

ผลของการฝึกโคคอนแทรกชั่นของข้อเข่าแบบขาเดียวที่มีต่อดัชนีการทรงตัวในนักกีฬา แบดมินตันชาย

ศรัณย์ สุรวิริยาการ และนางนงภัส เจริญพานิช
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่น (Co-contraction) ขณะยืนขาเดียว โดยดัดแปลงรูปแบบจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น (Star Excursion Balance Test: SEBT) จาก 8 ทิศทางเหลือเพียงแค่ 5 ทิศทาง เพราะ สอดคล้องกับการทำท่า ลังค์ ในการตีแบดมินตัน และตรงกับวัตถุประสงค์ของการทดลองในการเคลื่อนตัวที่สัมพันธ์กับการฝึก Co-Contraction ในนักกีฬาแบดมินตันชาย อายุ 18-25 ปี จำนวน 24 คน ทำการแบ่งกลุ่มโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากค่าดัชนีการทรงตัวในทุกทิศทาง (OSI) เพราะเป็นผลรวมของการทรงตัวในทุกๆด้าน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง (ได้รับการฝึกเสริม แบบโคคอนแทรกชั่น) ทดสอบค่าดัชนีการทรงตัวในทุกทิศทาง (OSI), ดัชนีการทรงตัวในแนวหน้าหลัง (API) และ ดัชนีการทรงตัวในแนวซ้ายขวา (MLI) โดยใช้เครื่อง Biodex Balance System (Bio Sway) ก่อนและหลังการฝึกเสริม 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีดังกล่าว ก่อนและหลังการฝึกโดยใช้ค่าที (Dependent t-test, repeated measure) และระหว่างกลุ่มโดยใช้ค่าทีอิสระ (Independent t-test) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัย กลุ่มทดลองพบการลดลงของดัชนีการทรงตัวหลังการฝึก และมีค่าดัชนีการทรงตัวหลังการทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 3 ตัวแปร อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทรงตัวเพิ่มมากขึ้น และวิธีนี้สามารถนำมาใช้พัฒนาความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี ในทางกลับกันกลุ่มควบคุมที่มีการฝึกการเล่นแบบปกติไม่พบการเปลี่ยนแปลงของดัชนีการทรงตัวในทุกรูปแบบ

สรุปผลการวิจัย การฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่นขณะยืนขาเดียว โดยดัดแปลงรูปแบบจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น ในนักกีฬาแบดมินตันชาย อายุ 18-25 ปี 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวทั้งการทรงตัวในทุกทิศทาง ในแนวหน้าหลังและแนวซ้ายขวาได้

คำสำคัญ: การฝึกโคคอนแทรกชั่นขาเดียว ดัชนีการทรงตัวในทุกทิศทาง (OSI) ดัชนีการทรงตัวในแนวหน้าหลัง (API) ดัชนีการทรงตัวในแนวซ้ายขวา (MLI)

EFFECTS OF ADDITIONAL SINGLE-LEG CO-CONTRACTION TRAINING ON STABILITY INDEX IN MALE BADMINTON PLAYERS

Sarun Surawiriyakarn and Nongnapas Charoenpanich

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Abstract

This experimental study aimed to study the effects of additional co-contraction training during standing on one leg, applied from star excursion pattern, in male badminton players aged between 18-25 years. Twenty four subjects were divided into two groups, control and experimental groups. The Overall Stability Index (OSI), result of Balance in every direction, Anterior/Posterior Index (API) and Medial/Lateral Index (MLI) were measured by using Biodex Balance System (Bio Sway). Pre and post training, three times a week for 6 weeks, were measured all parameters. Mean and standard deviation were compared between pre and post training with Dependent t-test (repeated measure), and between groups with Independent t-test. The statistical significance was set at $p < 0.05$. Results were found that balance performance was better and this method can improve balance performance in athletes: The experimental group showed significantly decrease of stability index, additionally, decreased significantly more than that in control group in all of stability index.

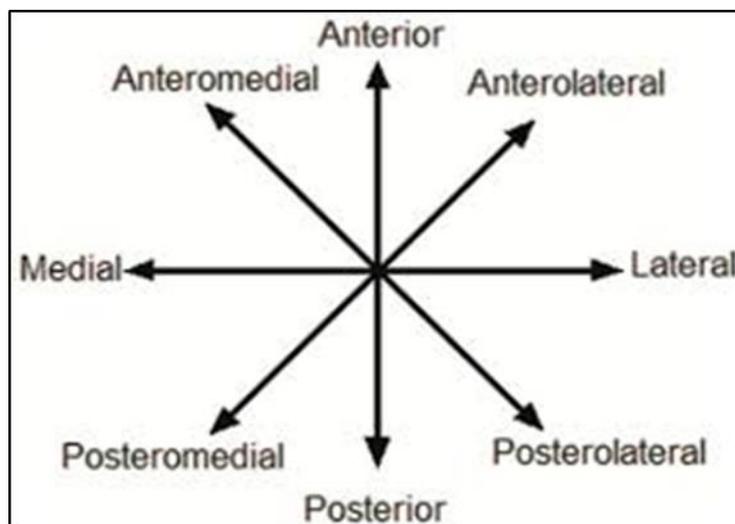
Conclusion: The additional co-contraction training, applied from star excursion pattern, in male badminton players, three times a week for 6 weeks, could enhance balance performance at all directions.

Keywords: Single leg co-contraction training, Overall Stability Index (OSI), Anterior/Posterior Index (API), Medial/Lateral Index (MLI)

บทนำ

กีฬาแบดมินตันเป็นกีฬาประเภทบุคคลที่ไม่ปะทะ (Non-Contract Sport) (Yung, Rit, Wong, Cheuk & Fong, 2007) มีการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน (Complex Sport) มีการเคลื่อนที่ที่รวดเร็ว แม่นยำ และต้องการการตัดสินใจที่จะกระทำอย่างรวดเร็ว จัดเป็นการออกกำลังกายในระดับสูง (High Intensity) เนื่องจากมีเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ฉับพลัน สลับกับการลดความเร็วลงอย่างรวดเร็ว จึงต้องใช้เกือบทุกส่วนของร่างกายในการควบคุมการเคลื่อนไหว จัดเป็นกีฬาที่มีรูปแบบการเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ (Intermittent Sports) มีการเคลื่อนที่สลับกับหยุดเป็นช่วง ๆ ตลอดทั้งเกม (Phomsoupha & Laffaye, 2015)

การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่โดยก้าวขาไปในทิศทางต่าง ๆ ทุกทิศทาง รูปแบบการเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ คล้ายรูปแบบการเคลื่อนไหวของการฝึกแบบสตาร์เอกเซอร์ชัน (Star Excursion Balance Test (SEBT) เป็นแบบทดสอบแบบไดนามิกที่ต้องใช้ความแข็งแรงความยืดหยุ่น และ proprioception เป็นการวัดความสมดุลแบบไดนามิกที่สำคัญสำหรับนักกีฬา และบุคคลที่มีความตื่นตัวทางร่างกาย การทดสอบนี้สามารถใช้ในการประเมินสมรรถภาพทางกาย และยังสามารถใช้ในการควบคุมการทรงตัวแบบไดนามิก เนื่องจากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก โดยเป็นการทดสอบเพื่อวัดการทรงตัวโดยใช้ขาไปแต่ละในทิศทางต่าง ๆ จำนวน 8 ทิศทาง โดยผู้ที่ริเริ่มใช้ SEBT คือ Plisky, Rauh, Kaminski, & Underwood (Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB, 2009) เพื่อเคลื่อนที่ไปรับ และตีลูกตอบโต้กัน ส่งผลให้ตลอดเกมการแข่งขัน นักกีฬาจะก้าวขาไปโดยขาข้างหนึ่งย่อเข่าลง ในขณะที่ขาอีกข้างหนึ่งส่งตัวไปในทิศทางที่เคลื่อนที่ ซึ่งเรียกกันว่าท่าลันจ์ (Lunge) (Kang & Ramalingam, 2018) การเคลื่อนไหวในท่านี้ส่งผลให้มีการเพิ่มแรงที่กระทำต่อข้อเข่าขณะย่อเข่าลง โดยเฉพาะบริเวณลูกสะบ้า โดยจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า 63.1% ของการบาดเจ็บในนักกีฬาแบดมินตัน เป็นการบาดเจ็บของรยางค์ส่วนล่าง และ 37.1% ของการบาดเจ็บนั้น เป็นการบาดเจ็บบริเวณข้อเข่า (Muttalib, Zaidi, & Khoo, 2009; Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB, 2006)



Star Excursion Balance Test

จากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ พบว่า ขาข้างที่ก้าวมาทางด้านหน้าจะมีการเคลื่อนไหวในท่างอเข่า (Knee Flexion) ซึ่งต้องอาศัยการทำงานที่สมดุลกันระหว่างกล้ามเนื้อทั้ง 2 ด้าน Agonist Muscle และ Antagonist Muscle (Neumann, 2010) ดังนั้นการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อโดยให้กล้ามเนื้อรอบข้อต่อมีการ

ทำงานพร้อม ๆ กัน หรือทำงานในเวลาใกล้เคียงกัน หรือเรียกว่าการฝึกโคคอนแทรกชั่น (AGONIST AND ANTAGONIST MUSCLES)

จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า ซึ่งจะส่งผลทั้งในด้านการป้องกันการบาดเจ็บ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการเล่นกีฬา โดยเฉพาะเมื่อมีการเคลื่อนไหวในท่าลังค์ (Hall & Brody, 2011) Hu, Li, Hong, & Wang (2015) พบว่า การฝึกโคคอนแทรกชั่นคือการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อรอบข้อต่อโดยมีการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อต่อ ทำงานพร้อม ๆ กัน หรือมีการทำงานในช่วงเวลาใกล้เคียง ๆ กันขณะลงน้ำหนักผ่านข้อต่อนั้น ส่วน Surburg & John (1997) และ Bello, Laula, Eline, & Romeu (2011) พบว่าเมื่อกกล้ามเนื้อทำงานในรูปแบบนี้จะส่งผลให้กล้ามเนื้อรอบข้อต่อทำงานประสานสัมพันธ์กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงส่งผลให้ข้อต่อที่กล้ามเนื้อกลุ่มที่ได้รับการฝึกฝนสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างมีสมดุล จึงมีการทงท่าที่ดี (Glomer, Dupui, Sereni, & Monod, 1999) โดยมีงานวิจัยเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกการทงตัวว่า ควรฝึกการทงตัวอย่างน้อย 10 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา อย่างน้อย 6 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถการทงตัวได้อย่างมีนัยสำคัญ (DiStefano & Kamphaus, 2006; Kovacs, Birmingham, Forwell, & Litchfield, 2005) โดยการทดสอบการทงตัวที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง เป็นการทดสอบการทงตัวโดยแสดงค่าเป็นดัชนีการทงตัว ได้แก่ ดัชนีการทงตัวในทุกทิศทาง (OSI) ดัชนีการทงตัวในแนวหน้าหลัง (API) และดัชนีการทงตัวในแนวซ้ายขวา (MLI) ซึ่งสามารถทดสอบได้โดยใช้เครื่อง Biodex Balance System (Bio Sway)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบโคคอนแทรกชั่นขณะยืนบนขาเดียว โดยดัดแปลงรูปแบบการฝึกมาจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น และแสดงผลการฝึกจากดัชนีการทงตัว หลังการฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน ในนักกีฬาแบดมินตันชาย อายุ 18-25 ปี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่นที่ดัดแปลงจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น ขณะยืนขาเดียวที่มีต่อดัชนีการทงตัวในนักกีฬาแบดมินตันชาย อายุ 18-25 ปี
2. เพื่อเปรียบเทียบดัชนีการทงตัว ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมสำหรับนักกีฬาแบดมินตันปกติ ไม่ได้รับการฝึกเสริม และกลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่นที่ดัดแปลงจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น ขณะยืนขาเดียว

สมมุติฐานของการวิจัย

1. การฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่นดัดแปลงจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น ขณะยืนขาเดียว ส่งผลให้ดัชนีการทงตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังการฝึก
2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริม มีการลดลงของดัชนีการทงตัวมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกเสริม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาแบดมินตันชายของมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา และของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี บางมด อายุ 18-25 ปี เคยผ่านการแข่งขันระดับจำนวนมากกว่า 1 ครั้ง ของระดับการแข่งขันที่สมาคมแบดมินตันแห่งประเทศไทยให้การรับรอง (ขึ้นต่ำ) เพื่อที่จะได้ทราบถึงความสามารถของตัวนักกีฬาเองในเกมส์การแข่งขันจริง ว่ามีส่วนที่ยังผิดพลาดและต้องแก้ไข หรือพัฒนาในการตีแบดมินตันในจุดไหนของบริเวณคอร์ทแบดมินตัน มีประสบการณ์ในการฝึกซ้อมแบดมินตันมากกว่า 2 ปีขึ้นไป ปัจจุบันยังฝึกซ้อมอยู่ สัปดาห์ละ 3 วัน ไม่เคยได้รับการผ่าตัดบริเวณข้อต่อหรือกล้ามเนื้อ จนมีการฝึกซ้อม จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ

12 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ดัชนีการทรงตัวทุกทิศทาง (OSI) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มทดลอง และนำผลการทรงตัวสูงสุดที่ได้มาเรียงลำดับตั้งแต่ 1-24 แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 12 คน โดยการจับคู่ (Match pairs) เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันมากที่สุด ทุกคนได้รับการฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมปกติของทีมจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ แบ่งออกเป็น

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่ได้รับการฝึกเฉพาะโปรแกรมเบดมินตันตามรูปแบบการฝึกซ้อมของนักกีฬาทั่วไป ไม่ได้รับการฝึกเสริมใด ๆ จำนวน 3 ครั้งๆ ละ ไม่เกิน 15 นาที ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชั่น ขณะยืนขาเดียว โดยดัดแปลงรูปแบบจากสตาร์เอกเคอร์ชั่น ร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

เคยผ่านการแข่งขันที่สมาคมเบดมินตันแห่งประเทศไทยให้การรับรอง จำนวนมากกว่า 1 ครั้ง โดยมีประสบการณ์ในการฝึกซ้อมเบดมินตันกับสมาคม หรือชมรม หรือทีมใดมากกว่า 2 ปีขึ้นไป ปัจจุบันยังฝึกซ้อมอยู่ (เกณฑ์คัดเข้า) สัปดาห์ละ 3 วัน ไม่เคยได้รับการผ่าตัดบริเวณข้อต่อหรือกล้ามเนื้อ โดยได้รับการตรวจจากแพทย์พร้อมใบรับรองแพทย์ มีความสมัครใจ และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

กรณีเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้ เป็นต้น ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ และเข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% หรือเข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 15 ครั้ง จาก 18 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่อง Biodex Balance System SD (Bio Sway) รุ่น Stationary (Biodex Medical System, Inc. New York)
2. กรวยสีส้ม ระดับความสูง 16 นิ้ว จำนวน 5 กรวย
3. ไม้เบดมินตัน
4. ตลับเมตร

ขั้นตอนการวิจัย

1. ประสานงานเพื่อขออนุญาตเข้าคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัยจากกลุ่มประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเข้าร่วมงานวิจัยตามเกณฑ์คัดเข้า จากชมรมเบดมินตัน มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา และชมรมเบดมินตัน มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

2. ทำการทดสอบหาค่าดัชนีการทรงตัวในทุกทิศทาง (OSI), ดัชนีการทรงตัวในแนวหน้าหลัง (API) และดัชนีการทรงตัวในแนวซ้ายขวา (MLI) โดยใช้เครื่อง Biodex Balance System ก่อนการฝึก เพื่อนำดัชนีการทรงตัวในทุกทิศทาง (OSI) ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้ง 24 คน มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม เป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน ได้แก่ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

3. กลุ่มควบคุม ทำการฝึกเบดมินตันปกติ

4. กลุ่มทดลอง ทำการฝึกเสริมจากการฝึกเบดมินตันปกติ 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำการวัดความยาวของแขนรวมความยาวไม้เบดมินตัน (วัดระยะจาก Acromion process ถึงปลายไม้เบดมินตัน = 100% ของความยาวแขนรวมไม้)

4.2 วางกรวยไว้ในตำแหน่งของ ทิศทางต่าง ๆ โดยดัดแปลงจากรูปแบบการฝึก Star Excursion Balance Test เป็นแบบทดสอบการทรงตัว ได้แก่ Medial (M), Anteromedial (AM), Anterior (AN), Anterolateral (AL) และ Lateral (L) (ดังรูปที่ 1) กำหนดระยะห่างระหว่างกรวยจากจุดตัดทั้ง 5 เท่ากับระยะจากความยาวแขนรวมไม้แบดมินตัน (ที่เหลือเพียงแค่ว่า 5 ทิศทาง เท่านั้นเพราะ สอดคล้องกับการทำท่าลิ่งค์ ในการตีแบดมินตัน และตรงกับวัตถุประสงค์ของการทดลองในการเคลื่อนตัวที่สัมพันธ์กับการฝึก Co-Contraction

4.3 ให้ผู้เข้ารับการฝึกเสริมทำการจับฉลากเพื่อสุ่มลำดับทิศทางการเคลื่อนไหว จำนวน 15 ครั้ง โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกเสริม เอาไม้แบดแต่ละที่กรวยในทิศทางต่างๆที่ได้สุ่มจับฉลากโดยเร็วที่สุด ต่อเนื่องจนครบ 15 ครั้ง (กำหนด 1 ทิศทางต่อแต่ละ ทั้งหมด 3 ครั้ง) ต่อ 1 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที ฝึกจำนวนทั้งหมด 8 เซ็ตต่อการฝึกหนึ่งครั้ง เป็นระยะเวลาประมาณ 20 นาที ทำการฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์ พุธ และ ศุกร์) ก่อนการฝึกซ้อมแบดมินตัน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

5. หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบหาค่าดัชนีการทรงตัวหลังการฝึก ดังวิธีในข้อ 1



รูปที่ 1 แสดงท่าทางฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชันขณะยืนขาเดียวโดยดัดแปลงรูปแบบจากสตาร์เอกเคอร์ชัน

โดยกล้ามเนื้อ Quadriceps เป็น กล้ามเนื้อ Agonist ส่วน กล้ามเนื้อ Hamstring เป็นกล้ามเนื้อ Antagonist ซึ่งการฝึกในรูปที่ 1 นั้น จะทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อโดยรอบข้อต่อมีการทำงานพร้อม ๆ กัน หรือทำงานในเวลาใกล้เคียงกัน ส่งผลให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและข้อต่อบริเวณนั้น ๆ และบริเวณรอบ ๆ ข้อต่อนั้นเกิดความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 22 (Statistical Package for the Social Sciences) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของดัชนีการทรงตัว ที่วัดจากสัปดาห์ที่ 0 (Pre-test) และสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) ทำการกระจายข้อมูลโดยใช้ Kolmogorov-smirnov test เพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลการแจกแจงแบบโค้งปกติหรือไม่โดยเปรียบเทียบข้อมูลผลการของฝึกก่อนรับการฝึก (Pre-test) และหลังการฝึก (Post-test) ดังนี้

1.1 เปรียบเทียบผลการฝึกระหว่างกลุ่มโดย

1.2.1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Independent Sample t-test โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

- 1.2.2 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Mann-Whitney test โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 1.2 เปรียบเทียบผลการฝึกภายในกลุ่ม โดยใช้
- 1.2.1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ pair t-test โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 1.2.2 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.0

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาผลของการฝึกโคคอนแทรคชั่นของข้อเข่าแบบขาเดียวที่มีต่อการทรงตัวของนักกีฬาแบดมินตันชาย โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการฝึกโคคอนแทรคชั่นของข้อเข่าแบบขาเดียวโดยการประยุกต์ใช้กับหลักของสตาร์เอ็กเคอชั่น โดยใช้แค่ 5 ทิศ (กลุ่มทดลอง) ก่อนการฝึกแบดมินตัน และกลุ่มควบคุมที่ฝึกซ้อมเฉพาะแบดมินตันอย่างเดียว โดยไม่มีการฝึกเสริมใดๆ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 6 สัปดาห์ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 24 คน นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดของค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไป อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และ ประสิทธิภาพ ของนักกีฬาแบดมินตันกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในนักกีฬากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง (N=12)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มควบคุม $\bar{X} \pm S.D.$	กลุ่มทดลอง $\bar{X} \pm S.D.$	t	P-value
อายุ (ปี)	20.33 ± 2.46	22.00 ± 2.26	-1.729	0.098
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	67.83 ± 12.26	67.67 ± 13.32	0.032	0.975
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	172.75 ± 3.22	175.33 ± 6.79	-1.191	0.246
ประสิทธิภาพ (ปี)	7.67 ± 4.31	7.17 ± 3.76	0.303	0.765

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ของข้อมูลทั่วไป โดยพบว่าค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 20.33 ± 2.46 ปี และกลุ่มทดลองเท่ากับ 22.00 ± 2.26 ปี ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 67.83 ± 12.26 กิโลกรัม และกลุ่มทดลองเท่ากับ 67.67 ± 13.32 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 172.75 ± 3.22 เซนติเมตร และกลุ่มทดลองเท่ากับ 175.33 ± 6.79 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 7.67 ± 4.31 ปี และกลุ่มทดลองเท่ากับ 7.17 ± 3.76 ปี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง ในนักกีฬากลุ่มควบคุม

Index	กลุ่มควบคุม (N=12)		t	p-value
	ก่อนการทดลอง $\bar{X} \pm S.D.$	หลังการทดลอง $\bar{X} \pm S.D.$		
Overall Stability Index	2.1 ± 0.92	1.84 ± 1.06	0.840	0.419
Anterior/Posterior Index	1.5 ± 0.71	1.18 ± 0.54	1.524	0.156
Medial Lateral Index	1.2 ± 0.62	1.22 ± 0.90	0.00	1.000

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index ของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 2.11 ± 0.92 และหลังการทดลองเท่ากับ 1.84 ± 1.06 มีค่า p-value เท่ากับ 0.419

ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Anterior/Posterior Index ของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองเท่ากับ 1.50 ± 0.71 และหลังการทดลองเท่ากับ 1.18 ± 0.54 มีค่า p-value เท่ากับ 0.156

ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Medial Lateral Index ของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.22 ± 0.62 และหลังการทดลองเท่ากับ 1.22 ± 0.90 มีค่า p-value เท่ากับ 1.000

ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มของค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index ก่อนและหลังการทดลอง ในนักกีฬาในกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index เปรียบเทียบภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง ในนักกีฬาในกลุ่มทดลอง

Index	กลุ่มทดลอง (N=12)		t	p-value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
Overall Stability Index	2.18 ± 1.13	1.09 ± 0.31	3.876	0.003*
Anterior/Posterior Index	1.72 ± 0.91	0.80 ± 0.23	3.753	0.003*
Medial Lateral Index	1.16 ± 0.78	0.63 ± 0.21	0.513	0.029*

* $P \leq 0.05$ คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index ของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 2.18 ± 1.13 และหลังการทดลองเท่ากับ 1.09 ± 0.31 มี p-value เท่ากับ 0.003

ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Anterior/Posterior Index ของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองเท่ากับ 1.72 ± 0.91 และหลังการทดลองเท่ากับ 0.80 ± 0.23 มีค่า p-value เท่ากับ 0.003

ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยของ Medial Lateral Index ของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.16 ± 0.78 และหลังการทดลองเท่ากับ 0.63 ± 0.21 มีค่า p-value เท่ากับ 0.029

ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มของค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index ก่อนและหลังการทดลอง ในนักกีฬาในกลุ่มทดลองพบว่าทุกค่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของ Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชัน ในกลุ่มนักกีฬากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Index	ก่อนรับการฝึก (N=12)		t	p-value	หลังรับการฝึก (N=12)		t	p-value
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$			$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
Overall Stability Index	2.11±0.92	2.18±1.13	0.178	0.860	1.84 ± 1.06	1.09 ± 0.31	2.365	0.027*
Anterior/Posterior Index	1.50 ± 0.71	1.72 ± 0.91	0.649	0.523	1.18 ± 0.54	0.80 ± 0.23	2.204	0.038*
Medial Lateral Index	1.22 ± 0.62	1.16 ± 0.78	0.203	0.841	1.22 ± 0.90	0.63 ± 0.21	2.224	0.037*

* $P < 0.05$ คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าผลจากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของค่าการทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้เครื่องไบโอเด็คบาลานซ์ โดยใช้ค่า Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนรับการฝึก พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนผลจากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังจากการทดลอง 6 สัปดาห์ ของค่าการทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้เครื่องไบโอเด็คบาลานซ์ โดยใช้ค่า Overall Stability Index, Anterior/Posterior Index และ Medial Lateral Index ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังรับการฝึก พบว่า ทุกค่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึกเสริมแบบโคคอนแทรกชัน (Co-contraction) ขณะยืนขาเดียว โดยดัดแปลงรูปแบบจากสตาร์เอกเคอร์ชันในนักกีฬาแบดมินตัน กลุ่มทดลองพบการลดลงของดัชนีการทรงตัวตามค่าที่เครื่อง Biodex Balance Stationary แสดงในทุกตัวแปร และมีการลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญจึงอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

จากคุณลักษณะของนักกีฬาทั้ง 2 กลุ่ม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และประสบการณ์ในการเล่นแบดมินตัน ดังนั้นค่าดัชนีการทรงตัวที่ได้จากงานวิจัยนี้ จึงน่าจะมาจากผลการฝึกในทั้ง 2 กลุ่ม โดยพบว่า ดัชนีการทรงตัวทั้ง 3 ตัวแปร มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการฝึกเสริมแสดงให้เห็นได้ว่า การฝึกเสริมในรูปแบบนี้สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของขาเดียวตามโปรแกรมการทดสอบ Single Leg Balance Test (คือสามารถทรงตัวด้วยขาเดียวแล้ว ไม่ออกนอกพื้นที่ๆโปรแกรมกำหนดได้ดี) ดังนั้น โปรแกรมการฝึกเสริม 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน จึงเป็นความถี่ และระยะเวลาที่สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ DiStefano & Kamphaus (2006) และ Kovacs, Birmingham, Forwell, & Litchfield (2005) เสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกการทรงตัวว่าควรฝึกการทรงตัวอย่างน้อย 10 นาทีต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา อย่างน้อย 6 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถการทรงตัวทั้งแบบอยู่นิ่ง และแบบเคลื่อนไหวและความสามารถในการเล่นกีฬาได้อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณารูปแบบการฝึกที่ดัดแปลงจากสตาร์เอกเคอร์ชัน พบว่า มีทิศทางที่หลากหลาย (มี 5

ทิศทาง) จึงส่งผลให้กล้ามเนื้อรอบข้อต่อของขาข้างที่ได้รับการฝึก (ขาข้างที่ถนัด และเป็นขาข้างเดียวกันกับมือที่ใช้ตีแบดมินตัน) ถูกกระตุ้นให้ทำงานแบบโคคอนแทรกชันเพื่อทรงท่าใน 5 ทิศทาง จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในการเคลื่อนที่ไป 5 ทิศทาง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การฝึกโคคอนแทรกชันขณะยืนขาเดียวโดยดัดแปลงจากสตาร์เอกเซอร์ชัน สามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาแบดมินตันได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบค่าดัชนีการทรงตัวทุกตัวแปรลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังการฝึก ยิ่งไปกว่านั้น ยังพบการลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น รูปแบบและโปรแกรมการฝึกในงานวิจัยนี้ สามารถนำไปปรับใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาแบดมินตันได้

Reference

- Bello M., Laura B.M.M., Eliane F.G., Romeu R.S. (2011). Rhythmic stabilization versus conventional passive stretching to prevent injuries in indoor soccer athletes: A controlled clinical trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 15, 380-383.
- DiStefano, C., & Kamphaus, R. W. (2006). Investigating subtypes of child: A comparison of cluster analysis and latent class cluster analysis in typology creation. *Educational and Psychological Measurement*, 66(5), 778-794.
- Glomer, E., Dupui, P., Sereni, P., & Monod, H. (1999). The contribution of vision in dynamic spontaneous sways of male classic dancers according to student or professional level. *Journal of Physiology*, 53(1), 65-70.
- Hall C.M., Brody L.T. (2011). *Therapeutic exercises: Moving toward function* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hu, X., Li, J. X., Hong, Y., & Wang, L. (2015). Characteristics of plantar loads in maximum forward lunge tasks in badminton. *PloS one*, 10(9).
- Kang, A. L., & Ramalingam, V. (2018). Risk factors for lower extremity injuries in young badminton players. *Scientia Medica*, 28(2).
- Kovacs, E., Birmingham, T., Forwell, L., & Litchfield, R. (2005). Effect of training on posture control in figure skates. A randomized controlled trial of neuromuscular versus basic off – ice training program. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 14(4), 215-224.
- Muttalib, A., Zaidi, M., & Khoo, C. (2009). A survey on common injuries in recreational badminton players. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 3(2), 8-11.
- Neumann, D.A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundation for physical rehabilitation* (2nd ed.). Retrieved from <https://evolve.elsevier.com>
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports Medicine*, 45(4), 473-495.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physiology Therapy*, 4(2), 92-99.

Surburg Paul R., John W. Schrader (1997). Proprioceptive neuromuscular facilitation technique in sports medicine: A reassessment. *Journal of Athletic Training*, 32(1), 34-39.

Yung, P. S., Rit, C., Wong, F. C., Cheuk, P. W., & Fong, D. T. (2007). Epidemiology of injuries in Hong Kong elite badminton athletes. *Research in Sports Medicine*, 15(2), 33-46.

Received: June, 19, 2019

Revised: July, 30, 2019

Accepted: August, 5, 2019