บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. หลังจากการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค Static stretching ในนักกีฬาฟุตบอลชายสมัครเล่น พบว่าค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.000) ค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำให้ (PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.020) ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.412) ค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.061)

2. หลังจากการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค PNF stretching ในนักกีฬาฟุตบอลชายสมัครเล่น พบว่าค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.00) ค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำให้ (PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.001) ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.104) ค่าเฉลี่ยของเวลาการระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.009)

3. ผลต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) ระหว่างก่อน (Pre) และหลัง (Post) การยืดของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static stretching ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำให้ (PROM) ระหว่างก่อน (Pre) และหลัง (Post) การยืดของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static stretching ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผลต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps ระหว่างก่อน (Pre) และหลัง (Post) การยืดของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static stretching ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ผลต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนอง ของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static stretching ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลชายสมัครเล่นของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีอายุระหว่าง 18 – 23 ปี จำนวน 20 คน โดยนักกีฬาทุกคนอยู่ในช่วงการแข่งขันฟุตบอลลีกภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้ที่ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ เช่น โรคหอบหืด โรคหัวใจ และ โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจและความดันโลหิตอื่นๆ และไม่มีปัญหาการบาดเจ็บระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ อาสาสมัครทุกคนผ่านการเซ็นใบยินยอมในการเข้าร่วมโครงการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบ ผลของการยืดกล้ามเนื้อแบบ PNF ด้วยเทคนิค Hold-relax with agonist contraction กับการยืดแบบค้างไว้ (Static stretching) ต่อการเปลี่ยนแปลง ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริก (Maximal isometric contraction) ของกล้ามเนื้อ Quadriceps ช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion) และเวลาการตอบสนองตั้งแต่เริ่มมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจนสิ้นสุดการเคลื่อนไหว (Response time)

จากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของช่วงการเคลื่อนไหว (AROM , PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค PNF stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.00) ค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำให้ (PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.001) ตามลำดับ และจากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของช่วงการเคลื่อนไหว (AROM , PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค Static Stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.000) ค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำให้ (PROM) ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.020) การยืดกล้ามเนื้อมีผลทำให้การเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยทางระบบประสาท (Neurological factors) และปัจจัยทางกลศาสตร์ (Mechanical factors) การยืดทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของรีเฟล็กซ์ (Reflex activity) โดยผ่านตัวรับรู้ Golgi tendon organ (Magnussonและคณะ, 1996) และมีการรายงานว่าการยืดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ MTU การยืดกล้ามเนื้อมีการส่งแรง (Force transmission) อัตราการส่งแรง (Rate of force transmission) และอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาว (Length) หรือแรงตึงตัว (Tension) การยืดจึงทำให้เกิดการหย่อนตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของเนื้อเยื่อส่วนที่ยืดหยุ่นได้ (Elastic component) (Behm และคณะ, 2004) และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเอง (AROM) และแบบกระทำให้ (PROM) จากการยืดกล้ามเนื้อของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static Stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของช่วงการเคลื่อนไหวแบบกระทำเองของทั้งสองเทคนิค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นผลจากการศึกษาได้ว่าเทคนิคการยืดแบบ PNF และแบบค้างไว้ (Static stretching) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงช่วงการเคลื่อนไหว (ROM) ที่เพิ่มขึ้นและให้ผลที่ไม่แตกต่างกันในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว (ROM) และผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Higgs และ Winter (2009) ทำการศึกษาผลระยะยาวของการยืดกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค PNF ต่อการเปลี่ยนแปลงช่วงการเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่าหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการยืด 4 สัปดาห์ มีการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวรวมทั้งหมด 9.2 องศา และมีการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวในแต่ละรอบของการยืด 3 องศา Yuktasir และ Kaya (2007) ที่ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลระยะยาวของการยืดแบบค้างไว้และ PNF ต่อช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion) ผลการศึกษาพบว่า ROM มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่ได้รับการยืดทั้งสองแบบ และสอดคล้องกับการศึกษาของ O'Hora และคณะ (2010) ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการยืดต่อความยาวของกล้ามเนื้อ Hamstring โดยใช้การยืดแบบค้างไว้ กับการยืดกล้ามเนื้อแบบ PNF ด้วยเทคนิค agonist contract ซึ่งเป็นการยืดเพียงครั้งเดียวทั้งสองเทคนิค ภายหลังการศึกษาพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้งสองเทคนิค

จากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค PNF stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค Static Stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps จากการยืดกล้ามเนื้อของเทคนิค PNF stretching และเทคนิค Static Stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps ของทั้งสองเทคนิค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าเทคนิคการยืดแบบ PNF และแบบค้างไว้ (Static stretching) ไม่ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ Quadriceps และให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับการศึกษาของ Egan และคณะ (2006) ที่ศึกษาผลเฉียบพลันของการยืดแบบค้างไว้ (Static stretching) ต่อแรงบิดสูงสุด (Peak torque) และค่า Mean power output ในช่วงสูงสุด ผลการศึกษาไม่พบผลการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการยืดต่อ Peak torque หรือ Mean power output ระหว่างก่อนยืดและหลังยืด ในทุกๆ ช่วงเวลาการทดสอบ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Higgs และ Winter (2009) ทำการศึกษาผลระยะยาวของการยืดกล้ามเนื้อด้วยเทคนิค PNF เป็นเวลา 4 สัปดาห์ต่อการเปลี่ยนแปลงช่วงการเคลื่อนไหวและแรงบิดสูงสุดแบบ Isokinetic ของกล้ามเนื้อ Quadriceps พบว่าหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการยืด 4 สัปดาห์ มีการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหว แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของแรงบิดสูงสุดแบบ Isokinetic ของกล้ามเนื้อ Quadriceps เช่นกัน

จากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการตอบสนอง ด้วยเทคนิค PNF stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนอง ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p= 0.009$) จากการศึกษาของ Alpkaya และ Koceja (2007) แสดงให้เห็นว่าผลการยืดกล้ามเนื้อแบบเฉียบพลันไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Behm และคณะ (2004) พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของเวลาของปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหวภายหลังจากการยืดกล้ามเนื้อแบบค้างไว้ (Static stretching) ค้างไว้เป็นเวลา 30 นาที ในขณะที่การศึกษานี้ใช้การยืดด้วยเทคนิคของ PNF ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ เช่น การยืดค้างไว้ (holding) การเกร็งอยู่กับที่ (Isometric) และการเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง (Active movement) ซึ่งมีผลต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) และจากผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการตอบสนอง ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps ด้วยเทคนิค Static Stretching พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนอง ระหว่างก่อนและหลังการยืดกล้ามเนื้อ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Alpkaya และ Koceja (2007) ที่ศึกษาเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการผลิตแรงระเบิดและเวลาของปฏิกิริยาตอบสนองที่เป็นผลตามมาจากการยืดกล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Soleus แบบค้างไว้ (Static stretching) ผลการศึกษาพบว่ามีไม่ความแตกต่างกันในเวลาของปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างก่อนยืดและหลังยืด ผลการศึกษาที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าการยืดกล้ามเนื้อแบบค้างไว้ ไม่ส่งผลต่อเวลาของปฏิกิริยาตอบสนอง อย่างไรก็ตามหลังจากการยืดกล้ามเนื้อแบบ PNF จะส่งผลทำให้ค่าเวลาการตอบสนองดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการยืดกล้ามเนื้อแบบค้างไว้ (Static stretching)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะในกลุ่มนักกีฬาฟุตบอล ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งมีข้อจำกัดของจำนวนอาสาสมัคร การวิจัยครั้งต่อไปควรนำเทคนิคการยืดไปใช้ในกลุ่มนักกีฬาประเภทอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved