Original Article

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของโปรแกรมการฝึก Sensorimotor ในการทรงท่าขณะอยู่นิ่งขาเดียวในนักกีฬาฟุตบอลที่มีประวัติข้อเท้าแพลง

นิติพร มะดี
ธันยมัย อาจปรุ
ยุคลธร มิ่งขวัญ
วรินทร์ กฤตยาเกียรณ
สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก

บทคัดย่อ การเกิดข้อเท้าแพลงในนักกีฬานั้นย่อมส่งผลต่อความสามารถในการทรงท่าและความสามารถในการควบคุมข้อเท้า โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาข้อเท้าพลิกในการรักษาทางกายภาพบำบัดนั้นจะช่วยให้เพิ่มความสามารถในการทรงท่าและการควบคุมข้อเท้าได้ในนักกีฬาที่ข้อเท้าแพลง ทีมผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการฝึก sensorimotor สำหรับข้อเท้าขึ้นและพบว่าสามารถเพิ่มความสามารถในการทำงานของข้อเท้าขณะเคลื่อนไหว งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของโปรแกรมการฝึก sensorimotor ของข้อเท้าต่อความสามารถในการทรงท่าขณะอยู่นิ่งในนักกีฬาที่มีประวัติข้อเท้าแพลง โดยผู้เข้าร่วมวิจัย (30 คน) จะถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม ประกอบด้วย (1) กลุ่มทดลอง (15 คน) ซึ่งจะได้รับการออกกำลังกายท่าพื้นฐาน (โดยใช้ยางยืด) ร่วมกับโปรแกรม sensorimotor และ (2) กลุ่มควบคุม (15 คน) จะได้รับการออกกำลังกายพื้นฐานเท่านั้น ค่าอัตราเร็วในการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (mean center of gravity sway velocity) ของขาที่ต้องการทดสอบ วัดโดยเครื่อง Pro-smart balance version 8® จะถูกนำมาเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกัน (ก่อน-หลังการฝึก) และระหว่างกลุ่ม โดยสถิติ Two-way mix ANOVA ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง (ก่อนและหลังการฝึก) อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญภายในกลุ่มทั้งก่อน และหลังการฝึก จากการศึกษานี้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบผสมไม่ส่งผลต่อการเพิ่มความสามารถในการทรงท่าของนักกีฬาที่มีประวัติการบาดเจ็บแบบเรื้อรัง อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้สามารถยืนยันได้ว่าการฝึก sensorimotor ในทางกายภาพบำบัดมีผลดีสำหรับนักกีฬาที่มีปัญหาข้อเท้าแพลงแบบเรื้อรัง

คำสำคัญ: **ออกกำลังกาย, การประสานสัมพันธ์, กายภาพบำบัด, กีฬา, ความไม่มั่นคงของข้อเท้าแบบเรื้อรัง**

บทนำ

การบาดเจ็บของข้อเท้า หรือข้อเท้าแพลงในลักษณะบิดเข้าด้านใน (inversion ankle sprain) นั้นสามารถพบได้บ่อยในการเล่นกีฬา[1-4] นอกจากนี้การบาดเจ็บที่เกิดซ้ำกับข้อเท้านั้นส่วนมากนั้นมาจากการขาดความมั่นคงของข้อเท้าในขณะที่มีการเคลื่อนไหว (functional

instability) โดยพบว่าประมาณร้อยละ 30 ถึง 40 ของผู้ป่วยที่เกิดข้อเท้าแพลงนั้นมีประวัติการบาดเจ็บเช่นนี้มาก่อน เมื่อพิจารณาในส่วนของการขาดความมั่นคงของข้อเท้าในขณะที่มีการเคลื่อนไหวพบว่า ปัจจัยหลักประกอบด้วย การลดลงของช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion, ROM) การลดลงของกำลังของกล้ามเนื้อในการบิดข้อเท้าออก (evertors) และการลดประสิทธิภาพของการรับความรู้สึกเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (proprioception)[5]

โดยความสามารถในการรับข้อมูลของการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหว และทำให้เกิดการควบคุมท่าทาง (postural adjustment) ที่ตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวนั้นเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการป้องกันการเกิดข้อเท้าแพลง เช่นเดียวกับการรับความรู้สึกอื่น ๆ ของเท้า มีการศึกษาพบว่าการขาดความมั่นคงของข้อเท้าในขณะที่มีการเคลื่อนไหวสามารถส่งผลให้เกิดการลดลงของความสามารถในการควบคุมสมดุล (maintain balance) และลดความสามารถในการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อ (joint position sense)[6-8]

การควบคุมการทำงานของร่างกายที่ผ่านวงจรรีเฟล็กซ์ จะเกี่ยวข้องกับการทำงานประสานกันของตัวรับความรู้สึก 3 ชนิด ได้แก่ การมองเห็น (visual) ระบบการทรงตัว (vestibular) และระบบประสาทรับความรู้สึก (somatosensory system)[9] โดยการทำงานให้เกิดการควบคุมสมดุลของร่างกายนั้น ร่างกายจะปรับให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (center of gravity) อยู่ในฐานของร่างกาย (base of support) ซึ่งร่างกายจะควบคุมให้เกิดสมดุลของร่างกายโดยการเคลื่อนไหวของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่การควบคุมสมดุลของร่างกายจะถูกรบกวนเมื่อจุดศูนย์กลางของสมดุล (center of balance) ไม่สามารถที่จะรับความรู้สึกนั้นได้ หรืออาจมาจากการเคลื่อนไหวนั้นไม่ราบรื่น และขาดการทำงานประสานกัน (co-ordination)

ในการแข่งขัน หรือการฝึกซ้อมกีฬาส่วนใหญ่ต้องอาศัยการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วรวมถึงการกระโดด มีการเปลี่ยนทิศทางไป-มาหลายทิศทางติดต่อกัน โดยเฉพาะในการเล่นกีฬาประเภทที่มีการปะทะ หรือการกระโดดนั้นสามารถพบการบาดเจ็บของข้อเท้าได้บ่อย จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการบาดเจ็บของข้อเท้าพบมากโดยเฉพาะช่วงลงสู่พื้นหลังจากกระโดด (landing) ซึ่งการเกิดการบาดเจ็บนี้มีการศึกษาพบว่ามีการเกิดการบาดเจ็บซ้ำ ๆ ได้บ่อยซึ่งอาจเป็นผลมาจากการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อที่ผิดปรกติซึ่งเป็นผลมาจากการนำข้อมูลเข้าสู่กระแสประสาทของ mechanoreceptors ทำงานผิดปรกติไป เป็นที่ทราบกันดีกว่า joint position sense เป็นองค์ประกอบหนึ่งของ proprioception สามารถวัดการทำงานของ joint position โดยวิธีทางอ้อมด้วยการวัด proprioception ได้มีการศึกษาก่อนหน้านี้เกี่ยวกับการทำงานของข้อเท้าในกลุ่มที่มีปัญหาเรื่อง joint position sense พบว่าค่าที่ได้ออกมาแตกต่างกัน เช่นพบว่ามีการลดลงของการทำงานของ joint position sense ในกลุ่มตัวอย่างที่มีประวัติการบาดเจ็บของข้อเท้ามากกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการบาดเจ็บ[1-4,10] อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาที่ขัดแย้งกับการศึกษาข้างต้นโดยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า passive และ active joint position sense ระหว่างกลุ่มที่ได้รับบาดเจ็บ และไม่ได้รับบาดเจ็บของข้อเท้า[11]

สำหรับวิธีการฝึกการควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้านั้น[12] ได้ศึกษาประยุกต์วิธีการฝึกการควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้า โดยอาศัยหลักการของ Balance board training (eyes closed- eyes opened) ร่วมกับการให้ผู้เข้าร่วมการศึกษายืนบน balance board ร่วมกับการมีกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งนี้เป็นการฝึกการทำงานของ joint sense เป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานของระบบรับความรู้สึกของข้อต่อ และระบบการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเข้าด้วยกัน (sensorimotor training) โดยผลการศึกษานำร่องของทีมผู้วิจัยพบว่าวิธีการฝึกการควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้าสามารถ

เพิ่มความสามารถในการควบคุมการทำงานของข้อเท้าในกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายเป็นประจำ และมีประวัติการบาดเจ็บของข้อเท้า

จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้าโดยโปรแกรม sensorimotor นั้นสามารถเพิ่มความสามารถในควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้า อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนผลของการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้าโดยโปรแกรม sensorimotor นี้ในด้านความสามารถในการทรงท่าดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลจากการผลของการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้าโดยโปรแกรม sensorimotor[12] ต่อความสามารถในการทรงท่าในนักกีฬาที่มีประวัติข้อเท้าแพลง

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental design) โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยระหว่างเดือน สิงหาคม 2554 - กุมภาพันธ์ 2555

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมวิจัย 30 คน (อายุ 18-22 ปี) เป็นนิสิตที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่มีประวัติการแพลงของข้อเท้านานกว่า 1 เดือนแต่ไม่เกิน 1 ปี โดยไม่เคยมีประวัติการผ่าตัดใด ๆ ที่ข้อเท้าและมีอาการเจ็บปวดที่น้อยกว่าระดับ 3 ซึ่งระหว่างการเก็บข้อมูลนักกีฬาจะต้องไม่อยู่ในฤดูการแข่งขัน หรือมีส่วนในการแข่งขันกีฬา โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกคัดออกทันทีในกรณีที่มีการบาดเจ็บซ้ำ หรือการบาดเจ็บอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเก็บข้อมูล งานวิจัยนี้ได้รับการอนุญาตจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

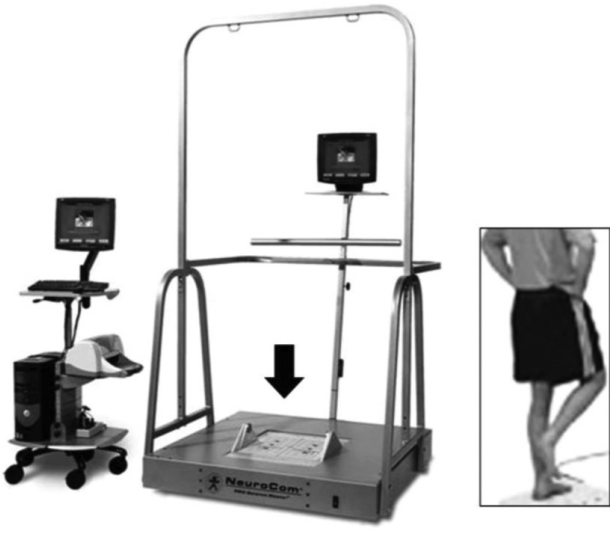
วัสดุ

อุปกรณ์ที่ใช้คือ เครื่อง Neurocom Balance ManagerTM (รุ่น Pro Balance Master®) (โดยบริษัทในประเทศสหรัฐอเมริกา) (รูปที่ 1) Elastic tube, tilts board, dynamometer และนาฬิกาจับเวลา

ขั้นตอนการศึกษา

แผนการศึกษาวิจัยนี้เป็นแบบสุ่ม (randomized control study) ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 30 คนโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 15 คน) คือ กลุ่มควบคุม (ได้รับการฝึกโดยโปรแกรมมาตรฐาน จากการออกกำลังกายด้วยการใช้ยางยืด[13]) และกลุ่มทดลอง (ได้รับการฝึกโดยโปรแกรมมาตรฐาน จากการออกกำลังกายด้วยการใช้ยางยืด ร่วมกับการฝึกด้วยโปรแกรม sensorimotor) โดยผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกกลุ่ม หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการวัดค่า centers of gravity (COG) sway velocity และคำนวณหาค่า mean COG sway velocity ก่อนและหลังการฝึก ด้วยเครื่อง Pro Balance Master®

กลุ่มควบคุมจะได้รับการฝึกโดยโปรแกรมมาตรฐานจากการออกกำลังกายด้วยการใช้ยางยืด (elastic tube) เพียงอย่างเดียว ส่วนกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกด้วย

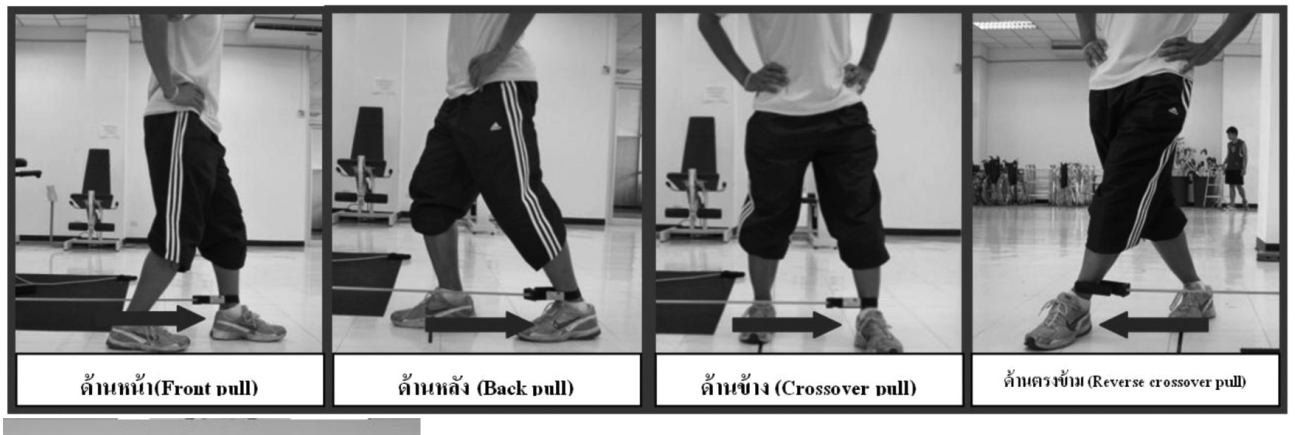


รูปที่ 1 เครื่อง Neurocom Balance Manager™ (รุ่น Pro Balance Master®) ลูกศรแสดงตำแหน่งที่ให้ยืนขาเดียว และรูปแทรกแสดงลักษณะการยืนขาเดียวสำหรับการทดสอบ (http://www.amtronix.co.za/Balance.htm)

โดยโปรแกรมมาตรฐาน จากการออกกำลังกายด้วยการใช้ยางยืด[13] ร่วมกับการฝึกโปรแกรม sensorimotor[12] โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมดังกล่าวเป็นระยะ เวลา 4 สัปดาห์ (3 วัน/สัปดาห์)

โปรแกรมการฝึกประกอบด้วยโปรแกรมการดึงยางยืดที่พัฒนาจากงานวิจัยของ Han และคณะในปี 2009[13] โดยใช้ขาที่มีประวัติการบาดเจ็บยืนอยู่กับที่ส่วนขาด้านตรงข้ามเป็นตัวหลักในการออกดึงด้านกับยางยืด โดยทิศทางในการดึงประกอบด้วย การดึงไปด้านหน้า (front pull) การดึงไปด้านหลัง (back pull) การดึงไปด้านข้าง หรือด้านตรงข้าม (crossover pull and Reverse crossover pull) โดยแบ่งเป็น 3 ชุด ชุดละ 15 ครั้ง พักระหว่างชุด 30 วินาทีดังแสดงในรูปที่ 2ก และโปรแกรม sensorimotor เป็นโปรแกรมการกระตุ้นการรับความรู้สึก และการควบคุมการทำงานของข้อเท้าผ่านทางระบบประสาทรับคุมรู้สึกร่วมไปกับการควบคุมการเคลื่อนไหว[12] ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะทำการออกกำลังกายตามท่าที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 โดยทำท่าละ 3 นาที พักระหว่างเปลี่ยนท่า 30 วินาที (รูปที่ 2ข และตารางที่ 1-2)

ผลการศึกษาที่ได้จะนำมาคำนวณทางสถิติโดยใช้ใช้โปรแกรมการคำนวณสถิติแบบ Two-way mix ANOVA เพื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างก่อน และหลังการฝึกการควบคุมการทำงานของข้อเท้าโดยเปรียบเทียบผลของ mean COG sway velocity ระหว่างก่อน



รูป 2 ก

รูป 2 ข

รูปที่ 2 (ก) ท่าในโปรแกรมการดึงยางยืดประกอบด้วย การดึงไปด้านหน้า (front pull), การดึงไปด้านหลัง (back pull), การดึงไปด้านข้าง หรือด้านตรงข้าม (crossover pull and reverse crossover pull) (ข) แสดงท่า single limb tilt board โปรแกรม sensorimotor[12]

และหลังการฝึก รวมถึงเปรียบเทียบค่าดังกล่าวระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรม sensorimotor

ตารางที่ 1 ท่าทางการออกกำลังกายโดยโปรแกรมการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้า[12]

1. Single limb tilt board, dorsiflexion/plantar flexion, eyes open (STEO1)
2. Single limb tilt board, dorsiflexion/plantar flexion, eyes closed (STEC1)
3. Single limb tilt board, inversion/eversion, eyes open (STEO2)
4. Single limb tilt board, inversion/eversion, eyes closed (STEC2)
5. รับ-ส่งบอลในแนวตรง (Ball 1)
6. รับ-ส่งบอลแนวเฉียง (Ball 2)

ตารางที่ 2 โปรแกรมการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้า[12]

สัปดาห์ที่	Coordination training program
1	STEO1, STEC1, STEO2, STEC2
2	STEO1, STEC1, STEO2, STEC2
3	STEO1, STEO2 with Ball1
4	STEO1, STEO2 with Ball2

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนักกีฬาเพศชายจำนวนทั้งหมด30 คน (กลุ่มควบคุม 15 คน และกลุ่มทดลอง 15 คน) ถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม มีอายุเฉลี่ย 19.5, 1.00 และ 18.8, 1.00 ปี กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองตามลำดับ ส่วนสูงเฉลี่ย 174, 6.00 และ 174, 5.00 cm ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ย 64, 8.00 และ 64, 8.00 kg ตามลำดับ ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21, 2.25 และ 21, 2.5 kg/m^2 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และดัชนีมวลกาย (ตารางที่ 3)

จากการตรวจร่างกายก่อนการทดสอบพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่เคยมีประวัติการผ่าตัดบริเวณข้อเท้า การบาดเจ็บในส่วนอื่น ๆ ของรยางค์ขาข้างที่มีการบาดเจ็บของข้อเท้าร่วมด้วย และค่าระดับความเจ็บปวดไม่เกิน 3โดยในการศึกษานี้พบว่าค่าระดับความเจ็บปวดเฉลี่ยเท่ากับ 0.6, 1.00 และ 0.5, 1.00 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองตามลำดับ ระยะเวลาในการบาดเจ็บและความถี่ของการบาดเจ็บเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 4, 3.00 เดือน และมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อระยะเวลา 1 ปี ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลอายุเฉลี่ย ส่วนสูงเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย ดัชนีมวลกาย ระดับความเจ็บปวดเฉลี่ย ระยะเวลาในการบาดเจ็บเฉลี่ยและความถี่ของการบาดเจ็บเฉลี่ยของผู้ร่วมวิจัย (n = 30 คน)

Variables	Control group (meanSD)	Experiment group (meanSD)
Age (yrs)	19.5, 1	18.8, 1
Height (cm)	174, 6	174, 5
Weight (kg)	64, 8	64, 8
BMI (kg/m2)	21, 2.25	21, 2.5
Pain scale (VAS)	0.6, 1	0.5, 1
Onset time (months)	4, 3	4, 3
Frequency (times/year)	>3	> 3

Mean COG sway velocity

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม Two-way ANOVA repeated เพื่อเปรียบเทียบผลของค่า mean COG sway velocity ของร่างกาย พบว่าก่อนการฝึกโปรแกรมนั้นค่า mean COG sway velocity ของร่างกายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งในกรณีเปิดตา (ควบคุม = 0.721, 0.19, ทดลอง = 0.799, 0.19) และปิดตา (ควบคุม = 1.535, 0.25, ทดลอง = 1.654, 0.26) ($p > 0.05$) (รูปที่ 3 และตารางที่ 4)

หลังโปรแกรมการฝึกพบว่าทั้งสองกลุ่มมีการลดลงของค่า mean COG sway velocity ของร่างกายในขณะที่ปิดตา โดยพบว่าค่า mean COG sway velocity ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (รูปที่ 3)

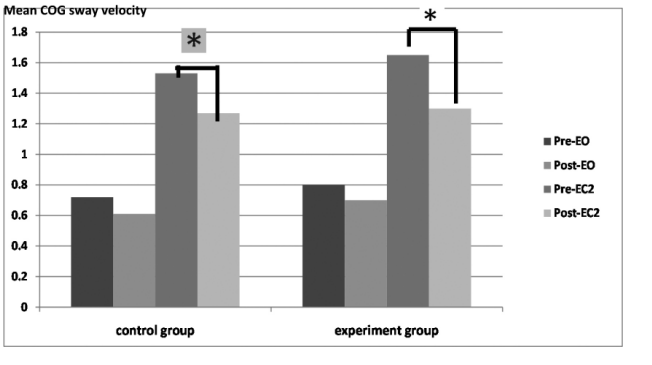
ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของ mean COG sway velocity ทั้งในขณะที่เปิด-ปิดตา ($p > 0.05$) (รูปที่ 3 และตารางที่ 4)

วิจารณ์

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของการทรงท่าขณะอยู่นิ่งด้วยการยืนขาเดียวในกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่มีประวัติข้อเท้าแพลงโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยโปรแกรมมาตรฐาน (elastic tube) และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมมาตรฐานร่วมกับโปรแกรม sensorimotor ที่ทางผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยเปรียบเทียบค่าความสามารถในการทดสอบการทรงท่าขณะอยู่นิ่งเปรียบเทียบค่า mean COG sway velocity โดยใช้สถิติ Two-way mixed ANOVA

โปรแกรม sensorimotor มีผลต่อความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียว-ปิดตา

ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมมาตรฐาน (elastic tube) และโปรแกรม sensorimotor มีผลทำให้ความสามารถในการทรงท่าขณะปิดตาเพิ่มขึ้นโดยวัดได้จากค่า mean COG sway velocity ซึ่งพบว่าค่าดังกล่าวมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายหลังการฝึกทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 4) ซึ่งหมายความว่าผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการยืนขาเดียวในขณะปิดตาได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามงานศึกษานี้ไม่พบ



รูปที่ 3 เปรียบเทียบผลค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงของ ร่างกาย ในกรณีเปิดตา-ปิดตาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังโปรแกรมการฝึก ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบข้อมูล mean COG-sway velocity ของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังโปรแกรมการฝึก (n = 30 คน)

	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	Pre EO	Post EO	Pre EO	Post EO	Pre EC	Post EC	Pre EC	Post EC
Mean COG sway velocity	0.721, 0.19	0.616, 0.12	0.799, 0.19	0.689, 0.12	1.535, 0.25	1.278, 0.29	1.654±0.26	1.300±0.12

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง mean COG sway velocity ของการยืนขาเดียว-เปิดตาในทั้งสองกลุ่ม ($p > 0.05$) แต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการยืนขาเดียว-เปิดตาพบว่ามีแนวโน้มที่ลดลงของค่า mean COG sway velocity ในทั้งสองกลุ่มภายหลังได้รับการฝึก

โดยมีความเป็นไปได้ว่าโปรแกรมการฝึกด้วย elastic tube เพียงอย่างเดียวนั้นมีผลสามารถทำให้เพิ่มความสามารถของการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อ (proprioception) ซึ่งอาจเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของกำลังกล้ามเนื้อ (strength) ร่วมกับการประสานสัมพันธ์ (Coordination) ของข้อเท้า[14] ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของข้อเท้าเรื้อรัง (chronic ankle sprain) โดยมีการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเหล่านี้จะมีปัญหาเรื่องการลดลงของกำลังกล้ามเนื้อและการทำงานประสานสัมพันธ์ของข้อเท้า[15,16] ดังนั้นโปรแกรมการฝึกด้วย elastic tube เพียงอย่างเดียวอาจส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพในการยืนขาเดียว-ปิดตาได้

ในการศึกษาเรื่องโปรแกรม sensorimotor พบว่าการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้าและการฝึกการทรงตัวจะช่วยลดปัญหาการบาดเจ็บของข้อเท้าในนักกีฬาได้นอกจากนั้นยังมีการศึกษาทีพบว่าการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้าด้วย balance board จะทำให้สามารถป้องกันการเกิดการบาดเจ็บซ้ำของข้อเท้าและส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวขณะปิดตาดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกโปรแกรมการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้า โดยมีความเป็นไปได้ที่ว่าการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการประสานสัมพันธ์ของข้อเท้านอกจากจะเป็นการเพิ่มความสามารถของ proprioception โดยการเพิ่ม strength และ coordination แล้วยังมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ somatosensory ได้อีกด้วย[10,12,15]

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าโปรแกรมการฝึกทั้งสองชนิดสามารถส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพในการยืนขาเดียว-ปิดตาได้ซึ่งแสดงโดยค่า mean COG sway velocity

การเพิ่มจำนวนโปรแกรมของการฝึกไม่ส่งผลต่อความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียว-ปิดตา

จากผลการศึกษาพบว่าค่า mean COG sway velocity ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมทั้ง 2 ชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย elastic tube อย่างเดียว (ทั้งขณะเปิดตา และปิดตา) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า การฝึกให้เกิดความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียว (เปิดตา และปิดตา) ซึ่งในการศึกษานี้นำเสนอโดยค่า mean COG sway velocity หรือการฝึกที่ต้องการเน้นในส่วนของ sensorimotor function นั้นอาจมีความจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาที่มากกว่านี้

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าจำนวนโปรแกรมการฝึกที่เพิ่มมากขึ้นไม่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียว (เปิดตา และปิดตา) เมื่อวัดโดย mean COG sway velocity ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่ว่าการฝึกโดย elastic tube นั้นเพียงพอต่อการเพิ่มความสามารถในการทรงท่าขณะที่ยืนขาเดียว-ปิดตา และเมื่อเพิ่มความหนักของ exercise มากขึ้นจึงพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การยืนขาเดียว (เปิด-ปิดตา) เป็นสภาวะสำคัญในการศึกษา โดยการวัดค่า mean COG sway velocity ที่ได้นั้นเป็นการวัดการทรงท่าขณะอยู่นิ่ง (static balance) ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้โดยพบว่าการฝึกการทรงท่าในนักกีฬาเมื่อพิจารณาจากการทรงท่าขณะอยู่นิ่ง พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการฝึก[14,16] เป็นที่ทราบกันดีว่าการฝึกการทรงท่าด้วยโปรแกรมต่าง ๆ นั้นมีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพของ sensorimotor neuron ในการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการนำกระแสประสาทและตอบสนองต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลงไป

มีการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีผลต่อความสามารถในการควบคุมการทำงานของรยางค์ขาและการทรงท่า[17,18] โดยจากการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มเป็นนักกีฬา ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยรอบข้อต่อรยางค์อยู่แล้ว จึงมีความเป็นไปได้ที่จะไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มทั้งสอง จากการเพิ่มความหนักของการโปรแกรมการออกกำลังกาย นอกจากนั้นนักกีฬาส่วนมากจะมีโปรแกรมการออกกำลังกายของแต่ละคน แม้ว่าผู้วิจัยได้กำหนดให้นักกีฬาจะต้องไม่อยู่ในฤดูการแข่งขัน หรือมีส่วนในการแข่งขันกีฬา แต่โปรแกรมการออกกำลังกายเฉพาะแต่ละบุคคลนั้นผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการศึกษาครั้งนี้

อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งถัดไป ผู้วิจัยเสนอแนะให้ทำการศึกษาถึงการทรงท่าขณะที่มีการเคลื่อนไหว (dynamic balance) ร่วมด้วยเนื่องจากในชีวิตประจำวันคนเราใช้ทักษะของการทรงท่าขณะอยู่นิ่ง น้อยมากเมื่อเทียบกับการทรงท่าขณะที่มีการเคลื่อนไหว

ข้อยุติ

การฝึกโปรแกรม sensorimotor มีผลในการเพิ่มความสามารถในการทรงท่าของนักกีฬาฟุตบอลที่เคยมีประวัติข้อเท้าแพลง แต่การเพิ่มความหนักในการฝึกหรือการให้โปรแกรมการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมความสามารถในการทรงท่าได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมงานวิจัยทุกท่านในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะและอนุเคราะห์เครื่องมือ สถานที่ ในการวิจัยครั้งนี้ งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยทุนวิจัยคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารอ้างอิง

1. Johnson MR, Stoneman PD. Comparison of a lateral hop test versus a forward hop test for functional evaluation of lateral ankle sprains. J Foot Ankle Surg 2007;46(3):162-74.
2. Caffrey E, Docherty CL, Schrader J, Klossner J. The ability of 4 single-limb hopping tests to detect functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. J Orthop Sports Phys Ther 2009;39(11):799-806.
3. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med 2007;37(1):73-94.
4. Cumps E, Verhagen E, Annemans L, Meeusen R. Injury rate and socioeconomic costs resulting from sports injuries in Flanders: data derived from sports insurance statistics 2003. Br J Sports Med 2008;42(9):767-72.
5. Swenson DM, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. Patterns of recurrent injuries among US high school athletes 2009. Am J Sports Med 2009;37:1586-93.
6. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourne Y. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. Orthop Traumatol Surg Res 2010;96(4):424-32.
7. Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. J Sport Rehabil 2010;19(1):98-114.
8. Yokoyama S, Matsusaka S, Gamada K, Ozaki M, Shindo H. Position-specific deficit of joint position sense in ankles with chronic functional instability. J Sports Sci and Med 2008;7:480-5.
9. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of neural science. 4th ed. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division; 2000.
10. McGuine TA, Keene JS. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. Am J Sports Med 2006;34(7):1103-11.
11. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. J Orthop Sports Phys Ther 1998;27(4):264-75.
12. Krityakiarana W, Thongkam S, Sakseepipat A. Effects of ankle coordination training on ankle control of the functionally unstable ankle. Project study 2011, division of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University, Thailand 2011.
13. Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. J Orthop Sports Phys Ther

2009;39(4):246-55.
14. Sefton JM, Yarar C, Hicks-Little CA, Berry JW, Cordova ML. Six weeks of balance training improves sensorimotor function in individuals with chronic ankle instability. J Orthop Sports Phys Ther 2011;41(2):81-9.
15. Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. Am J Sports Med 2004;32(6):1385-93.
16. Gutierrez GM, Kaminski TW, Douex AT. Neuromuscular control and ankle instability. PM R 2009; 1(4):359-65.
17. Witchalls J, Blanch P, Waddington G, Adams R. Intrinsic functional deficits associated with increased risk of ankle injuries: a systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med 2012;46(7):515-23.
18. Bernier JN, Perrin DH, Rijke A. Effect of unilateral functional instability of the ankle on postural sway and inversion and eversion strength. J Athl Train 1997;32(3):226-32.

Abstract **The Effects of Sensorimotor Training Programs on Static Single Leg Balance in Soccer Players with Chronic Ankle Sprain**

Nitiporn Madee, Thanyamai Artpui, Yukolthorn Mingkhuan, Warin Krityakiarana

Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University

Journal of Health Science **2012; 21:1200-9.**

Ankle sprain in athletic is resulting in reduce ability of balance and ankle control. The exercise program, which is a part of physical therapy treatment, has been proved in improving balance and ankle control in athletes with ankle sprain. Our sensorimotor training program has been proved that increased the dynamic balance ankle abilities. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effects of our sensorimotor training programs on static balance in soccer players with chronic ankle sprain. Thirty subjects were randomly separated into two groups. The experimental group (n=15) received standard exercise (elastic tube exercise) combined with developing sensorimotor training programs. The control group (n=15) performed only standard exercise. Balance control of unilateral stance (effected side) was compared between before and after training by using a Pro-smart balance version 8®. The parameter was mean center of gravity (COG) sway velocity. Mean center of gravity sway velocity values were analyzed by using a Two-way mix ANOVA. It was found that there were no significant differences in mean center of gravity sway velocity between the control and the experimental groups either before or after the training program. However, there were significant difference within group between before and after exercise. From our study, the combined training exercise was not affecting the balance control in chronic ankle sprain. However, it confirmed the positive results of sensorimotor training program in physical therapy for athletics with chronic ankle sprain.

Key words: **exercise, co-ordination, physical therapy, sport, chronic ankle instability**