

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

วิทยาศาสตร์การโค้ช (Coaching Science)

ผลเจียบพลันของการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องตัวในนักฟุตบอลเยาวชนชาย

จิรวัดณ์ ธิจันทร์, สายนที ปรารณานผล, เพียรชัย คำวงษ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

110 ถนนอินทวิโรธ ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลเจียบพลันของการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องตัว โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย จำนวน 18 คน อายุเฉลี่ยเท่ากับ 16.72 ± 0.22 ปี ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 172.50 ± 1.49 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 67.16 ± 3.00 กิโลกรัม ทำการอบอุ่นร่างกาย 2 โปรแกรมสลับกัน คือ อบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวและอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ซึ่งมีระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายแต่ละโปรแกรมห่างกันอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ทั้งสองโปรแกรมจะอบอุ่นร่างกายโดยการวิ่งเบาๆ เป็นระยะทาง 600 เมตร สำหรับในโปรแกรมที่มีการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว จะทำการยืดทั้งหมด 6 ท่า ประกอบด้วย ท่าดัดสันเท้า ท่ายกเข่าสูง ท่ายกเข่าสูงเบาะขา ท่ายกสันเท้า ท่าเตะเข่าตั้ง และท่าเตะขาไปด้านหลัง ทำท่าละ 12 ครั้ง ที่ความเร็ว 60 ครั้งต่อนาที จำนวน 2 รอบ ทำการวัดความสามารถในการกระโดดสูง เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 20 เมตรและเวลาที่ใช้ในการทดสอบความคล่องตัวหลังจากการอบอุ่นร่างกายแล้วเสร็จ ผลการศึกษาพบว่า นักฟุตบอลเยาวชนชายมีสมรรถภาพร่างกายที่ดีขึ้น ทั้งด้านความสามารถในการกระโดดสูง เวลาในการวิ่ง 20 เมตรและเวลาในการทดสอบความคล่องตัวในเงื่อนไขที่อบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวเมื่อเปรียบเทียบกับการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพในการยกระดับสมรรถภาพร่างกายในนักฟุตบอลเยาวชนชาย

(Journal of Sports Science and Technology 2014;14(2): 31 -42)

คำสำคัญ: นักฟุตบอลเยาวชน, การอบอุ่นร่างกาย, การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

วิทยาศาสตร์การโค้ช (Coaching Science)

ACUTE EFFECTS OF WARM-UP COMBINED WITH DYNAMIC STRETCHING ON VERTICAL JUMP, SPRINT AND AGILITY IN YOUNG MALE SOCCER PLAYERS

Jirawat TIJAN, Sainatee PRATANAPHON, Peanchai KHAMWONG

Movement and Exercise Sciences Program, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

110 Intawarorog Rd., Sripoom, Chiang Mai, Thailand 50200

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the acute effect of warm up combined with dynamic stretching on vertical jump, sprint and agility performance. Eighteen young male soccer players (age: 16.72 ± 0.22 years; height: 172.50 ± 1.49 cm; weight: 67.16 ± 3.00 kg) performed 2 warm-up conditions: warm-up alone (WU) and warm-up with dynamic stretching (WU+DS) in a counterbalance sequence, on the different day, interspersed by a minimum of 48 hours of rest. Warm-up was preceded by a 600 meter jogging. Dynamic stretching comprised of butt kicks, high-knee run, hip rolls, calf raise, straight march and kick back swing. Each movement was carried out 12 times for 2 sets with frequency 60 beats/min. Vertical jump, 20-m sprint time and agility time were measured following each intervention. Results revealed that young male soccer players performed a superior performance of vertical jump, sprint and agility in the WU+DS condition compared to the WU condition. Thus, the dynamic stretching play a potential role in enhancing the performance of young male soccer payers.

(Journal of Sports Science and Technology 2014;14(2): 31 -42)

Keywords: Young soccer players, Warm up, Dynamic stretching

บทนำ

การแข่งขันกีฬาฟุตบอลในแต่ละครั้ง สิ่งแรกที่นักกีฬาพึงปฏิบัติอยู่ตลอดก็คือการอบอุ่นร่างกาย (warm up) เพื่อเตรียมความพร้อมของร่างกาย รวมทั้งเป็นการป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อในขณะแข่งขัน^{1,2} การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (dynamic stretching, DS) เป็นส่วนหนึ่งของการอบอุ่นร่างกายที่นักฟุตบอลนิยมปฏิบัติก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน โดยลักษณะการยืดกล้ามเนื้อจะกระทำพร้อมกับการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องเป็นจังหวะโดยท่าทางในการยืดกล้ามเนื้อจะคล้ายคลึงกับท่าทางการเคลื่อนไหวขณะแข่งขัน³ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมายังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนของผลการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องตัว ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อนักฟุตบอล เนื่องจากทักษะเหล่านี้เป็นตัวกำหนดคุณภาพของทีมและจะนำมาสู่การทำประตูของนักฟุตบอลในขณะทำการแข่งขัน^{3,4} โดยผลของการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวนั้นยังไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน หลายการศึกษาพบว่าให้ผลในการเพิ่มความสามารถในการกระโดดสูง^{5,6} เพิ่มความเร็วในการวิ่ง^{7,8} และเพิ่มความคล่องตัว^{3,5,9,10} ขณะที่หลายการศึกษาพบว่าไม่มีผลต่อความสามารถในการกระโดดสูง^{3,11,12,13} ความเร็วในการวิ่ง^{12,14} และความคล่องตัว¹² และบางการศึกษายังพบว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีผลในการลดความเร็วในการวิ่ง¹⁴ ซึ่งการศึกษาเหล่านี้ให้เหตุผลว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไม่สามารถเพิ่มสมรรถภาพร่างกายได้นั้นเกิดจากปัจจัยในด้านต่างๆ เช่น ความเร็วในการยืดกล้ามเนื้อไม่เพียงพอ¹⁵ ระยะเวลาและจำนวนครั้งไม่เหมาะสม^{13,14} ความถี่ของการฝึกซ้อมและระดับความสามารถของนักกีฬา ซึ่งหากสมรรถภาพของนักกีฬาพัฒนาไปสู่จุดสูงสุดแล้ว (ceiling effect) จะทำให้การยืดกล้ามเนื้อไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางร่างกาย^{12,16} ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของโปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องตัว โดยควบคุมความเร็วในการยืดกล้ามเนื้อ ระยะเวลาและจำนวนครั้งให้เหมาะสมในการเพิ่มสมรรถภาพทางร่างกาย^{14,15,17} รวมทั้งทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักฟุตบอลระดับเยาวชนซึ่งมีศักยภาพและระดับการฝึกซ้อมที่น้อยกว่านักฟุตบอลอาชีพ^{18,19} เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงผลของ ceiling effect ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวต่อความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลชายระดับเยาวชน โดยคาดหวังว่าโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวจะสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนได้

ผู้เข้าร่วมการศึกษา

นักกีฬาฟุตบอลทีมโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพศชายจำนวน 18 คน อายุระหว่าง 15 – 19 ปี มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 16.72 ± 0.22 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 67.16 ± 3.00 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 172.50 ± 1.49 เซนติเมตร ซึ่งการศึกษานี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และอาสาสมัครทุกคนได้ลงชื่อยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ก่อนการเก็บข้อมูล

เกณฑ์การพิจารณาคัดเข้าและคัดออก

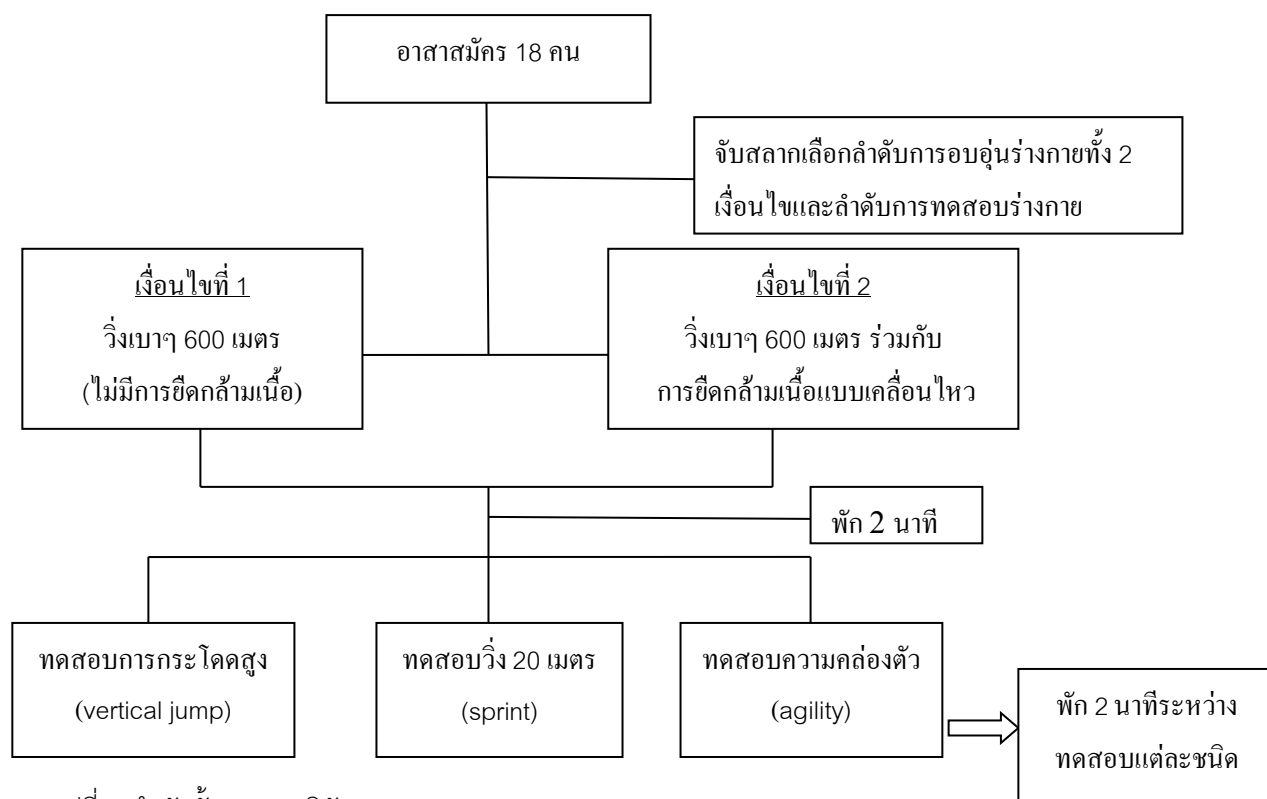
เกณฑ์การคัดเข้า

- 1) นักกีฬาฟุตบอลระดับมัธยมปลายของโรงเรียน มีประสบการณ์ในการเล่นฟุตบอลอย่างน้อย 5 ปี
- 2) ให้ความร่วมมือ และยินดีเข้าร่วมในการศึกษา

เกณฑ์การคัดออก ⁵

- 1) นักฟุตบอลที่มีการบาดเจ็บที่รุนแรงและมีประวัติการผ่าตัดที่เกี่ยวกับขาหรือบริเวณหลัง
- 2) นักฟุตบอลที่กำลังอยู่ในช่วงการบาดเจ็บเฉียบพลัน (acute) ของขาและบริเวณหลัง
- 3) นักฟุตบอลเคยมีประวัติเป็นโรคทางระบบประสาทที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของแขนและขา หรือเป็นโรคที่เกี่ยวกับความบกพร่องทางการทรงตัว
- 4) เป็นนักกีฬาระดับชาติและระดับจังหวัดหรือระดับอาชีพ เพื่อป้องกันผลของเพดานความสามารถของผู้เข้าร่วมการศึกษา (ceiling effect) ¹⁶

วิธีดำเนินการวิจัย



รูปที่ 1. ลำดับขั้นตอนการวิจัย

1. รูปแบบของการอบอุ่นร่างกาย

รูปแบบของการอบอุ่นร่างกายจะถูกจัดลำดับด้วยการจับสลับ โดยที่อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการอบอุ่นร่างกาย 2 รูปแบบ ซึ่งมีระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายแต่ละรูปแบบห่างกันอย่างน้อย 48 ชั่วโมงเพื่อลดผลจากโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายก่อนหน้านี้ (carryover effect) กำหนดให้อาสาสมัครใช้รองเท้าคู่มือเดิมตลอดการศึกษาและสวมใส่เสื้อผ้าที่เบาสบาย งดอาหารก่อนการทดสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง งดการบริโภคเครื่องดื่มที่มีสารแอลกอฮอล์หรือบริโภคเครื่องดื่มที่มีสารคาเฟอีนและงดการออกกำลังกายอย่างหนักอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ รวมทั้งนอนหลับอย่างน้อย 6-8 ชั่วโมง การทดสอบทั้งหมดจะกระทำในช่วงที่นักกีฬาไม่มีการแข่งขันหรือไม่มีการฝึกซ้อมในเวลาเดียวกันคือ 16.00 – 18.00 น. เพื่อลดปัจจัยสับสนจากการฝึกซ้อม^{5, 12, 17} การอบอุ่นร่างกายประกอบด้วย 2 รูปแบบ ดังนี้

1.1 การอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว ไม่มีการยืดกล้ามเนื้อ

ให้อาสาสมัครวิ่งเบาๆ ระยะทาง 600 เมตร¹¹ โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระดับปานกลาง (64-76% MHR)²⁰ โดยใช้เครื่อง Polar F6 Heart rate (Polar F6 Heart rate, Oy, Finland) เพื่อควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจขณะวิ่ง

1.2 การอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว

อบอุ่นร่างกายตามข้อ 1.1 จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 นาที แล้วจึงเริ่มต้นให้การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยมีนักกายภาพบำบัด 1 คน เป็นผู้ควบคุมการยืดกล้ามเนื้อชนิดนี้ โดยการยืดกล้ามเนื้อมีทั้งหมด 6 ท่าดังนี้^{17, 21, 22}

ท่าที่ยืด	วิธีการยืด
1. ท่าตีส้นเท้า (butt kicks)	ยืนตรงให้เท้าทั้งสองข้างวางบนพื้นอย่างมั่นคง จากนั้นย่อเข่าให้ส้นเท้าสัมผัสกับสะโพก สลับข้างซ้ายขวา
2. ท่ายกเข่าสูง (high-knee run)	ยืนตรงให้เท้าทั้งสองข้างวางบนพื้นอย่างมั่นคง วิ่งโดยยกเข่าให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ สลับข้างซ้ายขวา
3. ท่ายกเข่าสูงแบบขา (hip rolls)	ยืนตรงให้เท้าทั้งสองข้างวางบนพื้นอย่างมั่นคง หลังจากนั้นยกเข่าให้สูงและแกว่งขาออกทางด้านข้างทำที่ละข้างสลับซ้ายขวา
4. ท่ายกส้นเท้า (calf raise)	เริ่มต้นด้วยท่ายืนพื้นโดยส้นเท้าไม่สัมผัสพื้น หลังจากนั้นยกและกดส้นเท้าให้สัมผัสกับพื้นทีละข้าง สลับข้างซ้ายขวา
5. ท่าเตะเข่าตึง (straight march)	ยืนตรงให้เท้าทั้งสองข้างวางบนพื้นอย่างมั่นคง จากนั้นเหยียดเข่าตรงและเตะเท้าขึ้นให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำทีละข้างสลับซ้ายขวา
6. ท่าเตะขาไปด้านหลัง (kick back swing)	ยืนตรงมือเท้าสะเอวจากนั้นเตะเข่าขาไปทางด้านหลังให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากนั้นกลับมาท่าเดิม ทำทีละข้างสลับซ้ายขวา

ทำการยืดท่าละ 12 ครั้งตามจังหวะของ metronome ที่ความเร็ว 60 ครั้งต่อนาทีซึ่งเป็นความเร็วที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ¹⁵ โดยพยายามเคลื่อนไหวให้ได้อุณหภูมิการเคลื่อนไหวที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำท่าละ 2 รอบ แต่ละรอบมีช่วงพัก 10 วินาที^{14, 17}

2. ตัวแปรที่ทำการประเมินหลังการอบอุ่นร่างกาย

สมรรถภาพทางกายที่ทำการทดสอบประกอบด้วย การกระโดดสูง (vertical jump) วิ่ง (sprint) 20 เมตร และความคล่องตัว (agility) โดยมีผู้ควบคุมการทดสอบ 3 คน อยู่ประจำการทดสอบแต่ละชนิด ซึ่งผู้ควบคุมการทดสอบจะไม่ทราบมาก่อนว่าอาสาสมัครได้รับการอบอุ่นร่างกายเงื่อนไขใด อาสาสมัครจะมีช่วงพัก 2 นาทีหลังจากอบอุ่นร่างกายแต่ละเงื่อนไขเสร็จสิ้น ก่อนที่จะทำการทดสอบการกระโดดสูง (vertical jump) วิ่ง (sprint) 20 เมตร และความคล่องตัว (agility) ซึ่งลำดับของการทดสอบด้วยการจับสลากและมีช่วงพักระหว่างการทดสอบแต่ละสถานีห่างกัน 2 นาที ซึ่งแต่ละการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การกระโดดสูง (vertical jump)

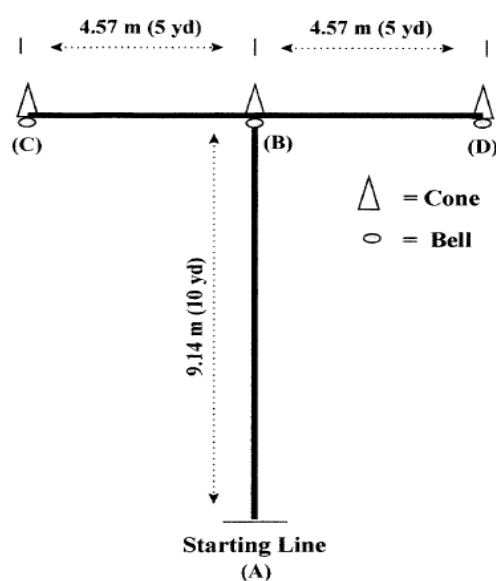
ใช้รูปแบบการกระโดดประเภท countermovement jump โดยใช้เครื่อง Smart Jump (Fusion Sport Pty Ltd, Coopers Plains, Queensland, Australia) ในการทดสอบ ซึ่งการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์สูงมาก ($r=0.98$)²³ การกระโดดจะเริ่มโดยเอามือเท้าสะเอว ย่อเข่าลง จากนั้นพยายามกระโดดทันทีที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยที่มือยังเท้าเอวอยู่ อ่านค่ากำลังสูงสุด (peak power) ที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งมีหน่วยเป็น วัตต์ และบันทึกผล โดยทำการทดสอบ 3 ครั้งโดยระหว่างการทดสอบแต่ละครั้งมีช่วงพัก 45 วินาที บันทึกผลและเลือกครั้งที่ดีที่สุดเข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติ²⁴

2.2 วิ่ง 20 เมตร (sprint)

ให้ผู้ทดสอบเริ่มต้นยืนด้วยท่าเตรียมพร้อมในตำแหน่งหลังเส้น รอฟังสัญญาณจากผู้ควบคุมการทดสอบ เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัวให้ผู้เข้ารับการทดสอบออกวิ่งให้เร็วที่สุดบนลู่วิ่งระยะทาง 20 เมตร จับเวลาที่ใช้ในการวิ่งด้วยเครื่อง Smart Speed (Fusion Sport Pty Ltd, Coopers Plains, Queensland, Australia) หน่วยเป็นวินาที ซึ่งการทดสอบนี้มีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์สูงมาก ($r=0.98$)⁶ ทำการทดสอบ 3 ครั้ง มีช่วงพักในแต่ละครั้ง 2 นาที เลือกค่าเวลาที่ดีที่สุดเข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติ

2.3 ความคล่องตัว (agility)

ทดสอบความคล่องตัวด้วยแบบทดสอบ T-drill (รูปที่ 2) ซึ่งมีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์สูงมาก ($r=0.92$)²⁵ โดยใช้เครื่อง Smart Speed (Fusion Sport Pty Ltd, Coopers Plains, Queensland, Australia) จับเวลา มีหน่วยเป็นวินาที ผู้ทดสอบเริ่มต้นยืนด้วยท่าเตรียมพร้อมในตำแหน่งหลังเส้น รอฟังสัญญาณจากผู้ควบคุมการทดสอบ เมื่อเริ่มต้นอาสาสมัครวิ่งผ่าน sensor ครั้งแรก(จุด A) ไปถึงจุด B ใช้มือสัมผัสสกรวยหลังจากนั้นวิ่งด้านข้าง (side step) ไปจุด C สัมผัสสกรวยแล้ววิ่งด้านข้างไปจุด D สัมผัสสกรวยแล้ววิ่งด้านข้างกลับจุด B สัมผัสสกรวยแล้ววิ่งถอยหลังกลับจุด A เวลาจะหยุดเมื่ออาสาสมัครวิ่งผ่าน sensor ที่จุด A อีกครั้ง^{25, 26} ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีช่วงพัก 2 นาที บันทึกผลโดยเลือกค่าเวลาที่ดีที่สุดเข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติ

รูปที่ 2 การวัดความคล่องตัว โดยวิธี T-drill²⁶

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) ของข้อมูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติจึงเปรียบเทียบค่ากำลังสูงสุดจากการกระโดดสูง เวลาในการวิ่ง และความคล่องตัว ระหว่างการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวและการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ด้วยสถิติ Paired T-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

ผลการวิจัย

การแจกแจงข้อมูลทั้งหมดเป็นแบบปกติ ดังนั้นจึงสามารถนำข้อมูลเข้าสู่วิธีการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวและการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่าการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีค่ากำลังสูงสุด (peak power) ของการกระโดดสูง มากกว่าการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เวลาในการวิ่ง 20 เมตรและเวลาในการทดสอบความคล่องตัวมีค่าน้อยกว่าในโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายแบบเคลื่อนไหวเมื่อเปรียบเทียบกับการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ผลการอบอุ่นร่างกายร่วมกับยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวและการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวต่อค่ากำลังสูงสุดในการกระโดดสูง เวลาที่ใช้วิ่ง 20 เมตรและเวลาที่ใช้ทดสอบความคล่องตัว

รูปแบบของการอบอุ่นร่างกาย ตัวแปรที่วัด	อบอุ่นร่างกายเพียงอย่าง เดียว	อบอุ่นร่างกายร่วมกับยืด กล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว	P-value
ค่ากำลังสูงสุดในการกระโดดสูง (วัตต์)	3216.01 ± 574.31	3399.74 ± 556.70*	0.015
เวลาที่ใช้วิ่ง 20 เมตร(วินาที)	3.29 ± 0.21	3.18 ± 0.20*	0.006
เวลาที่ใช้ทดสอบความคล่องตัว(วินาที)	11.19 ± 0.63	10.65 ± 0.63*	0.001

* แสดงถึงความแตกต่างกันระหว่างการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียวและอบอุ่นร่างกายร่วมกับยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

บทวิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่า การอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวเพิ่มความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่ง 20 เมตรและความคล่องตัวได้มากกว่าการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านการรายงานว่าการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวนั้นสามารถเพิ่มกำลังและความคล่องตัวได้อย่างเฉียบพลันนั้นมีสาเหตุมาจาก 2 กลไกหลัก กลไกแรกคือ การเพิ่มอุณหภูมิร่างกาย โดยจะเพิ่มทั้งอุณหภูมิแกนกลางและอุณหภูมิกล้ามเนื้อในขณะที่กระทำการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบต่างๆ ได้แก่ ลดแรงต้านที่เกิดจากความหนืดของกล้ามเนื้อ เพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อ เพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานในระบบแอนแอโรบิกและการเพิ่มอัตราเร็วในการนำกระแสประสาท^{17, 27} กลไกต่อมาคือ กลไก Post Activation Potentiating (PAP) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่กล้ามเนื้อที่มีแรงในการหดตัวเพิ่มมากขึ้นหลังจากกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวในครั้งก่อนหน้า หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ผลของ PAP คือการเพิ่มแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากการกระตุ้นความไวในการจับกันของ myosin กับ actin และการเพิ่มการระดมกระแสประสาทมายังหน่วยประสาทยอนตร์ หลังจากที่เกิดการหดตัว ดังนั้นการหดตัวในลำดับถัดไปจึงเกิดแรงเพิ่มมากขึ้น^{17, 28}

Fletcher และ Monte¹⁷ ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวและการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว พบว่าการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีค่าความสูงในการกระโดดสูงแบบ countermovement jump มากกว่าการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว และพบว่าปัจจัยทางสรีรวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิแกนกลาง (core temperature) ค่าแรงบิดสูงสุด (peak torque) อัตราการเต้นหัวใจ (heart rates) และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyography) หลังจากการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว การศึกษาดังกล่าวสามารถบ่งบอกได้ว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวสามารถเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของร่างกาย ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการกระโดดสูง ได้มากกว่าการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว

Fletcher และ Anness⁸ กล่าวว่า การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวสามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่งระยะสั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษานี้ โดยให้เหตุผลว่า การเพิ่มความเร็วเกิดจากอิทธิพลของกลไก PAP ของกล้ามเนื้อหลังจากการยืด ซึ่งส่งผลต่อการลดระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างการหดตัวในช่วง eccentric และ concentric ผลจากการศึกษานี้พบว่าความสามารถในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นหลังจากการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hough และคณะ²⁹ ซึ่งพบว่าความสูงจากการทดสอบการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นร่วมกับมีคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ rectus medialis เพิ่มขึ้นเช่นกันขณะทำการกระโดดสูง หลังจากที่ทำอาสาสมัครได้รับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยอธิบายสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นนั้นเนื่องมาจากกลไก PAP ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อมีการสร้างแรงจากการหดตัวได้มากขึ้นหลังจากมีการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวได้ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครเพศชายสุขภาพดี ซึ่งต่างจากการศึกษานี้ที่ศึกษาในนักฟุตบอลเยาวชนชาย

ผลจากการศึกษานี้พบว่าความคล่องตัวเพิ่มขึ้นหลังจากการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Van Gelder และ Bartz⁹ ซึ่งพบว่า การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวสามารถที่จะเพิ่มความคล่องตัวได้ โดยมีข้อแตกต่างจากการศึกษานี้คืออาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักกีฬาคนละประเภทกัน โดย Van Gelder และ Bartz ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครนักบาสเกตบอลแต่การศึกษานี้กระทำในนักฟุตบอล และมีรูปแบบวิธีการทดสอบความคล่องตัวที่ต่างกัน ซึ่งทดสอบโดยรูปแบบ 505 agility แต่การศึกษานี้ใช้รูปแบบการทดสอบ T-drill ซึ่งเป็นการทดสอบที่นิยมใช้วัดความคล่องตัวในนักกีฬาฟุตบอลเนื่องจากเป็นการทดสอบที่มีการเคลื่อนไหวคล้ายคลึงกับการเล่นฟุตบอล รวมทั้งยังมีความเที่ยงตรง (validity) และความน่าเชื่อถือ (reliability) อยู่ในเกณฑ์สูง²⁵

การศึกษานี้ได้กำหนดความเร็วในการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 60 ครั้งต่อนาที เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมามีการรายงานว่าความเร็วในการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวมีผลโดยตรงกับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ โดย Fletcher และคณะ¹⁵ กล่าวว่า การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดสูงแบบ countermovement jump และ drop jump ได้มากกว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 50 ครั้งต่อนาที และการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 50 ครั้งต่อนาที สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดสูงทั้งสองแบบได้มากกว่าการที่ไม่มีการยืดกล้ามเนื้อเลย ซึ่งผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นมีความสอดคล้องกับการศึกษานี้ โดยการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 60 ครั้งต่อนาที สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดสูงแบบ countermovement jump ได้มากกว่าการที่ไม่มีการยืดกล้ามเนื้อ

แต่อย่างไรก็ตามมีบางการศึกษาที่ให้ผลในทางตรงกันข้ามกับการศึกษานี้ โดย Carvalho และคณะ¹³ พบว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไม่ได้เพิ่มหรือลดความสามารถในการกระโดดสูงของนักเทนนิส โดยอธิบายว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไม่มีผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะเนื่องมาจาก ความหนัก (intensity) และจำนวน (volume) ของการยืดกล้ามเนื้อที่ไม่เหมาะสมซึ่งเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพในการยกระดับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อลดลง เป็นผลให้การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไม่สามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดสูงได้ ซึ่งการศึกษานี้ที่ได้กำหนดความหนัก จำนวนครั้งที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงอาการล้าที่จะมีผลต่อการลดสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Turki และคณะ¹⁴ รายงานว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวจำนวน 14 ครั้งทั้งหมด 2 เซตจะทำความเร็วในการวิ่ง sprint 20 เมตรเพิ่มขึ้น แต่หากทำการยืดมากกว่า 2 เซต จะทำให้เกิดความล้าและนำไปสู่การลดลงของความเร็วในการวิ่ง sprint 20 เมตร ซึ่งการศึกษานี้กำหนดจำนวนครั้งที่ 12 ครั้ง จำนวน 2 เซต และผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่ง sprint 20 เมตรได้เช่นเดียวกัน

ขณะที่ Chaouachi และคณะ¹² กล่าวว่า การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไม่สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกาย เช่น ความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่ง และความคล่องตัว ซึ่งสาเหตุที่สมรรถภาพทางกายไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากระดับศักยภาพและการฝึกซ้อมของกลุ่มอาสาสมัคร ซึ่งเป็นนักกีฬาระดับอาชีพที่มีการฝึกซ้อมเป็นประจำซึ่งอาจจะทำให้ร่างกายมีการตอบสนองภายหลังจากการยืดกล้ามเนื้อได้น้อย เนื่องจากสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาอาจจะพัฒนาไปถึงจุดสูงสุดแล้ว (ceiling effect)¹⁶ การศึกษานี้ได้กำหนดกลุ่มอาสาสมัครซึ่งเป็นนักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนที่มีศักยภาพและระดับการฝึกซ้อมที่น้อยกว่านักฟุตบอลอาชีพ¹⁹ และอาจจะมีการตอบสนองต่อผลการยืดกล้ามเนื้อได้ดีกว่ากลุ่มนักกีฬาฟุตบอลระดับอาชีพ จากผลการศึกษาสามารถยืนยันได้ว่านักฟุตบอลเยาวชนมีการตอบสนองต่อการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยมีการเพิ่มขึ้นแบบเฉียบพลันของความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่ง และความคล่องตัว หลังจากการอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว

สรุปผล

การอบอุ่นร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวที่ใช้ในการศึกษานี้ ให้ผลดีต่อการเพิ่มความสามารถในการกระโดดสูง ความเร็วในการวิ่ง และความคล่องตัว ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชายซึ่งผลจากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับสมรรถภาพร่างกายของนักฟุตบอลโดยเฉพาะระดับเยาวชนให้ประสบผลสำเร็จในการฝึกซ้อมและการแข่งขันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการสนับสนุนทุนสำหรับการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 5 จังหวัดเชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Heiser TM, Weber J, Sullivan G, Clare P, Jacobs RR. Prophylaxis and management of hamstring muscle injuries in intercollegiate football players. *Am J Sports Med.* 1984;12(5):368-370.
2. Smith CA. The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19(1):12-18.
3. Little T, Williams AG. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2006;20(1):203-207.
4. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):76-78.
5. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *J Strength Cond Res.* 2006;20(3):492-499.
6. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. *J Strength Cond Res.* 2010;24(8):2096-2101.

7. Sim AY, Dawson BT, Guelfi KJ, Wallman KE, Young WB. Effects of static stretching in warm-up on repeated sprint performance. *J Strength Cond Res.* 2009;23(7):2155-2162.
8. Fletcher IM, Anness R. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *J Strength Cond Res.* 2007;21(3):784-787.
9. Van Gelder LH, Bartz SD. The effect of acute stretching on agility performance. *J Strength Cond Res.* 2011;25(11):3014-3021.
10. Pearce AJ, Latella C, Kidgell DJ. Secondary warm-up following stretching on vertical jumping, change of direction, and straight line speed. *Eur J Sport Sci.* 2012;12(2):103-112.
11. Christensen BK, Nordstrom BJ. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2008;22(6):1826-1831.
12. Chaouachi A, Castagna C, Chtara M, Brughelli M, Turki O, Galy O, et al. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *J Strength Cond Res.* 2010;24(8):2001-2011.
13. Carvalho FLP, Carvalho MCGA, Simao R, Gomes TM, Costa PB, Neto LB, et al. Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2013;26(9):2447-2452.
14. Turki O, Chaouachi A, Behm DG, Chtara H, Chtara M, Bishop D, et al. The effect of warm-ups incorporating different volumes of dynamic stretching on 10-and 20-m sprint performance in highly trained male athletes. *J Strength Cond Res.* 2012;26(1):63-72.
15. Fletcher IM. The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. *Eur J Appl Physiol.* 2010;109(3):491-498.
16. Unick J, Kieffer HS, Cheesman W, Feeney A. The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):206-212.
17. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the possible physiological mechanisms associated with changes in performance related to acute responses to different preactivity stretch modalities. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(1):27-34.
18. Kutlu M, Yapici H, Yoncalik Ou, celik S. Comparison of a new test for agility and skill in soccer with other agility tests. *J Hum Kinet.* 2012;33(1):143-150.
19. Rosch D, Hodgson R, Peterson TL, Graf-Baumann T, Junge A, Chomiak J, et al. Assessment and evaluation of football performance. *Am j Sports Med.* 2000;28(5):29-39.
20. Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM, Armstrong LE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia, Penns. ; London: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

21. Amiri-Khorasani M, Fattahi-Bafghi A. Acute effects of different dynamic stretching on power and agility in soccer players. *Iran J Health Phys.* 2013;4(1):17-22.
22. Fletcher IM, Jones B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res.* 2004;18(4):885-888.
23. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res.* 2004;18(3):551-555.
24. Reeve TC, Tyler CJ. The validity of the smartJump contact mat. *J Strength Cond Res.* 2013;27(6):1597-1601
25. Sporis G, Jukic I, Milanovic L, Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010;24(3):679-686.
26. Pauole K, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, Rozenek R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *J Strength Cond Res.* 2000;14(4):443-450.
27. Bishop D. Warm up I. *Sports Med.* 2003;33(6):439-454.
28. Lorenz D. Postactivation potentiation: An introduction. *Int J Sports Phys Ther.* 2011 6(3):234-244.
29. Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res.* 2009;23(2):507-512.