

บรรณานุกรม

- การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา. <http://www.mayoclinic.com>.
- การยืดเหยียดกล้ามเนื้อในนักกีฬาโอลิมปิก. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา. <http://www.oknation.net/blog/volleyball>.
- การยืดเหยียดกล้ามเนื้อในนักกีฬาเทนนิส. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา. <http://www3.sat.or.th/sat.th>.
- ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. การศึกษาสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทยโดยการทดสอบ
อย่างง่าย. กองวิทยาศาสตร์การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
นิวยอร์ก: วิทยาลัยการพิมพ์. 2546.
- เจริญ กระบวนรัตน์. การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก. ในกรอบรมเชิงปฏิบัติการ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 2544.
- พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์. สรีรวิทยาแบบกล้ามเนื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยรังสิต, กรุงเทพฯ. 2551.
- ไพศาล จันทรพิทักษ์. วัตถุประสงค์ในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา. <http://www.fit2home.com/index>.
- ราตรี สุดทรวง. ประชาวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 2539.
- ศิวะ และคณะ. ผลที่เริ่มอย่างรวดเร็วและรุนแรงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ แบบ
เคลื่อนที่และแบบกระตุ้นระบบประสาทที่มีต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า. 2553 .
- สนธยา สีละมาด. หลักการเป็นผู้ฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 3. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 2551.
- สาตี สุภาพรณ์. เอกสารประกอบคำสอนวิชา กศศาสตรชีวภาพในการกีฬาและการออก
กำลังกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
กรุงเทพฯ. 2541.
- Alter, M. J. *Sport Stretch. (2ed.). Human 2004. Science of Flexibility. Human Kinetic,
Champaign, IL. Illinois. 1998.*
- Amiri-Khorasani, Sahebozamani, Tabrizi, and Yusof. *Acute Effect of Different Stretching
Methods on Illinois Agility Test in Soccer Players, 2010.*



- Ayala F., Sainz De Baranda P., De Ste Croix M. **Effect of active stretch on hip flexion range of motion in female professional futsal players.** J Sports Med Phys Fitness. :428-35. 2010.
- Bruce. **Training in Sport.** John Wiley & Sons Ltd., Chichester. 1998.
- Cornwell , Nelson A.G., Heise G.D, Sidaway B. **Acute Effects of Passive Muscle Stretching on Vertical Jump Performance.** Journal of Human Movement Studies. 2001.
- Cramer J.T., Housh T.J, Weir J.P., Johnson G.O., Coburn J.W., Beck T.W. **The acute effect of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography.** 2005.
- Health For Life Training Advisor ; HFLTA cites. **PNF Stretching.** 1987.
- Handel M., Horstmann T. Dickhuth H.-H and Gülch R.W. **Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes.** 1997.
- Jaggers JR, Swank AM, Frost KL, Lee CD. J Strength Cond Res. **The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power,** 2008.
- Kabat, Knott and Voss. **Theories of Neurological Rehabilitation.** 2008.
- Krivickas, L.S., Feinberg, J.H. **Lower extremity injuries in college athletes: relation between ligamentous laxity and lower extremity muscle tightness.** 1996.
- Manoel ME., Harris-Love.Danoff. MO. and Miller JV. TA. **Acute effects of static dynamic and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women.** 2008.
- Michael, J. **Sport Stretch.** 2nd ed. Human Kinetic, Illinois. 1998.
- National Strength & Conditioning Association. **Essentials of strength training & conditioning.** Champaign, IL: Human Kinetics. 2000.
- O'Sullivan K., Murray E., Sainsbury D. **The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects.** BMC Musculoskelet Disord. 2009.
- Robert E. **Facilitated Stretching.** Human Kinetic, Illinois. 1993.

- Sainz de Baranda P, Ayala F. **Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility.** Int J Sports Med.:389-396. 2010.
- Unick J, Kieffer HS, Cheesman W. **The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women.** 2005.
- Witvrouw, Danneels, Asselman, D'Have, Cambier, D. **Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study.** 2003.
- Yamaguchi T, Ishii K. **Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power.** 2005.
- Young W., Clothier P., Otago L., Bruce L., Liddell D. **Acute effects of static stretching on hip flexor and quadriceps flexibility, range of motion and foot speed in kicking a football.** J Sci Med Sport.:23-31. 2004.
- [Online]. Available. <http://www.sport-fitness-advisor.com /dynamic-stretches.html>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

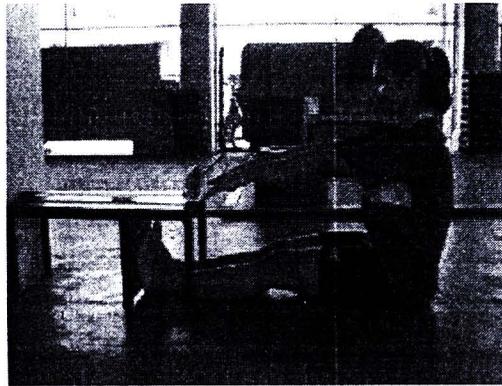
ทำที่ใช้ในการทดสอบและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ทำในการวัดความอ่อนตัว (Sit and Reach Test)

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหลัง

ขั้นตอนการทดสอบ ความยืดหยุ่นของกลุ่มเนื้อหลัง โดยใช้วิธี Sit and Reach Test ดังนี้

1. นั่งลงบนพื้น ข้อเข่าเหยียดตรง
2. ค่อยๆก้มหน้าโน้มตัวไปข้างหน้า ใช้ปลายมือแตะที่เครื่องวัด ทำค้างไว้ประมาณ 2 วินาที
3. การทดสอบนี้ ควรทำประมาณ 3 – 4 ครั้ง อ่านค่าที่ครั้งที่ดีที่สุดที่สุด แล้วนำมาบันทึกผล



ภาพ 1 แสดงทำในการวัดความอ่อนตัว (Sit and Reach Test)

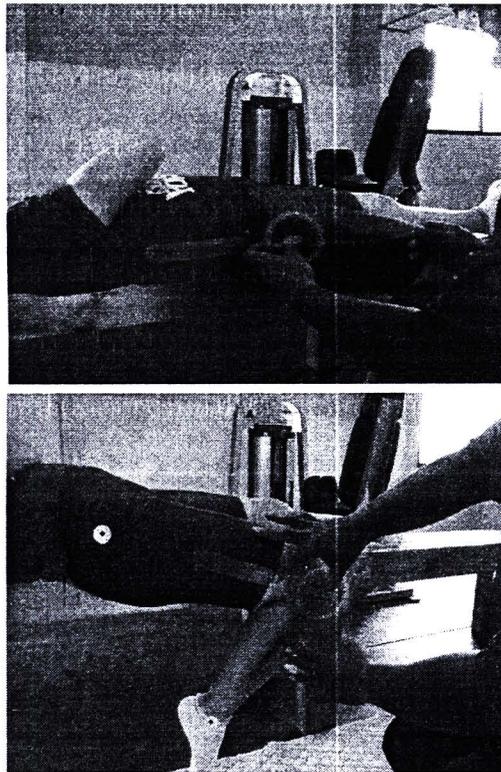
ทำในการวัด Quadriceps

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า

ขั้นตอนการทดสอบ เพื่อชี้วัดถึงความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้าโดยใช้

Goniometer วัดมุมการเคลื่อนไหว ดังนี้

- 1.นอนหงายราบกับโต๊ะ(ชิดขอบโต๊ะ) ที่มีระดับความสูง 60 เซนติเมตร
2. ห้อยขาข้างใดข้างหนึ่งที่ 20 องศา จากนั้นงอเข่าจนถึงจุดตึงสุดแต่ไม่ไขว่เจ็บ ทำค้างไว้ประมาณ 2 วินาทีควรทำประมาณ 2 ครั้ง
- 3.ทำการวัดมุมที่ขาพับ (Knee) อ่านค่าที่ครั้งที่ดีที่สุดที่สุด แล้วนำมาบันทึกผล



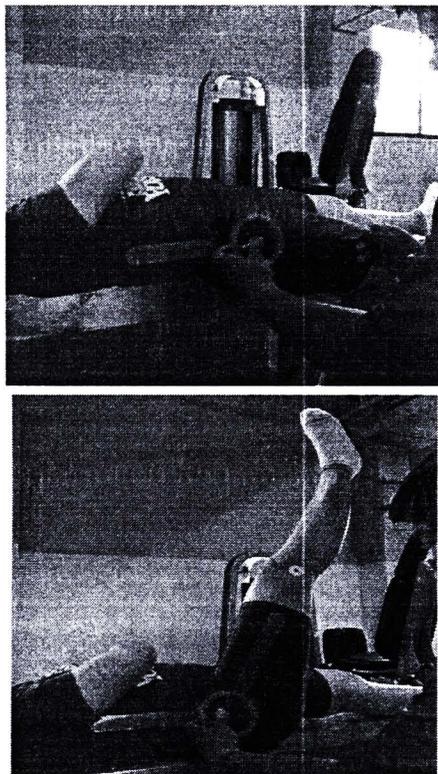
ภาพ 2 แสดงทำในการวัด Quadriceps

ทำในการวัด Hamstrings

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดถึงความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง

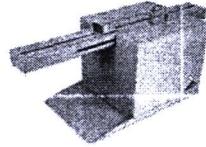
ขั้นตอนการทดสอบ ความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังโดยใช้ Goniometer ดังนี้

- 1.นอนหงายราบกับพื้นราบขาเหยียดตรง
- 2.ทำการยกขาขึ้น จนถึงจุดตึงสุดแต่ไม่ใช่เจ็บ ทำค้างไว้ประมาณ 2 วินาทีควรทำประมาณ 2 ครั้ง
- 3.ทำการวัดมุม โดยเริ่มจากการยกขาขึ้นจากพื้นเตียง อ่านค่าที่ครั้งที่ดีที่สุดที่สุด แล้วนำมาบันทึกผล



ภาพ 3 แสดงทำในการวัด Hamstrings

หมายเหตุ การทดสอบจะทำก่อนการฝึก(สัปดาห์ที่ 0)และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 โดยทำการทดสอบในวันศุกร์ หลังการฝึกให้นักกีฬาทำการพักผ่อนก่อนการทดสอบ 5 นาที



ก. เครื่องวัดความอ่อนตัว(Sit and Reach Test)



ข. เครื่องวัดมุมการเคลื่อนไหว

ภาพ 4 (รูป ก-ข) แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ภาคผนวก ข

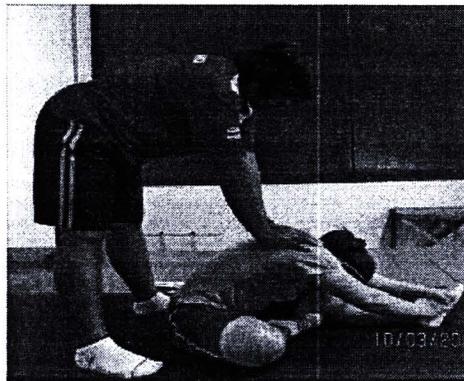
ทำการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังและขา

ท่าการฝึกยืดเหยียดแบบ Dynamic



ท่าที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อหลังและสะโพก

วิธีปฏิบัติ - นั่งลงกับพื้นแยกขาทั้งสองออก เหยียดขาตรง ผู้ช่วยให้แรงดันไปด้านหน้า ผู้ทดสอบค่อยๆ เอามือทั้ง 2 ข้างเลื่อนลงไปข้างหน้า และค่อยๆ ก้มหลังทำงานถึงจุดที่ตั้ง ผู้ช่วยให้แรงดันไปด้านหน้าเป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบ



ท่าที่ 2 การยืดกล้ามเนื้อหลังและสะโพก

วิธีปฏิบัติ - นั่งลงบนพื้น ขาข้างหนึ่งเหยียดตรงไปด้านหน้าเฉียงเล็กน้อย ขาอีกข้างงอเข้าในแนวนอนขนานกับพื้น ผู้ช่วยให้แรงดันไปด้านหน้า ผู้ทดสอบค่อยๆ เอาฝ่ามือเหยียดไปข้างหน้า และค่อยๆ ก้มหลังให้ค่อยๆ ทำงานถึงจุดที่ตั้ง ผู้ช่วยให้แรงดันไปด้านหน้าเป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบแล้วสลับข้าง



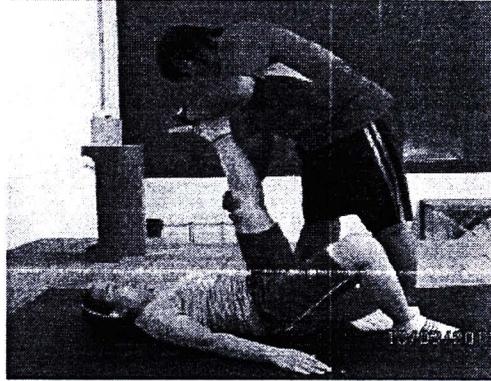
ท่าที่ 3 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ - นอนตะแคงขาเหยียดตรง จากนั้นงอเข่าไปด้านหลังให้ผู้ช่วยดึงขาไปด้านหลัง ให้ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าไปด้านหลัง ค่อยๆ ทำจนถึงจุดที่ตั้ง ผู้ช่วยให้แรงดันที่ขาด้านหน้ามาด้านหลัง เป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบแล้วสลับข้าง



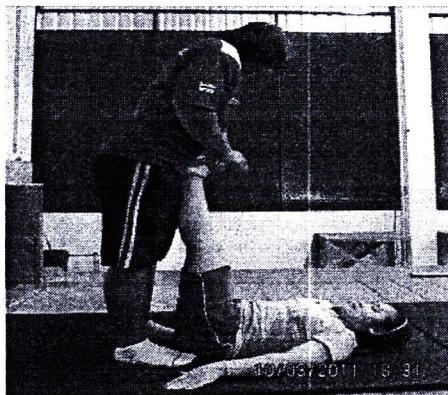
ท่าที่ 4 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ - นอนหงาย ห้อยขาลงมาข้างเตียง ผู้ช่วยจับที่บริเวณข้อเท้าและขาด้านหน้าเหนือหัวเข่า จากนั้นดันมาด้านล่างจนรู้สึกตึงค่อยๆ ทำจนถึงจุดที่ตั้ง ผู้ช่วยให้แรงดันลงที่ขาด้านหน้าเป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบแล้วสลับข้าง



ท่าที่ 5 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

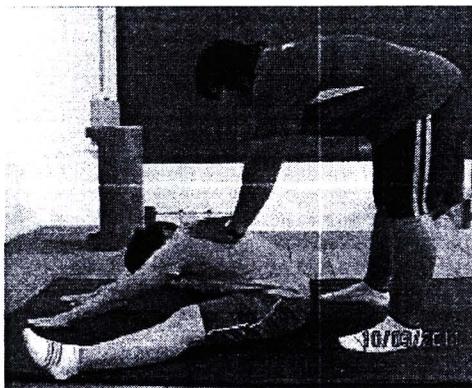
วิธีปฏิบัติ- นอนหงายราบกับพื้น จากนั้นผู้ช่วยค่อยๆยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง ไปด้านหน้าจนถึงจุดที่ตั้ง ผู้ช่วยให้แรงดันไปด้านหน้าเป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบแล้วสลับข้าง



ท่าที่ 6 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง

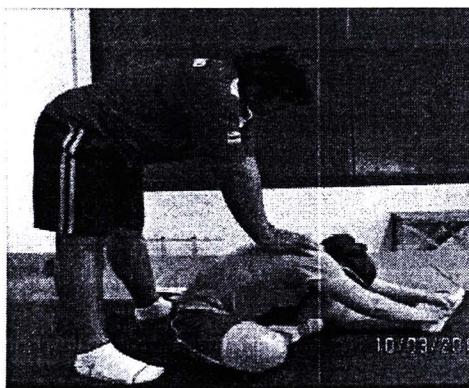
วิธีปฏิบัติปฏิบัติ-นอนหงายราบกับพื้น จากนั้นยกขาขึ้นสองข้างเท้าเหยียดตรง ผู้ช่วยกดปลายเท้าของผู้ทดสอบลงจนถึงจุดที่ตั้งผู้ช่วยให้แรงดันปลายเท้าลงเป็นจังหวะ 10-15 ครั้ง กลับมาตำแหน่งเดิมและยืดไปจุดที่ตั้งทำเทคนิคเดิมซ้ำ 5 รอบ

ท่าการฝึกยืดเหยียดแบบ PNF



ท่าที่ 1 การยืดกล้ามเนื้อหลังและสะโพก

วิธีปฏิบัติ - นั่งลงกับพื้นแยกขาทั้งสองออก เหยียดขาตรง เอามือทั้ง 2 ข้างเลื่อนลงไปข้างหน้า และค่อยๆ ก้มหลัง ทำจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้แล้ว ออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7-15 วินาทีหลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อช้าๆ ประมาณ 2-3 วินาทีและยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตั้ง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้ง



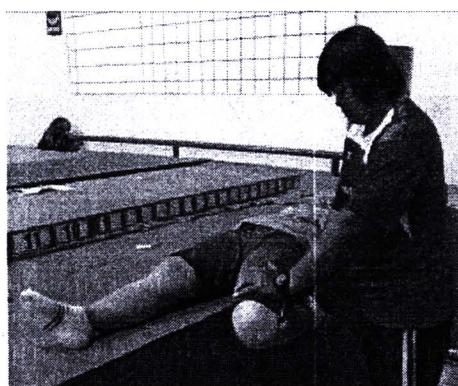
ท่าที่ 2 การยืดกล้ามเนื้อหลังและสะโพก

วิธีปฏิบัติ - นั่งลงบนพื้น ขาข้างหนึ่งเหยียดตรงไปด้านหน้าเฉียงเล็กน้อย ขาอีกข้างงอเข้าในแนวนอนขนานกับพื้น แล้วค่อยๆ เอาฝ่ามือเหยียดไปข้างหน้าและค่อยๆ ก้มหลังให้ค่อยๆ ทำจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้ ออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7-15 วินาทีหลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อช้าๆ ประมาณ 2-3 วินาทีและยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตั้ง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้งแล้วสลับข้าง



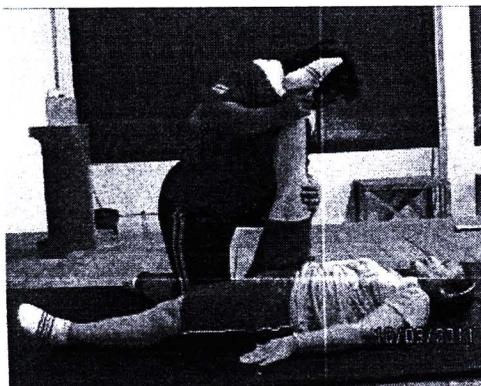
ท่าที่ 3 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ - นอนตะแคงขาเหยียดตรง จากนั้นงอขาไปด้านหลังให้ผู้ช่วยดึงขาไปด้านหลัง ให้ยืดกล้ามเนื้อขาต้นหน้าไปด้านหลัง ค่อยๆ ทำจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้แล้ว ออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7-15 วินาที หลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อช้าๆ ประมาณ 2-3 วินาที และยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตึง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้งแล้วสลับข้าง



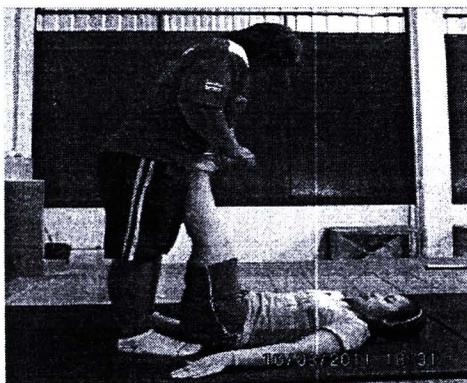
ท่าที่ 4 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ - นอนหงาย ห้อยขาลงมาข้างเตียง ผู้ช่วยจับที่บริเวณข้อเท้าและขาต้นหน้าเหนือหัวเข่า จากนั้นดันมาด้านล่างจนรู้สึกตึงค่อยๆ ทำจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้แล้วออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7-15 วินาที หลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อช้าๆ ประมาณ 2-3 วินาที และยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตึง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้งแล้วสลับข้าง



ท่าที่ 5 การยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ – นอนหงายราบกับพื้น จากนั้นผู้ช่วยค่อยๆ ยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลังไปด้านหน้าจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้แล้วออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7 -15 วินาที หลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อช้า ๆ ประมาณ 2-3 วินาที และยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตั้ง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้งแล้วสลับข้าง



ท่าที่ 6 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง

วิธีปฏิบัติ-นอนหงายราบกับพื้น จากนั้นยกขาขึ้นสองข้างทำเหยียดตรง ผู้ช่วยกดปลายเท้าของผู้ทดสอบลงจนถึงจุดที่ตึงสุดค้างไว้ค้ำขาขึ้นแล้วออกแรงต้านกับมือผู้ทดสอบ 7 -15 วินาที หลังจากนั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อสั้น ๆ ประมาณ 2-3 วินาที และยืดกล้ามเนื้อไปถึงตำแหน่งที่ตั้ง ทำเทคนิคซ้ำ 5 ครั้ง

ภาคผนวก ค
แบบบันทึกผลการทดสอบ



แบบบันทึกผลการทดสอบ

เรื่อง ผลของการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่และแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขาในนักกีฬาขวานน้ำหนักชายทีมชาติไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่และแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขาในนักกีฬาขวานน้ำหนักชายทีมชาติไทย

ผู้เก็บข้อมูลขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ

เรือเอกหญิงอารีย์ วิรัฐถาวร

คำชี้แจงแบบสอบถามนี้มี 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โปรดระบุข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. ชื่อ-นามสกุล _____
2. อายุ _____ ปี
3. น้ำหนัก _____ กิโลกรัม
4. ส่วนสูง _____ เซนติเมตร

ตอนที่ 2 ข้อมูลการทดสอบความอ่อนตัว (Sit and Reach Test)

- | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| ก่อนการฝึก | 1. _____ เซนติเมตร | 2. _____ เซนติเมตร |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 | 1. _____ เซนติเมตร | 2. _____ เซนติเมตร |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 1. _____ เซนติเมตร | 2. _____ เซนติเมตร |

ตอนที่ 3 ข้อมูลทดสอบวัดมุมการเคลื่อนไหว โดยใช้เครื่อง Goniometer

3.1 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Quadriceps

- | | | |
|------------------------|---------------|---------------|
| ก่อนการฝึก | 1. _____ องศา | 2. _____ องศา |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 | 1. _____ องศา | 2. _____ องศา |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | 1. _____ องศา | 2. _____ องศา |

3.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Hamstrings

ก่อนการฝึก 1. _____ องศา 2. _____ องศา

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 1. _____ องศา 2. _____ องศา

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 1. _____ องศา 2. _____ องศา

ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของการทดสอบและตารางการวิเคราะห์ผล

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของการทดสอบ
(Intraclass Correlation Coefficient; ICC 3,1)

ทำการทดสอบค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องมือ Sit and Reach Test และค่ามุมการเคลื่อนไหวของ Quadriceps และ Hamstrings ด้วยเครื่องมือ Goniometer โดยทำการทดสอบการวัดท่าละ 2 ครั้งพักระหว่างการทดสอบ 2 นาที นำค่าที่ดีที่สุดมาวิเคราะห์ผล โดยผู้ทำการวิจัยได้ทดสอบค่าความเชื่อถือภายในตัวผู้ทดสอบ (Intrarater Reliability) ในการทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน โดยทำการทดสอบซ้ำ 2 รอบห่างกัน 1 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบค่าการวัดแต่ละครั้ง (Single Measures Intraclass Correlation) ของค่าความอ่อนตัว (Sit and Reach Test) ได้ค่าความน่าเชื่อถือ (Intraclass Correlation Coefficient ; ICC 3,1) เท่ากับ .895 , ค่ามุมการเคลื่อนไหวของ Quadriceps (QD) ได้ค่าความน่าเชื่อถือ เท่ากับ .853 , ค่ามุมการเคลื่อนไหวของ Hamstrings (HS) ได้ค่าความน่าเชื่อถือ เท่ากับ .941 (ตาราง 3)

ตาราง 3 แสดงค่าความเชื่อถือภายในตัวผู้ทดสอบ (Intrarater Reliability)

Intraclass Correlation Coefficient ; ICC 3,1

		Intraclass Correlation*	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
			Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
SR	Single Measures	.895	.772	.964	35.165	11	33	0
QD	Single Measures	.853	.693	.949	24.157	11	33	0
HS	Single Measures	.941	.867	.98	65.244	11	33	0

ตารางการวิเคราะห์ผล

การศึกษานี้วิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติ Repeated ANOVA^{***} with Covariate โดยใช้อายุเป็น Covariate เนื่องจากทดสอบค่าพื้นฐาน พบว่าแตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม ($P < 0.05$) จึงใช้อายุเป็นตัวแปรร่วมในการเปรียบเทียบ ดังนั้น การศึกษานี้ได้ ตัดผลของอายุที่เป็นปัจจัยรบกวนของค่าที่ได้จากการศึกษาแล้ว

ผลการเปรียบเทียบค่า SR ระหว่าง 2 กลุ่มในการทดสอบก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 , หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกัน ($F=5.579$, $P = .030$) โดยมีค่า Mauchly's Test of Sphericity ไม่แตกต่างกัน ($P=0.065$) ดังนั้นจึงอ่านค่าของ Sphericity Assumed ได้ผลการทดสอบของการยืดมีความแตกต่างกัน ($F=10.638$, $P=0.001$) (ตาราง 4) โดยก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ต่างกัน $P=.046$, หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ต่างกัน $P=.019$, หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 ไม่แตกต่าง $P=.067$ (ตาราง 5) แต่ค่าความอ่อนตัวระหว่างกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (Dynamic) และกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อ (PNF) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$)(ตาราง 6)

ตาราง 4 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบผลการฝึกต่อค่า SR

Tests of Within-Subjects Effects

Source		Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SR	Sphericity Assumed	17.342	2	8.671	10.638	.001
	Greenhouse-Geisser	17.342	1.337	12.967	10.638	.004
	Huynh-Feldt	17.342	1.833	9.459	10.638	.001
	Lower-bound	17.342	1.000	17.342	10.638	.010
SR * age	Sphericity Assumed	1.354	2	.677	.830	.452
	Greenhouse-Geisser	1.354	1.337	1.012	.830	.414
	Huynh-Feldt	1.354	1.833	.738	.830	.444
	Lower-bound	1.354	1.000	1.354	.830	.386
SR * group	Sphericity Assumed	1.059	2	.529	.649	.534
	Greenhouse-Geisser	1.059	1.337	.792	.649	.480
	Huynh-Feldt	1.059	1.833	.577	.649	.522
	Lower-bound	1.059	1.000	1.059	.649	.441

ตาราง 5 แสดงค่า Mean เมื่อตัดปัจจัยเรื่องอายุแล้ว

SR	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval		
			Lower Bound	Upper Bound	
1	1	19.891 ^a	3.852	11.177	28.605
	2	18.827 ^a	3.582	10.725	26.929
	3	21.055 ^a	4.087	11.811	30.300
2	1	13.176 ^a	3.852	4.462	21.889
	2	12.506 ^a	3.582	4.404	20.608
	3	13.678 ^a	4.087	4.434	22.922

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: age = 22.7500.

ตาราง 6 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์ของ SR

Pairwise Comparisons

(I) SR	(J) SR	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	.867 [*]	.291	.046	.014	1.719
	4	-.833	.303	.067	-1.722	.055
2	0	-.867 [*]	.291	.046	-1.719	-.014
	4	-1.700 [*]	.481	.019	-3.111	-.289
4	0	.833	.303	.067	-.055	1.722
	2	1.700 [*]	.481	.019	.289	3.111

ตาราง 7 แสดงผลทดสอบระหว่างกลุ่มพบว่า SR ไม่มีความแตกต่าง (F=1.278,P=.288)

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	9827.418	1	9827.418	48.666	.000
age	50.933	1	50.933	.252	.628
group	257.985	1	257.985	1.278	.288
Error	1817.417	9	201.935		

ผลการเปรียบเทียบค่า QD ระหว่าง 2 กลุ่มในการทดสอบก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 ,หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกัน ($F=11.399$, $P =.005$) โดยมีค่า Mauchly's Test of Sphericity ไม่แตกต่างกัน ($P=0.872$) ดังนั้นจึงอ่านค่าของ Sphericity Assumed ได้ผลการทดสอบผลของการยืดมีความแตกต่างกัน ($F=10.638$, $P=0.001$) (ตาราง 8) โดยก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2ไม่แตกต่างกัน $P=.296$, หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ต่างกัน $P=.002$,หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4และก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 ไม่แตกต่าง $P=.088$ (ตาราง 9) แต่ค่ามุมการเคลื่อนไหว Quadriceps (QD) ระหว่างกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (Dynamic) และกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อ (PNF) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) (ตาราง 10)

ตาราง 8 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบผลการฝึกต่อค่า QD

Tests of Within-Subjects Effects

Source		Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
QD	Sphericity Assumed	26.389	2	13.194	10.856	.001
	Greenhouse-Geisser	26.389	1.935	13.640	10.856	.001
	Huynh-Feldt	26.389	2.000	13.194	10.856	.001
	Lower-bound	26.389	1.000	26.389	10.856	.009
QD * age	Sphericity Assumed	.488	2	.244	.201	.820
	Greenhouse-Geisser	.488	1.935	.252	.201	.813
	Huynh-Feldt	.488	2.000	.244	.201	.820
	Lower-bound	.488	1.000	.488	.201	.665
QD * group	Sphericity Assumed	6.580	2	3.290	2.707	.094
	Greenhouse-Geisser	6.580	1.935	3.401	2.707	.096
	Huynh-Feldt	6.580	2.000	3.290	2.707	.094
	Lower-bound	6.580	1.000	6.580	2.707	.134
Error(QD)	Sphericity Assumed	21.876	18	1.215		
	Greenhouse-Geisser	21.876	17.412	1.256		
	Huynh-Feldt	21.876	18.000	1.215		
	Lower-bound	21.876	9.000	2.431		

ตาราง 9 แสดงค่าเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์ของ QD

Pairwise Comparisons

(I) QD	(J) QD	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
0	2	.833	.453	.296	-.494	2.161
	4	-1.250	.483	.088	-2.668	.168
2	0	-.833	.453	.296	-2.161	.494
	4	-2.083 [*]	.411	.002	-3.290	-.877
4	0	1.250	.483	.088	-.168	2.668
	2	2.083 [*]	.411	.002	.877	3.290

ตาราง 10 แสดงผลทดสอบระหว่างกลุ่มพบว่า QD ไม่มีความแตกต่าง (F=0.83,P=.780)

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	161872.111	1	161872.111	815.882	.000
age	13.991	1	13.991	.071	.797
group	16.452	1	16.452	.083	.780
Error	1785.612	9	198.401		

ผลการเปรียบเทียบค่า HS ระหว่าง 2 กลุ่มในการทดสอบก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 ,หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกัน ($F=27.427$, $P =.000$) โดยมีค่า Mauchly's Test of Sphericity แตกต่างกัน ($P=0.039$) ดังนั้นจึงอ่านค่าที่ไม่ใช่ของ Sphericity Assumed ได้ผลการทดสอบผลของการยืดมีความแตกต่างกัน ($F=10.215$, $P=0.006$) (ตาราง 11) โดยก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน $P=1.000$,หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 2และหลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ต่างกัน $P=.008$,หลังรับการฝึกสัปดาห์ที่ 4และก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0 แตกต่าง $P=.001$ (ตาราง 12) แต่ค่ามุมการเคลื่อนไหวของ Hamstrings (HS) ระหว่างกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (Dynamic) และกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อ (PNF) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) (ตาราง 13)

ตาราง 11 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบผลการฝึกต่อค่า HS

Tests of Within-Subjects Effects

Source		Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
HS	Sphericity Assumed	47.167	2	23.583	10.215	.001
	Greenhouse-Geisser	47.167	1.285	36.699	10.215	.006
	Huynh-Feldt	47.167	1.740	27.110	10.215	.002
	Lower-bound	47.167	1.000	47.167	10.215	.011
HS * age	Sphericity Assumed	4.239	2	2.120	.918	.417
	Greenhouse-Geisser	4.239	1.285	3.299	.918	.384
	Huynh-Feldt	4.239	1.740	2.437	.918	.407
	Lower-bound	4.239	1.000	4.239	.918	.363
HS * group	Sphericity Assumed	4.369	2	2.185	.946	.407
	Greenhouse-Geisser	4.369	1.285	3.399	.946	.375
	Huynh-Feldt	4.369	1.740	2.511	.946	.397
	Lower-bound	4.369	1.000	4.369	.946	.356
Error(HS)	Sphericity Assumed	41.558	18	2.309		
	Greenhouse-Geisser	41.558	11.567	3.593		
	Huynh-Feldt	41.558	15.659	2.654		
	Lower-bound	41.558	9.000	4.618		

ตาราง 12 แสดงค่าเปรียบเทียบระหว่างสปีดาศ์ของ HS

Pairwise Comparisons

Measure:MEASURE_1

(I) HS	(J) HS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.583	.780	1.000	-1.705	2.871
	3	-2.083 [*]	.342	.001	-3.088	-1.079
2	1	-.583	.780	1.000	-2.871	1.705
	3	-2.667 [*]	.655	.008	-4.587	-.746
3	1	2.083 [*]	.342	.001	1.079	3.088
	2	2.667 [*]	.655	.008	.746	4.587

ตาราง 13 แสดงผลทดสอบระหว่างกลุ่มพบว่า HS ไม่มีความแตกต่าง(F=1.591,P=.239)

Tests of Between-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

Transformed Variable:Average

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	308025.000	1	308025.000	1.790E3	.000
age	1916.852	1	1916.852	11.138	.009
group	273.860	1	273.860	1.591	.239
Error	1548.954	9	172.106		

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-สกุล	เรือเอกหญิงอารีย์ วิรัฐถาวร
วันเดือนปีเกิด	26 กุมภาพันธ์ 2523
ประวัติการศึกษา	2547 จบการศึกษาปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะมนุษยศาสตร์ สาขาสื่อสารมวลชน
ประวัติการทำงาน	2548-ปัจจุบัน นายทหารการกีฬา กรมสวัสดิการทหารเรือ กรุงเทพมหานคร 2551-ปัจจุบัน ผู้ฝึกสอนกีฬาว่ายน้ำนักหญิงทีมชาติไทย
ทุนการศึกษา	2552 ได้รับทุนสนับสนุนบัณฑิตศึกษา ทุนกีฬา งานกีฬา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2553 ได้รับทุนสนับสนุนบัณฑิตศึกษา กองทุนพัฒนากีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

