงกับความรู้สึกสบายบริเวณหลังมากที่สุดทันทีหลังการนั่ง ค่าระดับความสบายน้อยหมายถึงมีความสบายมากกว่าค่ามาก

การบันทึกค่า Maximum voluntary contraction (MVC) ของกล้ามเนื้อ ES ในท่านอนคว่ำแขนวางข้างลำตัวมีเข็มขัดรัดหลังส่วนบน สะโพกและข้อเท้าไว้ติดเตียง บันทึกค่า MVC ของกล้ามเนื้อ ES ระดับคอ[๑๗] โดยผู้วิจัยให้ต้านแรงบริเวณท้ายทอย อาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยแอ่นคอขึ้นมากที่สุดและค้างไว้ ๕ วินาที จากนั้นให้อาสาสมัครพักจนรู้สึกสบายไม่มีอาการเมื่อยล้า จึงบันทึกค่า MVC ของกล้ามเนื้อ ES ของหลังส่วนบนและหลังส่วนล่าง[๑๘] โดยผู้วิจัยให้แรงต้านบริเวณสะบัก อาสาสมัครแอ่นลำตัวขึ้นมากที่สุดและค้างไว้ ๕ วินาที ค่า intraclasses correlation (ICC 3,1) ที่ cervical 0.957 (95%CI 0.335, 0.997), thoracic 0.961 (95%CI 0.390, 0.997) และ lumbar 0.995 (95%CI 0.926, 1.00)

การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณค่า normalized EMG (%MVC) เป็นร้อยละโดยนำค่าเฉลี่ยของ EMG ของกล้ามเนื้อ ES ที่สุ่มจากช่วงเวลาที่กำหนดหารด้วยค่า MVC ของกล้ามเนื้อนั้น เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ ES ระหว่างบุคคลและระหว่างระยะเวลาที่ศึกษา โดยเปรียบเทียบค่า normalized EMG (%MVC) ของกล้ามเนื้อ ES ก่อน-หลังการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์และความสบายของการนั่งทั้ง ๓ ลักษณะด้วยสถิติ repeated measure ANOVA และวิเคราะห์รูปแบบการนั่งขณะเริ่มต้นการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมฝึกพิมพ์ระบบสัมผัส ๓ ลักษณะจากค่าความโค้งของกระดูกสันหลัง

ผลการศึกษา

การทำงานของกล้ามเนื้อ Erector spinae (ES)

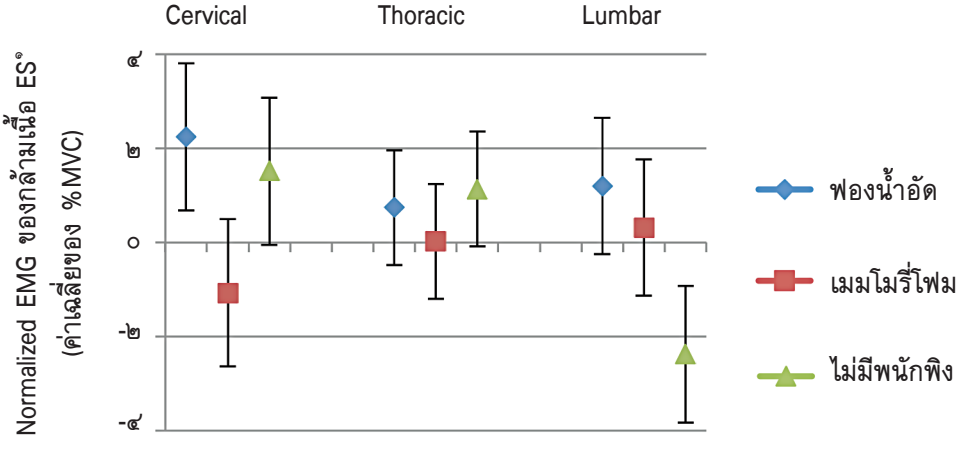
พบว่า ค่า normalized EMG ของกล้ามเนื้อ ES ระดับคอ อกและเอว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ ๑) ทั้งระหว่างขณะเริ่มต้นและภายหลังการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมฝึกพิมพ์ระบบสัมผัสเป็นเวลา ๓๐ นาที ($p = ๑.๐๐๐$) และระหว่างการนั่งตัวตรงโดยไม่มีพนักพิงหลังและมีการหนุนหมอนรองหลังทั้งสองประเภท ($p = ๐.๔๐๕$, ๐.๕๕๘ และ ๐.๙๖๑ ตามลำดับ) โดยค่า normalized EMG ของกล้ามเนื้อ ES ที่เปรียบเทียบระหว่างการนั่งทั้งสามลักษณะแสดงในแผนภูมิที่ ๑

ตารางที่ ๑ ค่า normalized EMG ของกล้ามเนื้อ Elector spinae (ES) ระดับ cervical, thoracic และ lumbar ในนาทีที่ ๐ และนาทีที่ ๓๐ ระหว่างการนั่ง ๓ ลักษณะ

ระดับกล้ามเนื้อ ES	ค่า normalized EMG ของกล้ามเนื้อ ES Mean (95% CI)			p-value*
	มีพนักพิงและใช้หมอนรองหลังวัสดุ		ไม่มีพนักพิง	
	ฟองน้ำอัด	เมมโมรี่โฟม		
Cervical				
นาทีที่ ๐	๕.๔ (๐.๑, ๑๐.๘)	๑๐.๕ (๕.๑, ๑๕.๙)	๘.๑ (๒.๗, ๑๓.๕)	๐.๔๐๕
นาทีที่ ๓๐	๗.๗ (๒.๙, ๑๒.๔)	๑๑.๔ (๖.๗, ๑๖.๑)	๙.๖ (๔.๙, ๑๔.๓)	
p-value†	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	
Thoracic				
นาทีที่ ๐	๑๐.๑ (๖.๐, ๑๔.๒)	๑๐.๖ (๖.๕, ๑๔.๗)	๑๒.๙ (๘.๘, ๑๗.๐)	๐.๕๕๘
นาทีที่ ๓๐	๑๐.๙ (๕.๙, ๑๕.๘)	๑๐.๗ (๕.๗, ๑๕.๖)	๑๔.๐ (๙.๑, ๑๙.๐)	
p-value†	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	
Lumbar				
นาทีที่ ๐	๙.๖ (๔.๖, ๑๔.๗)	๙.๔ (๔.๔, ๑๔.๕)	๑๒.๒ (๗.๑, ๑๗.๒)	๐.๙๖๑
นาทีที่ ๓๐	๑๐.๘ (๗.๖, ๑๔.๑)	๑๑.๗ (๘.๕, ๑๕.๐)	๙.๘ (๖.๖, ๑๓.๐)	
p-value†	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	๑.๐๐๐	

* เปรียบเทียบระหว่างการนั่งมีพนักพิงและใช้หมอนรองหลังกับการนั่งไม่มีพนักพิง

† เปรียบเทียบระหว่าง นาทีที่ ๐ (ขณะเริ่มต้น) กับนาทีที่ ๓๐

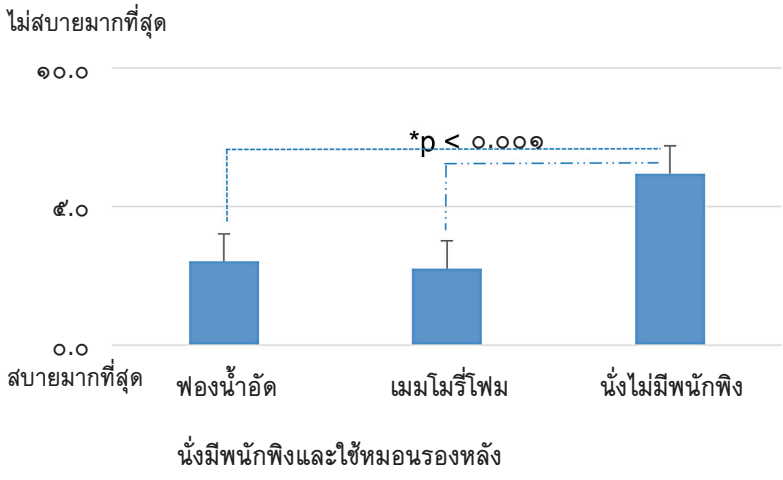


*+ หมายถึง ค่า Normalized EMG เพิ่มขึ้น - หมายถึง ค่า Normalized EMG ลดลง

แผนภูมิที่ ๑ Normalized EMG (ค่าเฉลี่ยของ %MVC) ± S.E.M. ของกล้ามเนื้อ ES ระดับ cervical, thoracic และ lumbar เมื่อนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ ๓๐ นาที โดยใช้หมอนรองหลังทำจากฟองน้ำอัด เมมโมรี่โฟม และนั่งไม่มีพนักพิง

ระดับความสบายของหลัง

ผลการประเมินระดับความสบายของหลังเมื่อสิ้นสุดการนั่งโดยไม่มีพนักพิงหลังกับการใช้หมอนรองหลังทั้ง ๒ ประเภท โดยการเปรียบเทียบพหุคูณด้วย Bonferroni พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < ๐.๐๐๑$ โดยการใช้หมอนรองหลังมีความสบายมากกว่าการนั่งโดยไม่มีพนักพิง (แผนภูมิที่ ๒)

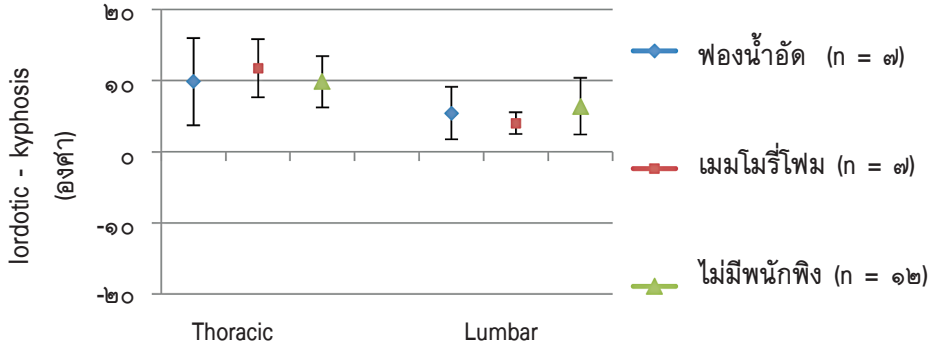


แผนภูมิที่ ๒ ระดับความรู้สึกไม่สบายหลัง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.M.): หลังการนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์ ๓๐ นาที โดยมีพนักพิงและใช้หมอนรองหลังทำจากฟองน้ำอัดและเมมโมรี่โฟม และการนั่งไม่มีพนักพิง

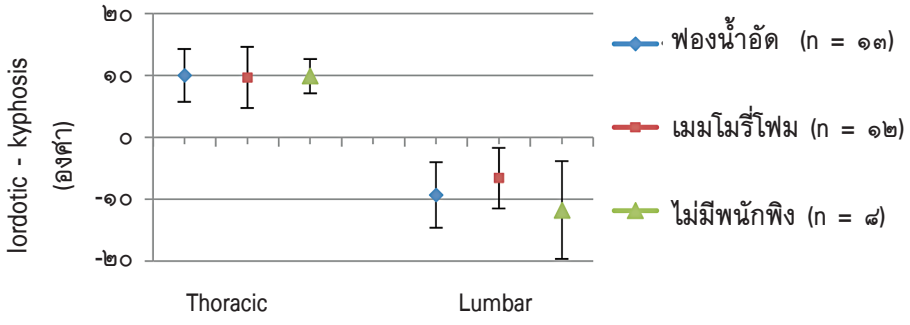
รูปแบบการนั่ง

ในการควบคุมท่านั่งโดยจัดโต๊ะเก้าอี้และคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ของการศึกษานี้ พบว่าอาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยมีรูปแบบการนั่งตัวตรง ๒ รูปแบบ คือ นั่งในท่าลำตัวตรงมีมุม thoracic และ lumbar งอ (flexion) เล็กน้อย (แผนภูมิที่ ๓.๑) โดยมุม thoracic และมุม lumbar มีค่าเฉลี่ย ๙.๘ องศา และ ๕.๔ องศา (จำนวน ๗/๒๐ คน เมื่อใช้ฟองน้ำอัด) ๑๑.๗ องศา และ ๔.๐ องศา (จำนวน ๗/๒๐ คน เมื่อใช้เมมโมรี่โฟม) ๙.๘ องศา และ ๖.๔ องศา (จำนวน ๑๒/๒๐ คน เมื่อไม่มีพนักพิง) รูปแบบที่สองคือ นั่งในท่าลำตัวตรงมีมุม thoracic งอเล็กน้อยและ lumbar อยู่ในท่าแอ่น (extension) (แผนภูมิที่ ๓.๒) โดยมุม thoracic และมุม lumbar มีค่าเฉลี่ย ๑๐.๐ องศา และ -๙.๓ องศา (จำนวน ๑๓/๒๐ คน เมื่อใช้ฟองน้ำอัด) ๙.๗ องศา และ -๖.๖ องศา (จำนวน ๑๒/๒๐ คน เมื่อใช้เมมโมรี่โฟม) ๙.๙ องศา และ -๑๑.๘ องศา (จำนวน ๘/๒๐ คน เมื่อไม่มีพนักพิง) นอกจากนี้มีอาสาสมัครเพียง ๑ คนของกลุ่มเมมโมรี่โฟมที่นั่งตัวตรงในท่าแอ่นทั้งระดับ thoracic และ lumbar

๓.๑ **รูปแบบการนั่งตัวตรงโดยมี thoracic และ lumbar flexion**



๓.๒ รูปแบบการนั่งตัวตรงโดยมี thoracic flexion และ lumbar extension



แผนภูมิที่ ๓ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุม thoracic และ lumbar จากการนั่งมีหมอนรองหลังชนิดฟองน้ำอัดและเมมโมรี่โฟม และการนั่งไม่มีพนักพิง

วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

การนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์โดยมีหมอนรองหลังบนพนักพิงหลังให้ความรู้สึกสบายมากกว่าการนั่งโดยไม่มีพนักพิงหลัง การนั่งในท่าตัวตรงทั้ง lumbar flexion หรือ extension โดยมีหมอนรองหลังเป็นรูปแบบการนั่งที่กล้ามเนื้อ ES สามารถควบคุมการทรงท่าได้ตลอดเมื่อนั่งทำงานนาน ๓๐ นาที และหมอนรองหลังที่ทำจากเมมโมรี่โฟม หรือฟองน้ำอัดสามารถใช้ทดแทนกันได้

จากค่าเฉลี่ย normalized EMG การทำงานของกล้ามเนื้อ ES ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนาทีที่ ๐ และ ๓๐ ในการนั่ง ๓ ลักษณะของการศึกษานี้ การนั่งทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามหลักการยศาสตร์ร่วมกับการใช้หมอนรองหลังให้ความรู้สึกสบายหลังมากกว่าการไม่มีหมอนรองหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การนั่งโดยใช้หมอนรองหลังที่ทำจากฟองน้ำอัด หรือวัสดุเมมโมรี่โฟม ตามสภาพการทำงานที่กำหนดในงานวิจัยครั้งนี้มีการทำงานของกล้ามเนื้อหลังได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถนำไปแนะนำการเลือกใช้วัสดุเพื่อใช้เป็นหมอนรองหลังขณะนั่งทำงานสำหรับผู้ที่ไม่มีปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และการนั่งนาน ๓๐ นาทีทั้งลักษณะที่มีและไม่มีพนักพิง พบว่า การทำงานของกล้ามเนื้อหลังไม่มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการศึกษาที่แสดงว่าการทำงานของกล้ามเนื้อหลังในระดับต่ำเกินไปส่งผลเสียเพราะข้อต่อและเอ็นรอบข้อต่อต้องรับแรงกระทำมากขึ้น[๑๙]

การนั่งทั้งมีและไม่มีหมอนพิงหลังมีรูปแบบการนั่งตัวตรง ๒ ลักษณะ คือ การนั่งในท่า thoracic และ lumbar งอเล็กน้อย และท่า thoracic งอเล็กน้อย และ lumbar อยู่ในท่าแอ่น ซึ่งใกล้เคียงกับท่า flat และท่า lordosis ของ Claus และคณะ[๑๙] มุม lumbar ระหว่างการนั่งในการศึกษาถึงท่านั่งที่เหมาะสมเป็นการวัดมุมจากขอบบนของกระดูกสันหลังส่วนท้ายสุด (sacrum) กับแกนของกระดูกสันหลัง (vertebral body) ส่วนเอวข้อที่ ๑ ซึ่งผลของการศึกษานี้มีค่ามุม lumbar น้อยกว่าที่กำหนดในการศึกษาของ Adams และคณะ[๖] ที่นิยามมุมนี้ขณะท่านั่งตัวตรงมีค่า ๔๗ องศา และท่างอหลังที่มีค่า ๒๒ องศา โดยข้อดีของการนั่งในท่าที่มี lordosis ของ lumbar เป็นท่าที่ลดแรงกระทำบนข้อต่อและหมอนรองกระดูกสันหลัง[๖, ๒๐] ส่วนการนั่งในท่าที่ lumbar ตรงหรืองอเล็กน้อย ทำให้จุดศูนย์ถ่วงตกลงบน ischial tuberosities และประมาณร้อยละ ๒๕ ของน้ำหนักตัวถูกกระจายผ่านไปที่เท้าทั้งสองข้าง[๒๑] ท่านั่งทั้งสองลักษณะจึงมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกัน

ผลของการศึกษานี้พบข้อสังเกตว่า การนั่งทั้งสองลักษณะร่วมกับมีหมอนพิงหลังกล้ามเนื้อ ES ทำงานได้ใกล้เคียงกันเมื่อนั่งพิมพ์คอมพิวเตอร์นาน ๓๐ นาที แม้ว่าไม่มีอาสาสมัครคนใดรู้สึกถึงอาการกล้ามเนื้อล้าระหว่างการวิจัย แต่พบว่า กล้ามเนื้อ ES ระดับ lumbar ของท่านั่งไม่มีพนักพิงมีแนวโน้มทำงานลดลงตามที่แสดงในแผนภูมิที่ ๑ สิ่งที่ควรให้ความสนใจ คือ การที่กล้ามเนื้อทำงานลดลงอาจทำให้เกิดแรงกระทำต่อข้อต่อ เอ็นข้อต่อ หรือหมอนรองกระดูกเพิ่มขึ้น

เนื่องจากกล้ามเนื้อไม่ได้ทำงานเพื่อพยุงหรือกระจายแรงที่ตกบนโครงสร้างต่างๆ ของข้อต่อนั้นๆ[๑๖] อาสาสมัครที่เข้าร่วมในการศึกษานี้มีสุขภาพดี อายุระหว่าง ๑๘ - ๒๕ ปี ไม่มีปัญหาระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และเป็นผู้ที่สามารถควบคุมการทรงตัวในท่านั่งให้ตัวอยู่ในแนวตรงเป็นเวลา ๓๐ นาที โดยรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้ออาจแตกต่างจากผู้ที่มีอายุมาก[๒๒] หรือมีปัญหาระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ[๖] นอกจากนี้หากต้องการศึกษาผลของอาการล้าควรมีรูปแบบการศึกษาที่ใช้เวลามากกว่า ๓๐ นาที

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รัมภา บุญสินสุข ในการให้คำปรึกษา คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่อง EMG ขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ที่ได้สละเวลา และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คณะสหเวชศาสตร์ พนักงานเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อำนวยความสะดวกในเรื่อง อุปกรณ์ และสถานที่

เอกสารอ้างอิง

๑. McCrady SK, Levine JA. Sedentariness at work: how much do we really sit? Obesity (Silver Spring) 2009;17:2103-5.

๒. Lis A, Black K, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. Eur Spine J 2007;16:283-98.

๓. Womersley L, May S. Sitting posture of subjects with postural backache. J Manipulative Physiol Ther 2006; 29:213-8.

๔. Tycho K. Fredericks, Butts SE. Objectively determining comfortable lumbar support in task seating [internet]. 2006 [cited 2013 October]. Available from: http://www.haworth.com/docs/default-source/white-papers/objectively-determining-comfortable-lumbar-support-in-task-seating1-pdf-28562.pdf.

๕. Oliver J, Blythe A. Back car: an illustrated guide. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1994;p.40-78.

๖. Adams MA, Hutton WC. The effect of posture on the lumbar spine. J Bone Joint Surg Br 1985;67:625-9.

๗. Floyd WF, Silver PH. The function of the erectores spinae muscles in certain movements and postures in man. J Physiol 1955;129:184-203.

๘. Szeto GPY, Sham KSW. The effects of angled positions of computer display screen on muscle activities of the neck-shoulder stabilizers. Int J Indust Ergo 2008;38:9-17.

๙. Carcone SM, Keir PJ. Effects of backrest design on biomechanics and comfort during seated work. Appl Ergon 2007;38:755-64.

๑๐. ป้อม พันธุ์พรหม, นพรัตน์ ชูพีรัชน์, อรอนงค์ เชื้อเกตุ, ฟ้ามณี กาญจน์คุ้มทอง. การเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ ES และความสบายของหลังระหว่างการใช้หมอนรองหลังแบบผิวราบและหมอนรองหลังแบบมีส่วนโค้งรับกับกระดูกสันหลังขณะนั่งทำงาน: (รายงาน) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๒๕๕๑.

๑๑. Examination viscoelastic flexible polyurethane foam. [internet]. 2006 [cited 2013 October]. Available from: http://www.pfa.org/intouch/pdf/IntouchV11_1_read.pdf.

๑๒. เปรียบเทียบคุณสมบัติ โฟมยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และฟองน้ำสังเคราะห์. [cited 2556]; Available from:http://www.naturefoam.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=315603.

๑๓. Price of back support from memory foam. [internet]. 2006 [cited 2013 October]. Available from: http://www.parkerandmorgan.com/Asia.

๑๔. Claus AP, Hides JA, Moseley GL, Hodges PW. Is 'ideal' sitting posture real?: Measurement of spinal curves in four sitting postures. Manual Therapy 2009;14:404-8.

๑๕. Sung PS, Lammers AR, Danial P. Different parts of erector spinae muscle fatigability in subjects with and without low back pain. The Spine Journal. 2009;9:115-20.

๑๖. Mork PJ, Westgaard RH. Back posture and low back muscle activity in female computer workers: A field study. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2009;24:169-75.

๑๗. Greig AM, Straker LM, Briggs AM. Cervical erector spinae and upper trapezius muscle activity in children using different information technologies. Physiol Ther 2005;91:119-26.

๑๘. Dankaerts W, O'Sullivan PB, Burnett AF, Straker LM, Danneels LA. Reliability of EMG measurements for trunk muscles during maximal and sub-maximal voluntary isometric contractions in healthy controls and CLBP patients. J Electro Kinesiol 2004;14:333-42.

๑๙. Sanchez-Zuriaga D, Adams MA, Dolan P. Is activation of the back muscles impaired by creep or muscle fatigue? Spine (Phila Pa 1976) 1976;35:517-25.

๒๐. Nachemson A, Elfstrom G. Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs. A study of common movements, maneuvers and exercises. Scand J Rehabil Med Suppl 1970;1:1-40.

๒๑. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 1999;22:594-609.

๒๒. Papadakis M, Sapkas G, Papadopoulos EC, Katonis P. Pathophysiology and biomechanics of the aging spine. Open Orthop J 2011;5:335-42.

Abstract

Erector spinae muscle activity, back comfort level and sitting pattern: Comparison between sitting without back rest and with back rest mounted by back cushions made from compressed sponge or memory foam

Nitaya Viriyatharakij*, Adhiphathr Promklang, Napaporn Vaewthong*****

* Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University

** Fort Sunpasitthiprasong Hospital

*** Central Chest Institute of Thailand

Introduction: Prolong sitting in improper posture is a cause of low back pain. Sitting with back cushion supporting lordosis of lumbar spine and sitting in suitable pattern help muscle to relax, reduce intervertebral disc pressure and decrease back injury. The objectives were to investigate 1. electromyographic (EMG) activity of Erector spinae (ES) 2. back comfort level and 3. sitting pattern during typing computer and to compare the results between sitting without back rest and with back rest mounted by back cushions that made from compressed sponge or memory foam.

Method: Study design was repeated measurement. Twenty healthy female volunteers, aged between 18 to 25 years, were willing to sign an informed consent for the study. Sitting order was randomly assigned with three sitting conditions that were 1) sitting without back rest 2) sitting with back rest mounted by compressed sponge back cushion and 3) sitting with back rest mounted by memory foam back cushion. EMG signals of ES muscle were recorded and normalized EMG were calculated. Back comfort level and sitting pattern were also evaluated.

Result: Normalized EMG of ES muscle after thirty minutes sitting had no statistically significant difference ($p = 1.000$) when compared among sitting without back rest and with two types of back cushions on back rest. Using back cushions had a statistically significant higher comfortable level ($p < 0.001$) more than without back rest. Two upright sitting patterns were found 1) both thoracic and lumbar curve were in slightly flexion pattern and 2) thoracic was slightly flexion while lumbar was in extension pattern.

Discussion and Conclusion: This study found that postures during thirty minutes typing computer on seat were well controlled by ES muscle. Sitting with back cushion had more comfortable than without back rest. Both compressed sponge and memory foam cushion could be used for applying on back rest. Erect sitting posture patterns have been shown either sit with lumbar flexion or extension.

Key words: Erector spinae muscle, Back rest, Back cushion, Erect sitting pattern