

612.86

๘๕๕๓๗

๗.๒

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ปริญญาโท

ของ

นิคม เปี่ยมสุทธทรัพย์

25 ก.ย. 2532

เสนอต่อมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

168443

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

บทคัดย่อ

ของ
นิคม เบี่ยมสุภทรัพย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2532

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อ ศึกษาลักษณะการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน โดยใช้เครื่องมือและแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเพื่อ เปรียบเทียบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาระดับปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และ ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.30 - 17.30 น. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 แล้วทำการทดสอบ ความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึก และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ $.01$
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ $.01$
4. การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน โดย เครื่องมือ และ โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน เพิ่มขึ้น ทุกช่วง 2 สัปดาห์

MUSCULAR STRENGTH TRAINING

AN ABSTRACT

BY

NIKOM PAIMSUPASUP

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

April 1989

The purpose of this study was to find the training effects on Leg and arm muscular strengths by the researcher's constructed training machine and programs.

Twenty subjects were randomly sampled from the freshmen of the College of Physical Education at Cholburi. They were trained for 6 weeks. Their leg and arm strengths were tested before the training and after the second, fourth, and sixth week of training.

After the data were statistically treated, it was found that:

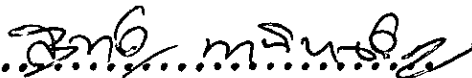
1. There were significant differences of the leg strength between the pretest and posttest of second, fourth, and sixth week at .01 level.
2. There was no significant difference of the arm strength between the pretest and posttest of the second week.
3. There were significant differences of the arm strength between the pretest and posttest of the fourth and sixth week, at .01 level.
4. There were the increases of the leg and arm strengths after every two weeks of training.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ใ้พิจารณาปริญญาบัตร
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง ของ การศึกษา ตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....  ประธาน

(ผศ. อุกม หิมพา)

.....  กรรมการ

(อ. สุทธิ พานิชเจริญนาม)

คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน

(ผศ. อุกม หิมพา)

.....  กรรมการ

(อ. สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. สมเกียรติ อักษรถึง)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. กร. สมพร บัวทอง)

วันที่ ... 10 ... เดือน ... พฤษภาคม ... พ.ศ. ... 2532 ...

ประกาศ ศุภปการ

ปริญญาโทพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ แนะนำ
อย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์อุคม พิมพา ประธานคณะกรรมการวิจัย และอาจารย์สุทธิ
พานิช เจริญนาม ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี ที่เป็นผู้แนะนำ
และสนับสนุนผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งอาจารย์เสริมพงษ์ ศิริสุข เจริญพร อาจารย์บุญยง
บุญพัก และนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จนกระทั่งปริญญาโท
ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

นิคม เวียงสุทธานนท์

เมษายน 2532

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
2 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
3 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
5 ขอบเขตของเบื้องต้น	4
7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เอกสารและงานวิจัยในประเทศ	6
2.2 งานวิจัยต่างประเทศ	12
4 สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	17
3 วิธีดำเนินการ	18
3.1 กลุ่มตัวอย่าง	18
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	18
3.3 วิธีดำเนินการทดลอง	18
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	19
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	20
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	27
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	27
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
การวิเคราะห์ข้อมูล	28
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
อภิปรายผล	29
ข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก	36
ประวัติย่อของผู้วิจัย	55

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่ามีขนิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขาและแขน	23
2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6	24
3 แสดงอัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6	25

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 .. 26

ภูมิหลัง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตของคนทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย ทั้งคนทั่วไปและนักกีฬา สำหรับคนทั่วไป การมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงหรืออาจเรียกรวม ๆ ว่า ร่างกายแข็งแรง เปรียบเสมือนการมี เครื่องยนต์ที่มีศักยภาพในการทำงานสูง กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะชักนำให้อวัยวะอื่น ๆ ของ ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เช่น กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะ ช่วยให้ไม่มีโรคหอบหืดที่รุนแรงซึ่งกล้ามเนื้อนั้นเกาะอยู่มากขึ้น กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช้ หน้าที่มีประสิทธิภาพสูงหัวใจได้ดีกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่แข็งแรง ผลก็คือช่วยให้ระบบการไหลเวียน โลหิตมีมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น เป็นต้น สำหรับนักกีฬาเราสามารถอ้างเหตุผลเกี่ยวกับ คนทั่วไปว่าความแข็งแรงเป็นสิ่งที่มีความหมายมาก บวกกับเหตุผลที่ว่า นักกีฬาโดยทั่วไปจะ ต้องมีความแข็งแรงมากกว่าคนทั่วไป ทั้งนี้โดยเฉพาะในประเภทกีฬาที่ต้องอาศัยความแข็งแรง หรือแม้ในกีฬาที่ถูกเรียกว่าเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความอดทน ความแข็งแรงก็เป็นสิ่งสำคัญที่ นักกีฬาประเภทนั้นจะต้องมี เช่น นักวิ่งระยะทางไกลที่สามารถวิ่งเข้าเส้นชัยได้ก็มักเป็นผู้ ที่ฝึกความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อประกอบในโปรแกรมการฝึกอีกด้วย นอกจากนี้ ความแข็งแรงยังเป็นเสมือนเกราะป้องกันมิให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บได้ง่ายจากการทำงาน หรือเล่นกีฬา นอกจากนี้ แมทธีวส์ (จรวย แก่นวงศ์คำ และอุคม พิมพ์า. 2516 : 5; อ้างอิงมาจาก Mathews. 1968 : 53 - 63) ได้กล่าวว้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นรากฐานที่สำคัญของปัจจัยหลายอย่าง อาทิ เช่น

1. บุคลิกภาพและรูปร่าง
2. รากฐานในการปฏิบัติทักษะ
3. รากฐานอันสำคัญในเรื่องสมรรถภาพทางกาย

ดังนั้นความแข็งแรงจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคน การจะจัดโปรแกรมการฝึก ร่างกายสำหรับบุคคลทั่วไปก็ดี หรือสำหรับนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ก็ดี หากไม่บรรจุการฝึก เพื่อพัฒนาหรือรักษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไว้ด้วยก็ยังคงถือว่าโปรแกรมไม่เหมาะสม วิชาการสมบุรณ์ และจากการศึกษาของ คาร์โปวิช และเมอร์เรย์ (Karpovich and Murray. 1962 : 33) พบว่า การฝึกกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงกล้ามเนื้อที่เพิ่ม ขนาดโตขึ้น และเส้นเลือดฝอยภายในกล้ามเนื้อเพิ่มจำนวนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ คลาฟล์ และอาร์นไฮม์ (Klafs and Arnheim. 1973 : 277) ที่กล่าวว่า เมื่อกล้ามเนื้อมีการเพิ่ม ขนาดขึ้น จะส่งผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงและความเร็ว และเมื่อความแข็งแรงเพิ่มขึ้นถึง ี่กสูงสุด ความสามารถทางทักษะและความอดทนก็จะตามมาด้วย ที่เป็นเช่นนี้เพราะความ แข็งแรงเป็นความสามารถของร่างกายในการทำงานต่อต้านกับแรงต้านทางและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ เป็นสัดส่วนกับพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ ดังนั้นเพื่อที่จะทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง จึงจำเป็นต้อง เพิ่มขนาดขึ้น ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการทำงานต่อต้าน แรงต้านทานเกือบ หน่น้ำหนักสูงสุดที่กล้ามเนื้อส่วนนั้นสามารถยกได้ และน้ำหนักต้องเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (วิริยา มุญชัย. 2528 : 27)

จากการศึกษาของ รอสส์ (Ross. 1970 : 2727-A) พบว่า ช่วงของเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ก็จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรง และกำลังเพิ่มขึ้น และเบอร์เกอร์ (Berger. 1962 : 168) ยังสนับสนุนอีกว่า วิธีฝึกที่ให้ผล ต่อการเพิ่มกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ที่ดีที่สุด คือ จะต้องฝึกวันละ 3 ชุด ชุดละ 6 ครั้ง โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ เพ็นนี่ (Penny. 1971 : 3937-A) ที่พบว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ เป็นระยะเวลาพอที่จะทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงในร่างกาย และมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลัง และความว่องไวได้

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญยิ่งใน การดำรงชีวิตประจำวันอย่างมาก แต่ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในเชิงทดลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนยังมีน้อย ทั้ง ๆ ที่ความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนมีความสำคัญและมีผลโดยตรงต่อการเคลื่อนไหว

และการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต ตลอดจนการประกอบกิจกรรมทางพลศึกษา และการกีฬาอย่างมาก ดังที่ อายู เกตุสิงห์ (2520 : 3) ได้กล่าวว่า การประกอบภารกิจประจำวันของคนเรานั้น จุดที่มีการเคลื่อนไหวหรือส่วนของกล้ามเนื้อที่มีโอกาสได้ออกกำลังมากที่สุดคือ กล้ามเนื้อขา เช่น การเดิน การวิ่ง ส่วนรองลงไปคือกล้ามเนื้อแขน เช่น การกึ่ง การยก การโหนรถเมล์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาพลศึกษาในวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีความสนใจในเรื่องการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงได้ประดิษฐ์อุปกรณ์การฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนเพื่อการศึกษาและทดลอง ซึ่งเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้คิดประดิษฐ์ขึ้นนั้นสามารถใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ทั้งการฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) และการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) ของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน

จึงได้กำหนดทดลองตามหัวข้อวิจัย ดังนี้ 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา, และกล้ามเนื้อแขน, ของนักกีฬา
 2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึก
- สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนภายหลังการฝึก
- สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน จากผลการฝึก โดยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 2. ทำให้ทราบความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ภายหลังการฝึก
- สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

3. ทำให้ทราบหลักการฝึกโดยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน เพื่อให้ได้มาซึ่งสมรรถภาพที่ดีอันจะเป็น
ประโยชน์ในการประกอบกิจกรรมประจำวันและการเข้าร่วมเล่นกีฬาต่าง ๆ

4. ผลการศึกษาค้างนี้จะ เป็นแนวทางกระตุ้นให้นักศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษา
วิทยาลัยพลศึกษาและอาจารย์ ตลอดจนผู้ฝึกกีฬาเห็นความสำคัญของความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก บุคลิกภาพ ทรวดทรง และ
ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกาย

- ๕.๑) ผลของการศึกษาวิจัยจะเป็นแนวทางในการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป
- ๕.๒) ทำให้ได้เครื่องมือการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ ๔ ที่กำลังศึกษาอยู่วิทยาลัยพลศึกษา
จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา ๒๕๖๑ จำนวน ๒๐ คน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
และกล้ามเนื้อแขน โดยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
ที่พัฒนาขึ้นจากการฝึกดังกล่าว

ข้อกวดง เบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่อาจควบคุมเรื่องการรักษาอาหาร การพักผ่อน และการเข้าร่วม
ในกิจกรรมกีฬาประเภทอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างได้ในช่วงระยะเวลาของการทดลอง

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง แรงของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่สามารถ
กระทำต่อแรงต้านทานได้สูงที่สุด (วิริยา บุญชัย. 2523 : 5)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารและงานวิจัยในประเทศ

สุวิลักษณ์ สวามิภักดิ์ (2518 : ง) ได้ศึกษาลักษณะการปักหมัดแบบที่มีดอกง่ามเนื้อขาเพื่อวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อหาว่าการปักหมัดไหมให้ผลแตกต่างจากกลุ่มควบคุมมากน้อยเพียงใด
2. เพื่อหาความแตกต่างของผลของแบบปักทั้ง 5 แบบ การทดลองนี้ใช้ผู้ถูกทดลอง 72 คน อายุระหว่าง $7\frac{1}{2}$ - $8\frac{1}{2}$ ปี เป็นนักเรียนของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ไล่เรียงผู้ถูกทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม สำหรับการปัก คือ

- 2.1 กระโศกคอบ
- 2.2 กระโศกกระท้ำ
- 2.3 ยี่น - ยี่อ
- 2.4 ดีบจักรบาน
- 2.5 ก้าวขึ้น - ก้าวลง
- 2.6 กลุ่มควบคุม

การทดลองใช้เวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ผู้ถูกทดลองได้รับการทดสอบก่อนและหลังการปัก โดยใช้การขึ้นกระโศกไกลเพื่อวัดกำลังกล้ามเนื้อขา

ผลการศึกษาพบว่า แบบปักที่ 1 กระโศกคอบ แบบปักที่ 3 ยี่น - ยี่อ แบบปักที่ 4 ดีบจักรบาน และแบบปักที่ 5 ก้าวขึ้น - ก้าวลง เพิ่มกำลังกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุม

ธาสี สุภาพรณี (2526 : 19-39) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภัทรพญาวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 28 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 14 คน คือ กลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลอย่างเดี่ยว และกลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการกระโดดเชือก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 1/2 ชั่วโมง โดยฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการกระโดดเชือกกับการฝึกทักษะการกระโดดไกลได้ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกเสร็จสิ้นลง ระยะทางกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุทธิ พานิชเจริญนาม (2526 : 153) ได้ศึกษาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อหลังควบคู่กัน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา 16 คน และนักยูโดชายของมหาวิทยาลัย 16 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาและนักกีฬาของมหาวิทยาลัย ชูญะที่มีอายุระหว่าง 19 - 23 ปี การศึกษากระทำโดยให้ผู้ถูกทดสอบปฏิบัติกับเครื่องวัดความแข็งแรงในลักษณะท่าหนึ่ง วัดในมุมที่แตกต่างกันคือ ตั้งแต่ มุม 90° - 180°

ผลการศึกษาพบว่า

1. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องในท่ามั่งมุม 90° จะได้ความแข็งแรงสูงสุด และการเปลี่ยนมุมท่าหนึ่งตั้งแต่ 130° - 180° ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องจะลดลงตามลำดับ
2. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในท่ามั่งมุม 90° จะได้ความแข็งแรงสูงสุด และเป็นที่น่าสนใจ เกตว่า การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในท่ามั่ง เอนตัวจากมุม 105° - 150° ความแข็งแรงที่ได้จะลดน้อยลง
3. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและหลังของนักยูโดชายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและหลังของนักศึกษากับนักยูโดชายไม่แตกต่างกัน

4. ความแข็งแรงกับความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อหลังไม่มีความสัมพันธ์กัน

พวงค์ นิรุศศิริวัฒน์ (2527 : 19 - 39) ได้ศึกษานผลของการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการดัดน้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2526 จังหวัดลำปาง จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดอย่างเดียวและกลุ่มฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดควบคู่กับการดัดน้ำหนักที่ข้อเท้า ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1½ ชั่วโมง โดยฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดอย่างเดียว สามารถเพิ่มระยะทางการเขย่งก้าวกระโดดได้ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกเสร็จสิ้นลง ระยะทางเขย่งก้าวกระโดดของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้น มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุบลผล สัมพาทิวัฒน์ (2527 : 10 - 34) ได้ประดิษฐ์เครื่องมือทดสอบการทำงานของแขน (Arm Ergometer) ขึ้นเพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน โดยทำการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขนที่ใช้ในการงอศอก เข้าในขนาดมุมข้อศอก 60, 90, 120 และ 150 องศา และทำการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน โดยให้ทำการงอแขนเข้าและเหยียดออกในช่วงกว้างของการเคลื่อนไหวจากขนาดมุมของข้อศอก 120 ถึง 90 องศา ของนักศึกษามหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา อายุ 19 - 25 ปี ชายจำนวน 20 คน หญิง จำนวน 20 คนรวม 40 คน และได้เสนอผลของการศึกษากังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนปรากฏว่า ความแข็งแรงที่ได้จากการทดสอบในขนาดมุมของข้อศอก 90 องศา เป็นมุมที่ได้เปรียบในแง่ของทิศทางกลศาสตร์มากที่สุด และเป็นมุมที่ส่งผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ส่วนมุมที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่ามุม 90 องศา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนจะลดลงตามลำดับ

Handwritten signature

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ไม่มีความสัมพันธ์กับความอดทนของกล้ามเนื้อแขน

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีความสัมพันธ์กับขนาดรอบแขนท่อนบนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาเฉพาะเพศปรากฏว่า สำหรับเพศชายผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน มีความสัมพันธ์กับขนาดรอบแขนท่อนบนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนเพศหญิงนั้นผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับขนาดรอบแขนท่อนบนไม่มีความสัมพันธ์กัน

4. ความแตกต่างระหว่างเพศ เกี่ยวกับความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนปรากฏว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของชายมีมากกว่าหญิงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความอดทนของกล้ามเนื้อแขนของชายและหญิงไม่มีความแตกต่างกัน

X คมกฤษ อุนศรี (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน และกลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 11.00 - 12.00 น. ตามตารางฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มีการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ t-test และหาอัตราเพิ่มร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนภายหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกระหว่างกลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนกับกลุ่มฝึกโดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนกับกลุ่มฝึกใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบนของกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน และกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน คิดเป็นร้อยละของกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน และกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์ และอัตราการเพิ่มร้อยละ ของกลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน มีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่ากลุ่มฝึก โดยใช้น้ำหนักในอัตราส่วนความต้านทาน $\frac{1}{2}$ ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน ทุกช่วง 2 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

อำนาจ อะโน (2529 : บทคัดย่อ) ศึกษาวิธีวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ท้องกึ่งโคนา โมมิเตอร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชาย อายุระหว่าง 19 - 21 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง วิจัยกระทำ โดยใช้เข็มชั่งคล้อง รัศมีหน้าอกตรงใต้รักแร้ และเกี่ยวกับโคนา โมมิเตอร์ในท่าที่แตกต่างกัน 5 ท่า คือ ท่าที่หนึ่ง ท่านอนชันเข่า ปล่อยเท้าฟรี ท่าที่สอง ท่านอนชันเข่าชิดข้อเท้า ท่าที่สาม ท่านั่งบนเก้าอี้ มุมลำตัวตั้งตรง 90 องศา ปล่อยลำตัวฟรี ท่าที่สี่ ท่านั่งบนเก้าอี้ มุมลำตัวตั้งตรง 90 องศา บังคับส่วนหลัง และท่าที่ห้า ท่านั่งบนเก้าอี้ มุมลำตัวตั้งตรง 90 องศา บังคับส่วนหลัง คอ และศีรษะ

ผลการศึกษาพบว่า

ท่าที่ใช้ในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ด้วยไคนา โนมิเตอร์ได้อย่างเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ คือ ท่าที่สาม ท่าที่สี่ และท่าที่ห้า ส่วนท่าที่หนึ่งและท่าที่สอง ไม่มีความเชื่อมั่นในการวัด

เสริมวุฒิ ปานมาก (2529 : 23 - 24) ได้ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ในขนาดของมุมต่าง ๆ ของข้อต่อที่เข่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นิสิตของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา เพศชาย จำนวน 30 คน โดยทำการทดสอบในขนาดมุมข้อต่อที่เข่า 130, 110, 90 และ 70 องศา พบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในขนาดมุมของข้อต่อที่เข่า 130 องศา ส่งผลต่อความแข็งแรงสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.20 กิโลกรัม และขนาดของมุมของข้อต่อที่เข่า 110, 90 และ 70 องศา ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จะค่อย ๆ ลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.30, 47.96 และ 34.30 กิโลกรัม ตามลำดับ

2. ขนาดของมุมข้อต่อที่เข่า 130, 110, 90 และ 70 องศา จะส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันทุกมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรพินธุ์ มหาเคน (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง โดยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลความแตกต่างของวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง 3 วิธี คือ ลูกนั่ง เข่าอ ลูกนั่ง เข่าอ มีน้ำหนักถ่วงและนอนยกขาตั้งฉาก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตปทุมวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ผลปรากฏดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องภายหลังการฝึกแบบโปรแกรมการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มฝึกลูกนั่ง เข่าอ กลุ่มฝึกลูกนั่ง เข่าอมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ กลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องของกลุ่มฝึก ทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องของกลุ่มฝึกทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ กลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ มีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องคิดเป็นร้อยละ ของกลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ กลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก เพิ่มขึ้นหลังการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์ และอัตราการเพิ่มร้อยละของกลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ มีน้ำหนักถ่วง มีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่ากลุ่มฝึกอุ้งน่อง เข่างอ และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก ทุกช่วง 2 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8

งานวิจัยต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยต่างประเทศ มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและน่าสนใจ ดังนี้

กัสสัน (Gassen. 1965 : 50) ได้ศึกษากการเปรียบเทียบวิธีการยกน้ำหนัก 2 วิธี คือการพัฒนากล้ามเนื้อ ผู้ถูกทดลองเป็นนักศึกษาระดับมัธยม จำนวน 23 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม วัดเส้นรอบวงของไบเซ็ปส์ (Biceps) และควอดริเซ็ปส์ (Quadriceps) ทั้งชายและ หญิง กลุ่มหนึ่งฝึก โปรแกรมการยกน้ำหนักแบบเคอร์ลอม (De-Lorme) 3 วัน/สัปดาห์ ผลปรากฏว่า เส้นรอบวงทั้งชายและหญิงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

อีกกลุ่มหนึ่งฝึกยกน้ำหนักแบบแมคควีน (Macqueen) ผลปรากฏว่า

1. เส้นรอบวงของชายและหญิงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทั้งสอง

อิไค (Ikai, 1965 : 281 - 287) ได้ทำการทดสอบความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนของนักเรียนชาย อายุ 6 - 17 ปี โดยใช้นักเรียนในแต่ละอายุกลุ่มละ 35 คน และใช้อาร์มเออร์โกมิเตอร์ (Arm Ergometer) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่คิดสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการทดสอบ

ในการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ได้ใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน $\frac{1}{3}$ ของความแข็งแรงของผู้เข้ารับการทดสอบ

ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีการพัฒนาที่แตกต่างกันกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขนอย่างเห็นได้ชัด

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีการพัฒนาการไปตามอายุที่มากขึ้น และมีความแตกต่างกันระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

3. ความอดทนของกล้ามเนื้อแขนไม่มีพัฒนาการไปตามอายุที่มากขึ้น และไม่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ อนึ่งไม่ว่าระดับอายุใดหรือเพศใด จำนวนครั้งของการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขนกระทำได้ประมาณ 60 ครั้ง

เซฟเวอร์ (Shaver, 1971 : 194 - 202) ได้รายงานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงสูงสุดกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขนที่ถูกทดสอบ โดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วนกับความแข็งแรงสูงสุดของผู้รับการทดสอบแต่ละบุคคล ซึ่งปรากฏว่ายังเป็นเรื่องที่ต้องโต้เถียงกันอีกมากในวงการวิจัย

มีนักวิจัยหลายคนที่ได้รายงานผลต่างกันเกี่ยวกับเรื่องนี้ เช่น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความสัมพันธ์ และมีความสัมพันธ์กันในเชิงผกผันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยของเซฟเวอร์ซึ่งศึกษาจากนักศึกษาชาย วิชาเอกพลศึกษา จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน และได้ทำการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกับ

ความอดทนของกล้ามเนื้อแขนมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก มีนัยสำคัญ เฉพาะในกลุ่มทดลองที่ใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงสูงสุดที่ทดสอบ ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ส่วนในกลุ่มควบคุมทั้งหมดและกลุ่มทดลองที่ใช้ความต้านทาน 20 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงสูงสุด ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความแข็งแรงกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขน

ฮัลเพิน และเบลค (Halpern and Bleck. 1979 : 172 - 178)

ได้ทำการศึกษาคำจุกนั่ง (Sit-up) เพื่อหาท่าที่กล้ามเนื้อท้องทำงานมากที่สุดจาก 5 แบบ โดยใช้เครื่อง Electromyography การศึกษาพบว่าการทำงานของกล้ามเนื้อท้อง 34% ในท่านอนชันเข่าและยกไหล่ขึ้น กล้ามเนื้อจะทำงานมากที่สุด 90% โดยเฉลี่ย ซึ่งคำจุกนั่งนี้ผู้กระทำจะต้องยกลำตัวให้ถึงจุดที่หัวไหล่ส่วนสะบัก (Scapula) ยกขึ้นจากพื้น จากหลักฐานนี้เชื่อได้ว่า คำจุกนั่ง (sit - up) เป็นท่าที่กล้ามเนื้อท้องทำงานได้อย่างเต็มที่มากที่สุด และเป็นท่าที่ปลอดภัยที่สุดในการที่จะเกิดการหับของสันหลังส่วนเอว

ฮาซู และคนอื่น ๆ (Hasue and others. 1980 : 149 - 154) ได้ศึกษาการวัดปริมาณความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและหลังแบบใหม่ โดยใช้เครื่องไซเบ็ค (Cyber Machine) การศึกษานี้เพื่อตรวจสอบความตึงของกล้ามเนื้อและความเมื่อยล้าขณะที่กล้ามเนื้อกำลังบีคตัว ผลการศึกษาพบว่า ความตึงและความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังขณะที่กำลังบีคเกร็งมีมากกว่ากล้ามเนื้อท้อง และยังไปกว่านั้น ยังพบว่า ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อท้องจะเกิดขึ้นได้เร็วกว่ากล้ามเนื้อหลัง

โทมัส และคนอื่น ๆ (Thomas and others. 1983 : 1769 - 1775)

ได้ใช้เครื่องมือตรวจวัดการทำงานของกล้ามเนื้อด้วย คลื่นไฟฟ้า (Electromyography) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อท้อง ในขณะที่ทำการยกขาเหยียดตรงเพียงข้างเดียว โดยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อประเมินความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วมของการเหยียดของข้อต่อสะโพก และกล้ามเนื้อท้องในขณะที่ทำการยกขาเหยียดเพียงข้างเดียว ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทำด้วยความเต็มใจ และพิจารณาปริมาณการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของกระดูกเชิงกรานที่ยึดคงที่เมื่อผู้รับการทดลองได้รับการบอกให้ทำปลายเท้าขาตรงข้ามอยู่ในท่าคามสบาย โดยใช้อิเล็กโทรด 2 คู่ ติดที่กล้ามเนื้อต้นขาท้อง

และกล้ามเนื้อท้องชั้นกลาง และกล้ามเนื้อหลังต้นขาส่วนใน จากการท่าของแต่ละคน โดยการยกขาเหยียดตรงข้างเดียวคนละ 3 ครั้ง ใน 2 แขนง คือ แขนงที่ตนเองถนัด และแขนงตามสบาย ปรากฏว่าค่าของกราฟไฟฟ้าของกลุ่มกล้ามเนื้อมีการหดตัวสูงในแขนงไอโซเมตริก

(Isometric Contraction)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 9 ใน 11 คน ที่ใช้แขนงทดสอบ โดยการยกขาเหยียดตรงเพียงข้างเดียวตามแขนงที่ตนเองถนัด และหลังจากที่ได้รับคำบอกให้ทำปลายเท้าขาตรงข้ามอยู่ในท่าตามสบาย และเป็นผลทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เช (Shea. 1973 : 24) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ของการเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา (Dynamic Leg Strength) กับน้ำหนักของร่างกาย ปฏิกริยาของร่างกาย โดยส่วนรวม (Total Body Reaction) และในเวลาการเคลื่อนไหวในขณะที่ถูกกระตุ้นจากท่ายืนที่ต่างกันสองแขนง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 50 คน ทำการทดสอบสองครั้ง จักรลาคัยของกลุ่มตัวอย่างตามความแข็งแรงที่วัดได้ แล้วทำการทดสอบสลับกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเข้าร่วมในโปรแกรมการฝึกเปิดสปีดสปีดคาห์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา ต่อมาทำสองกลุ่มมาทดสอบตามโปรแกรมการฝึก เพื่อดูปฏิกริยาของร่างกาย โดยส่วนรวมและเวลาในการเคลื่อนไหว รวมทั้งความแข็งแรงสูงสุดของการเคลื่อนไหวของขา ผลการศึกษาพบว่า ปฏิกริยาของร่างกายโดยส่วนรวมและเวลาในการเคลื่อนไหวไม่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของขาที่เพิ่มขึ้น

นาคานิชิ (Nakanishi. 1972 : 10 - 17) ได้ทำการทดสอบความแข็งแรงแขนงไอโซเมตริก (Isometric) และความอดทนของกล้ามเนื้อแขนงไอโซเมตริก และ ไอโซโทนิค (Isometric and Isotonic) ของนักกรีฑาและนักกีฬาเรือใบ ในการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขนงของนักกรีฑาใช้ความต้านทานคือ ลูกน้ำหนักดวงตามวิธีการกำหนดไว้ ส่วนนักกีฬาเรือใบใช้ความต้านทาน คือ ใช้ลูกน้ำหนักดวงที่เป็นอัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนงของผู้เข้ารับการทดสอบเอง

ผลการศึกษามีดังนี้

1. สำหรับนักกรีฑา ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงแขนงไอโซเมตริกกับความอดทนแขนงไอโซเมตริก $r = .652$ ซึ่งต่างก็มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

2. สำหรับนักกีฬาเรือใบ ความสัมพันธ์ของความแข็งแรงแบบไอโซเมตริกกับความอดทนแบบไอโซเมตริก $r = .303$ และกับความอดทนแบบไอโซโทนิก $r = .136$ ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กัน

นอกจากนี้ นิวะ (Niwa, 1970 : 48) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่าง มุมของข้อต่อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นชายจำนวน 5 คน อายุระหว่าง 20 - 29 ปี ผลจากการศึกษาค้นคว้า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดมุม
2. ระบุความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ได้ รับจากการทดสอบในขนาดของมุมของข้อต่อ ดังต่อไปนี้

2.1 การยกต้นขา (Hip Flexion) ความแข็งแรงสูงสุดวัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 210 องศา

2.2 การเหยียดต้นขา (Hip Extension) ความแข็งแรงสูงสุดวัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 90 องศา

2.3 การยกขาไปข้างหน้า (Pull the Leg Forward) ความแข็งแรงสูงสุดวัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 240 องศา

2.4 การยกขาเหยียดไปข้างหลัง (Pull the leg Backward) ความแข็งแรงสูงสุดวัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 120 องศา

2.5 การเหยียดเข่า (Knee Extension) ความแข็งแรงสูงสุดวัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 100 องศา

2.6 การเหยียดปลายเท้า (Plantar Flexion) ความแข็งแรงสูงสุด วัดได้ในขนาดมุมของข้อต่อที่สะโพก 80 องศา

นิวะ (Niwa, 1972 : 201 - 206) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวกับขนาดมุมของข้อต่อที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้ผู้เข้ารับการทดสอบชาย อายุ 22 - 31 ปี จำนวน 5 คน ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการงอแขนกลางและกดเหยียดแขน (Extention) ขณะที่ขนาดมุมของข้อศอกมีระดับ 0 - 140 องศา

ผลการศึกษามีดังนี้

1. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการงอแขนท่อนล่าง เข้าที่ไต่จากขนาดมุมของข้อศอก 90 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุด และเมื่อมุมของข้อศอกที่กว้างกว่าหรือแคบกว่ามุมดังกล่าวความแข็งแรงจะลดลง

2. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในกรเหยียดแขนออกที่ไต่จากมุมของข้อศอก 100 - 140 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุด และเมื่อมุมแคบกว่า มุมดังกล่าวความแข็งแรงจะลดลง

อิไค (Ikai. 1973 : 21) ได้กล่าวว่า ผลของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในมุมของข้อศอกที่มีขนาดต่าง ๆ บ่อยแตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากว่า เมื่อขนาดมุมของข้อศอกมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนมัดของกล้ามเนื้อที่หดตัว ความยาวของกล้ามเนื้อและประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นการกำหนดขนาดมุมของข้อศอกเป็นสิ่งจำเป็นมาก ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

มาซุฮาระ และ ฮายาชิ (Masuhara and Hayashi. 1973 : 61 - 69) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง โดยได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในลักษณะยืนขาตรง ลำตัวเหยียดตรง พับเอว โนมัตสึไปหน้าให้ลำตัวทำมุมกับเส้นตั้งฉาก 10, 30 และ 90 องศา ของนักกีฬาชาย อายุ 20 ปี จำนวน 81 คน ผลปรากฏว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอว โนมัตสึไปข้างหน้า 30 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่รองลงไปเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอว โนมัตสึไปหน้า 10 องศา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอว โนมัตสึไปหน้า 90 องศา เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ต่ำที่สุด

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

๑. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกัน
๒. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ใช้ นักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 3 ที่กำลัง ศึกษาระดับปริญญาตรี
จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 20 คน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

~~1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน เคเบิล เทนชัน ไคนาโมมิเตอร์ (Cable Tension Dynamometer) และ แพลค เลค ไคนาโมมิเตอร์ (Back Leg Dynamometer) (รายละเอียดในภาคผนวก ก)~~

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

3. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน โดยใช้
กับอุปกรณ์การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียด
ในภาคผนวก ก)

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองในการศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. ในกลุ่มทดลอง แต่ละคนทดลองหาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ
จากเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคือ เคเบิล เทนชัน ไคนา โมมิเตอร์
(Cable Tension Dynamometer) และแพลค เลค ไคนา โมมิเตอร์ (Back Lag
Dynamometer) เพื่อจัด โปรแกรมการฝึกซ้อม โดยเริ่มฝึก ในสัปดาห์แรกด้วยน้ำหนัก

(Handwritten notes and signatures at the bottom of the page)

35% ของการทดลองหาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 และ 5 ด้วยอัตราเพิ่ม 40 และ 45 เปอร์เซ็นต์

2.ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการฝึกใหญ่เข้ารับการฝึกเข้าใจ

3. กำหนดวันฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

เวลา 15.30 - 17.30 น.

4. ก่อนเริ่มการฝึก กำหนดให้ใหญ่เข้ารับการฝึกอบอุ่นร่างกาย 15 นาที พักหลังจากอบอุ่นร่างกาย 5 นาที จึงเริ่มฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนพร้อมกัน ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 2 ชั่วโมง

5. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนหลังจากการฝึกในวันเสาร์ ของสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 โดยทำการทดสอบคนละ 2 ครั้ง บันทึกครั้งที่ดีที่สุดไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. ประสานงานล่วงหน้าด้วยตนเองระหว่างผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษาของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยมีหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือ

2. ทำการศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ฝึกและทดสอบ

3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ โปรแกรมการฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. สถานที่ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบใช้ โรงฝึกพลศึกษาของวิทยาลัยพลศึกษา

จังหวัดชลบุรี

5. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มการฝึก

6. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนหลังจากการฝึกในวันเสาร์ ของสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6

7. การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำในบันทึกการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ตั้งแต่ก่อนการฝึกจนถึงสิ้นสุดการฝึกของแต่ละคนที่เข้ารับการทดสอบ

8. นำข้อมูลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิตของ คะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนที่ได้จากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ตั้งแต่ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยหาความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ภายในกลุ่ม - โดยใช้สถิติทดสอบแบบที่ (t-test Dependent)
4. คำนวณอัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน จากมัธยิมเลขคณิตจากข้อมูลก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, และ 6

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต โดยใช้สูตร (ชาตวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530 : 30)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้รับการทดลอง

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (ชาวยุทธ์ เทียมบุญประเสริฐ.

2530 :

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 ขา และกล้ามเนื้อแขน ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
 โดยใช้สูตร (ชาวยุทธ์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530 : 167 - 169)

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{S.D.}{\sqrt{n}}} \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างจาก
 ตารางที่ (t-distribution)
 \bar{D} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง
 $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง
 n แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง
 df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

4. คำนวนอัตราเพิ่มคิดเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ).

2530 :

$$P = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_0}{\bar{X}_0} \times 100$$

เมื่อ P แทน จำนวนร้อยละที่เพิ่ม
 \bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
 หลังการฝึก
 \bar{X}_0 แทน ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
 ก่อนการฝึก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวอักษรเพื่อใช้ในการคำนวณดังนี้

- \bar{X} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนน
- S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างจากตารางที่
(t-distribution)
- df แทน ชั้นแห่งความอิสระ
- N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน

	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กล้ามเนื้อขา	84.75	17.761	88.35	19.767	101.15	27.779	108.80	29.818
กล้ามเนื้อแขน	30.00	5.068	31.50	4.850	35.15	5.060	38.65	4.760

จากตาราง 1 แสดงว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนมีดังต่อไปนี้

1. ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อน การฝึกเท่ากับ 84.75 กิโลกรัม และ 30.00 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.761 และ 5.068 ตามลำดับ

2. ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 88.35 กิโลกรัม และ 31.50 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 19.767 และ 4.850 ตามลำดับ

3. ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 101.15 กิโลกรัม และ 35.15 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 27.779 และ 5.060 ตามลำดับ

4. ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 108.80 กิโลกรัม และ 38.65 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 29.818 และ 4.760 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

	N	df	t (กล้ามเนื้อขา)	t (กล้ามเนื้อแขน)
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	20	19	4.249**	2.854
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	20	19	4.773**	8.922**
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	20	19	5.770*	16.223**

** p < .01 (t = 2.861)

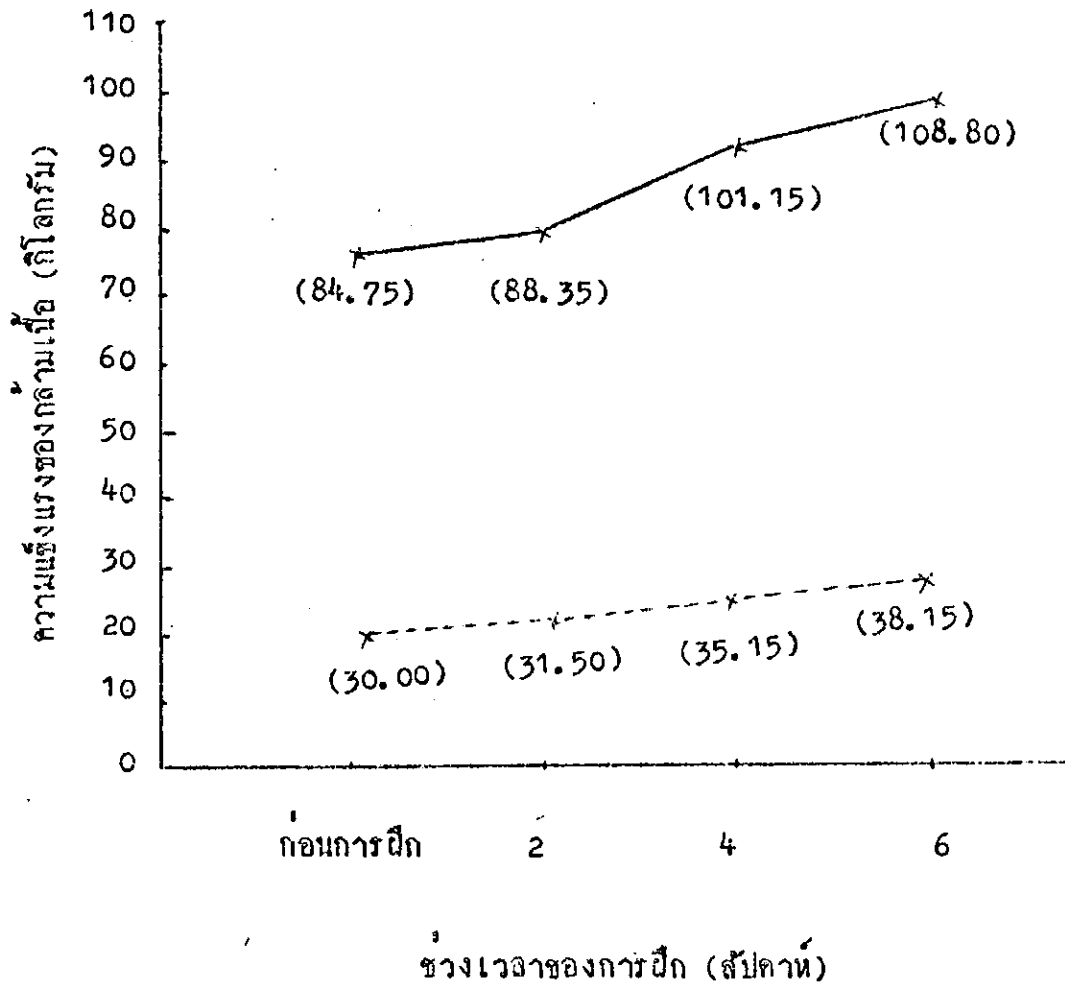
จากตาราง 2 แสดงว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 3 แสดงอัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อ แขน หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6
กล้ามเนื้อขา	4.25	19.36	28.38
กล้ามเนื้อแขน	5.00	17.17	28.83

จากตาราง 3 แสดงว่า อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อ แขน หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีดังต่อไปนี้

1. อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขา เท่ากับ 4.25 19.36 และ 28.38 ตามลำดับ
2. อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เท่ากับ 5.00 17.17 และ 28.83 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

หมายเหตุ _____ แทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
 ----- แทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
2. เพื่อศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
4. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน เคเบิล เทนชั่น ไดนาโมมิเตอร์ (Cable Tension Dynamometer) และ แพลค เลก ไดนาโมมิเตอร์ (Back - Leg Dynamometer)
2. อุปกรณ์ที่ใช้ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (คูภาคผนวก)
3. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน โดยใช้กับอุปกรณ์การฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (คูภาคผนวก)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หากำหนดดัชนิเลขคณิตของคะแนนการทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน
2. หากำความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนที่ได้จากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 6 โดยหาความแตกต่างของค่ามัธยนิเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ภายในกลุ่ม โดยใช้สถิติที (t-test Dependent)
4. คำนวณอัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน จากค่ามัธยนิเลขคณิตของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ต่อกันก่อนการฝึกและหลังการฝึกกล้ามเนื้อ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่ามัธยนิเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน มีดังต่อไปนี้
 - 1.1 ค่ามัธยนิเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกเท่ากับ 84.75 กิโลกรัม และ 30.00 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.76 และ 5.068 ตามลำดับ
 - 1.2 ค่ามัธยนิเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 88.35 กิโลกรัม และ 31.50 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.767 และ 4.850 ตามลำดับ
 - 1.3 ค่ามัธยนิเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 101.15 กิโลกรัม และ 35.15 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 27.779 และ 5.060 ตามลำดับ

1.4 ความเข้มข้นเลขคณิตของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 108.80 กิโลกรัม และ 38.65 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 29.818 และ 4.760 ตามลำดับ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

3. อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีดังต่อไปนี้

3.1 อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 4.248 19.351 และ 28.378 ตามลำดับ

3.2 อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เท่ากับ 5.00 17.167 และ 28.833 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย โดยเฉพาะ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกวีดิโอในการปรับปรุงสมรรถภาพ ของร่างกายให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยาพร ชรดิษฐ์ (2519 : 422) ที่กล่าวว่า การสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ การขยายขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ ทำให้

กล้ามเนื้อโตขึ้น และวิธีหนึ่งที่จะช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ การฝึกแบบเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ คาร์โปวิช และเมอร์เรย์ (Karpovich and Murray. 1969 : 83) ได้กล่าวว่า หลักในการสร้างความแข็งแรงคือ การทำงานมากกว่าปกติ ซึ่งจะทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ คลาฟส์ และอาร์นเฮม (Klafs and Arnheim. 1973:132) ที่พบว่า การฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ความเร็ว และพลังกล้ามเนื้อ และควรฝึกโดยใช้หลักการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่การฝึกแบบเพิ่มน้ำหนักและออกกำลังกายแบบใช้ความต้านทาน ซึ่งตรงกับ แคสซาดี้ (Cassady. 1965 :24) ที่กล่าวว่า การทำงานมากกว่าปกติทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น วิธีสร้างความแข็งแรงโดยอาศัยการทำงานมากกว่าปกติมีหลายวิธี วิธีการที่ดีที่สุดในการปรับปรุงความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการเดินกีฬา คือ การฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) ซึ่งวิธีการนี้สามารถช่วยให้อัตราการเต้นที่เร็วกว่าปกติ และไม่แข็งแรง มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ โดยการสร้างแผนการฝึกยกน้ำหนักที่ดี

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงให้เพิ่มขึ้นนั้นจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ 1. ความถี่ ระยะเวลา และที่สำคัญที่สุดคือความหนักของโปรแกรมการฝึก และ 2. ความเฉพาะของการฝึก (ชูสกี เวชแพสย์ และกันยา ปาลาวิวิช. 2528 : 177 - 178) และเบอร์เกอร์ (Berger. 1962 : 168) ได้กล่าวว่า วิธีฝึกที่ให้ผลต่อการเพิ่มกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ที่ดีที่สุด คือ จะต้องฝึกวันละ 3 ชุด ชุดละ 6 ครั้ง โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน นอกจากนี้ รอสส์ (Ross. 1970 : 2727-A) ได้ศึกษาพบว่า ช่วงของเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ก็จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เพนนี่ (Penny. 1971 : 3937-A) ที่พบว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ เป็นระยะเวลาพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย และมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลังและความว่องไวได้

3. อัตราการเพิ่มเป็นร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ภายหลังจากการฝึก มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์ ทั้งจะเห็นได้จากกราฟที่แสดงไว้ในภาพประกอบ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สมรรถชัย น้อยศิริ (2526 : 75) ที่พบว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล และการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเกี่ยว ช่วยให้อัตราการเพิ่มความแน่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลสูงขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์ และยังช่วยให้มีการพัฒนาด้านความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของ ณรงค์ นิลฤทธิวัฒน์ (2527 : 19 - 39) พบว่า กลุ่มที่ฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดอย่างเกี่ยว และกลุ่มฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดควบคู่กับการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้า ก่อนการฝึกกับภายหลังจากการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สาวิ สุภาภรณ์ (2526 : 19 - 39) ที่พบว่า กลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลอย่างเกี่ยวก่อนการฝึกกับหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ณรงค์ นิลฤทธิวัฒน์ (2527 : 19 - 39) ยังพบว่า อัตราการเพิ่มร้อยละของกลุ่มฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดควบคู่กับการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้ามีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่ากลุ่มฝึกทักษะการเขย่งก้าวกระโดดอย่างเกี่ยวทุกช่วง 2 สัปดาห์ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ข้อเสนอแนะ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และหรือเพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกีฬาและการพลศึกษาต่อไป
2. ควรทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง โภยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้
3. ควรทำการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างในระดับอื่น ๆ ต่อไป

ນັກພາຍຸກຽມ

บรรณานุกรม

- คมกฤษ อุ่นศรี. การศึกษา การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน. ปริญญาโท
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
อัครสำเนา.
- จรวย แก้ววงษ์คำ และอุคม พิมพ์. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ :
สเนศวรการพิมพ์, 2516.
- จรวยพร ขวอินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- จุมพล สัมพาทวิวัฒน์. การศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน.
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2527. อัครสำเนา.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- พรศักดิ์ นิลุตติวัฒน์. ผลการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถ
ในการเขย่งก้าวกระโดด. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัครสำเนา.
- ประคอง กรรณชุก. สถิติประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- ฉวน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช,
2522.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2523.
- วิริยา บุญชัย และวรรณ รัตนอมรพิณ. เซฟท์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สามเจริญพานิช,
2528.

สมรรถชัย น้อยศิริ. ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการกระ-

โคคยิงประตูลูกศรเทคนอล. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อักส์น่าเนา.

ชาติ สุภาภรณ์. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโคคเชือกที่มีต่อความสามารถ
ในการกระโคคไกล. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อักส์น่าเนา.

สุริย์ลักษณ์ สวามิภักดิ์. การเปรียบเทียบการฝึกกำลังขาหน้าวิธี. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อักส์น่าเนา.

เสริมวุณี ปานนาค. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในขนาดของมุมต่าง ๆ ของข้อต่อ
ที่เข้า. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2529. อักส์น่าเนา.

อรพินธุ์ มหาเคษณ์. การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักส์น่าเนา.

อวย เกตุสิงห์. การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา
องค์การส่งเสริมการกีฬาแห่งประเทศไทย, 2518. อักส์น่าเนา.

อานาจ อะโหม. วิธีวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง. ปรินต์ยูนิฟอนซ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อักส์น่าเนา.

Berger, Richard. "Effect of Various Weight Training Programs on Strength,"
The Research Quarterly. 33 : 168 - 181 ; May, 1962.

Bucher, Charles A. Foundation of Physical Education. Saint Louis, The
C.V. Mosby Company, 1960.

Casady, Donald R. and Donald F. Mapes. Handbook of Physical Fitness
Activities. New York : The Macmillan Company, 1965.

Gassen, Michael Laurance. "Comparison of Two Weight Training Methods
For Muscled Girth Development," Complete Research in Health
Physical Education and Recreation. 8 : 1966.

Halpern, A. and E. Bleck. "Sit-up Exercise : An Electromyographic
Study," The Research Quarterly.

- Hasue, M. and others. "A New Method of Abdominal and Back Muscle Strength," The Research Quarterly. 5(2) : 149 - 154 ; 1980.
- Ikai, Michio and others. "Muscular Endurance As Determined by Blood Circulation in the Muscle (2)," Journal of Health Physical Education and Recreation. Kyorinshoin, 115(5).
- Karpovich, Peter V. and Merray Jim. Weight Training in Athletics. N.Y. Prentice - Hall, Inc., 1962.
- Klafs, Carl E. and Daniel D. Arnheim. Modern Principles of Athletic Training. Saint Louis, The C.V. Mosby Co., 1977.
- Nakamishi, Mitsuo. "The Effect of Strength Training Upon Muscular Endurance," Journal of Health, Physical Education and Recreation. 13(4) : 201 - 206 ; 1972.
- Niwa, Noboru. "Relation Between Joint Angle and Muscle Strength in the Case of Leg Strength," Journal of Physical Education. 15(1) : 48 - 59 ; July, 1970.
- _____. "The Relationship Between Angles of Elbow Flexion and Muscular Strength," Japanese Physical Education Research. 14(4) : 201 - 206 ; 1972.
- Penny, Guddee. "A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance, and Agility," Dissertation Abstracts International. 31 : 3937-A; May, 1981.
- Ross, Delwin Thomas. "Selected Training Procedures for the Development of Arm Extensor Strength and Swimming Speed of the Sprint Crawl Stroke," Dissertation Abstracts International. 31 : 2726-A ; December, 1970.
- Shaver, Larry G. "Maximum Isometric Strength and Relationship," The Research Quarterly. 42(2) : 194 - 202 ; 1971.
- Shea, Irene M. "The Effect of Increasing Dynamic Leg Strength, Relative to Body Weight on Total Body Reaction and Movement Time," Disdertation Abstracts. 24 : 5540-A ; April, 1973.
- Singer, Robert N. Physical Education : Foundation. New York : Holt, Rinchart and Winston, 1972.
- Suthi P. "A Study on the Abdominal and Back Muscle Strength and Endurance," Master Research. The University of Tsukuba, 1980.
- Thomas, P. Mathew and others. "Electromyographic Study of the Relationship Between Hamstrings and Abdominal Muscle During A Unilateral Strength Leg Raise," Physical Therapy. 63(11) : 1769 - 1775 ; November, 1983.

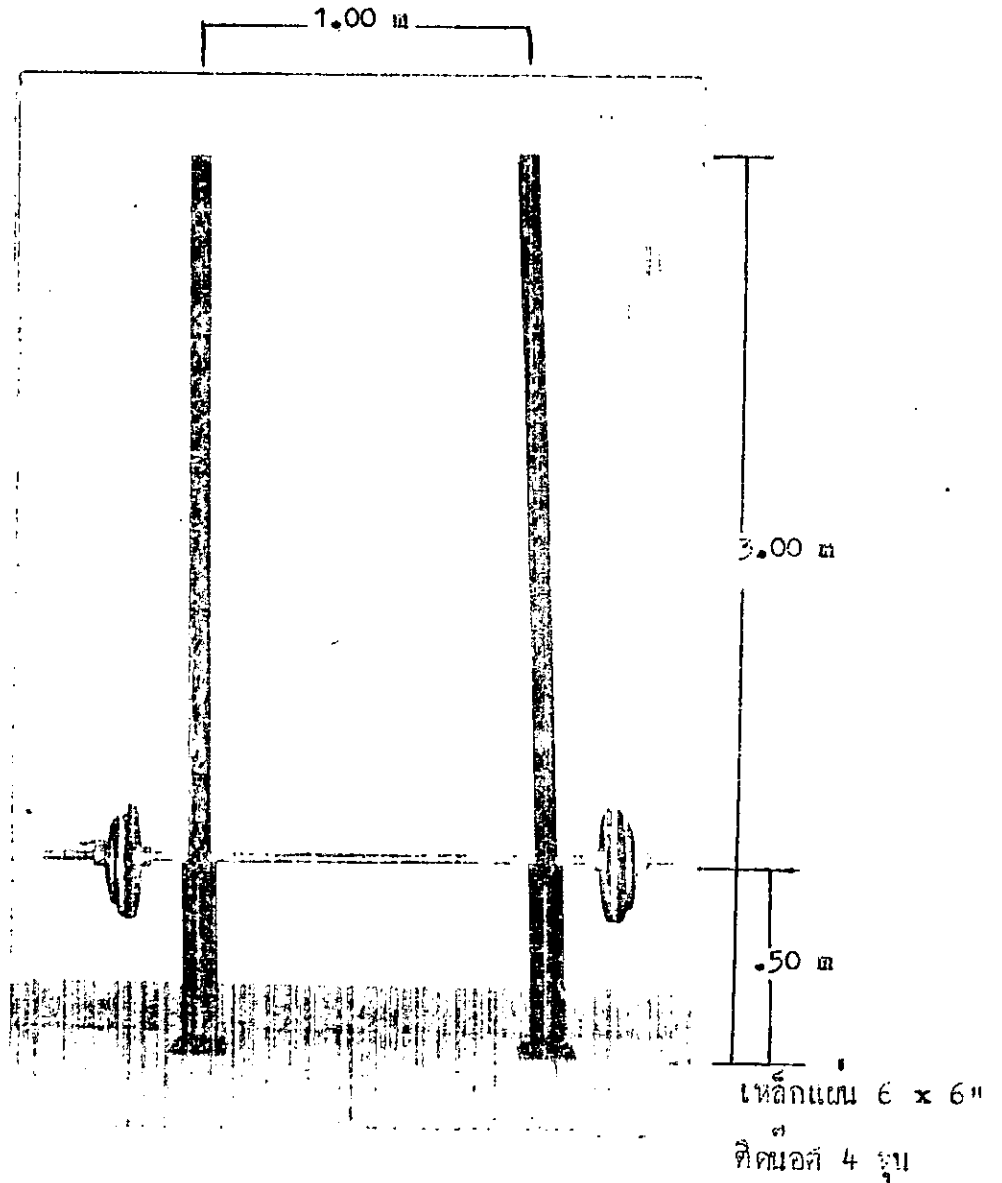
ภาคผนวก

ក ធនាគារ

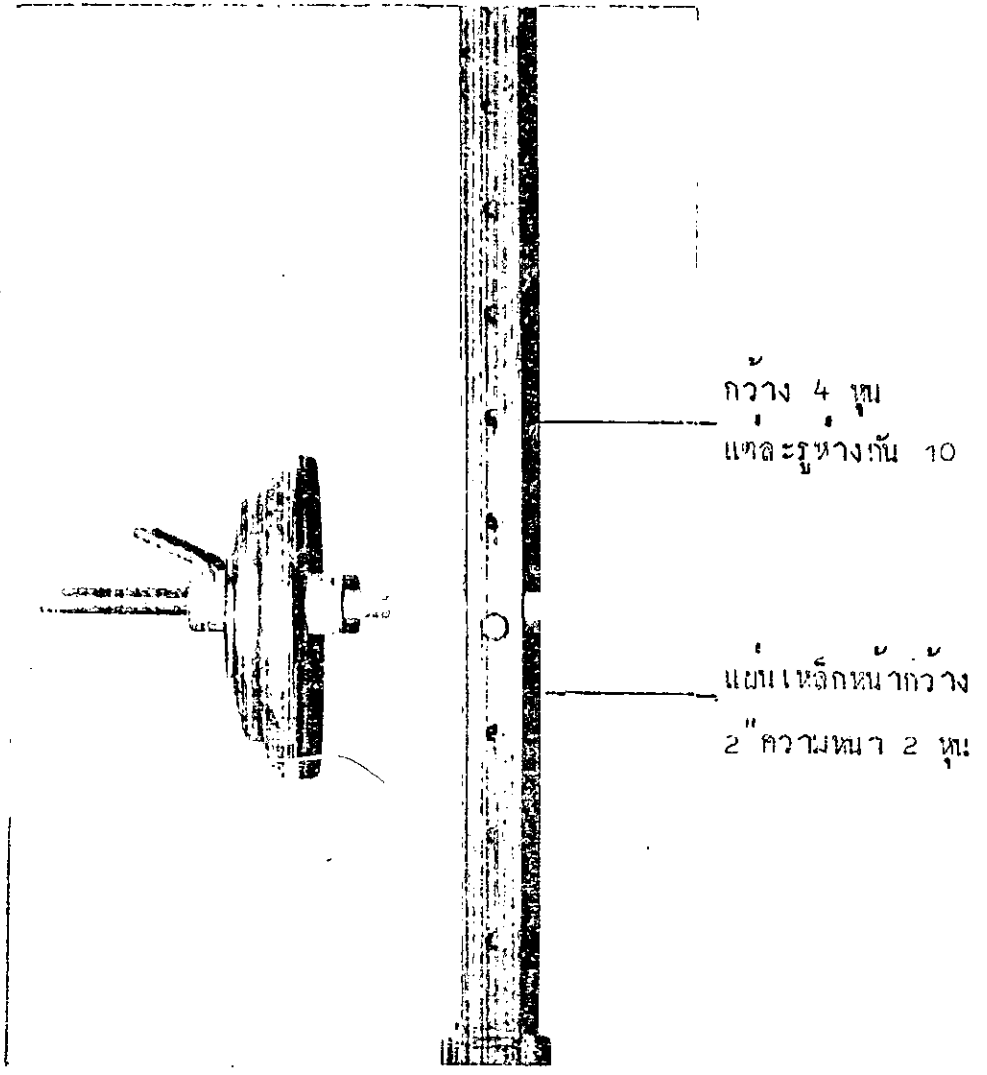
ภาคผนวก ก

รายละเอียดของ เครื่องมือฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อชั้น
โดยมีลักษณะดังนี้



ภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 2 ขยายส่วนของอุปกรณ์ยึดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

รายละเอียดของแบบการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน

ที่ผู้วิจัยได้สร้าง โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และอาศัยการฝึกแบบหมุนเวียน จำนวน 8 รายการ ฝึกซ้อม วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 15.30 - 17.30 น. มีรายการฝึกดังต่อไปนี้

1. นอนหงาย เท้าชนน้ำหนัก นอนหงายบนม้ายาวใช้เท้าชนน้ำหนัก ค่อย ๆ ย่อเข้าจนเข่าทำมุม 90° แล้วยืนเท้าขึ้นกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ชุดละ 10 ครั้ง

(ดังภาพประกอบ 3.1)

2. ยืน - ย่อ ยืนให้ส้นเท้าห่างกันเท่ากับช่วงไหล่ แยกน้ำหนักไว้บนขา ย่อเข้าจนเข่าทำมุม 90° และกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง (ดังภาพประกอบ 3.2)

3. นอนหงายยกแขนเหยียด นอนหงายบนม้ายาวใช้มือจับน้ำหนัก ระเคียด ค่อย ๆ ยกขึ้นจนแขนเหยียดตั้ง แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง

(ดังภาพประกอบ 3.3)

4. ยืนยกแขนเหยียด ยืนแยกเท้าเท้าช่วงไหล่ มือจับน้ำหนักไว้ระเคียด ค่อย ๆ ยกขึ้นเหนือศีรษะจนแขนเหยียดตั้ง แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง

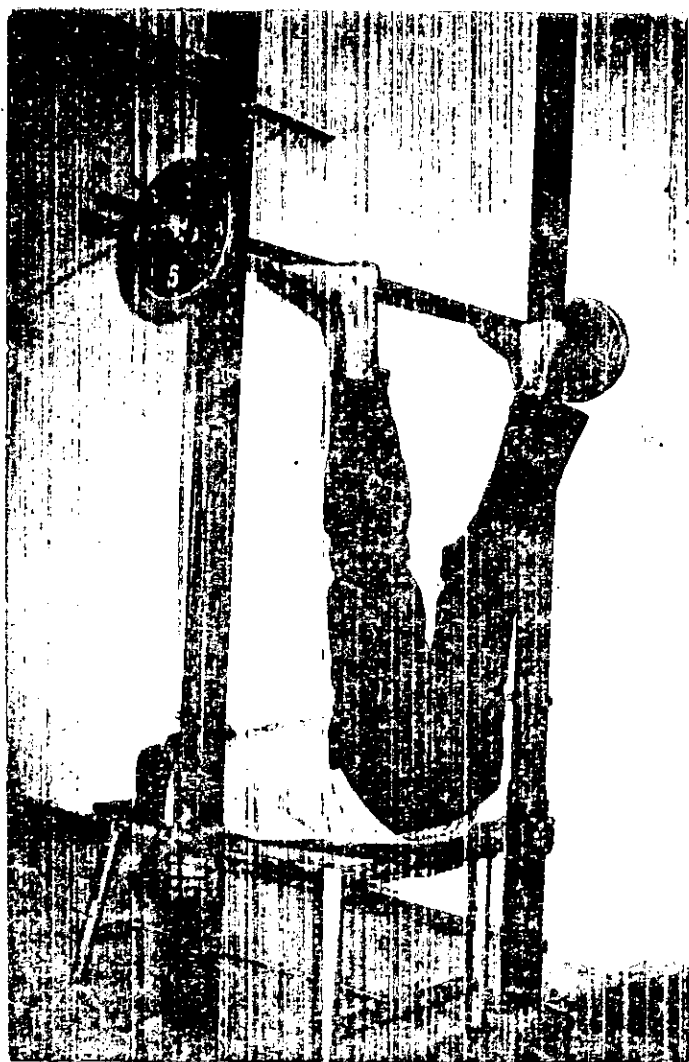
(ดังภาพประกอบ 3.4)

5. ยืนยกข้อศอกงอคานหลังยืนแยกเท้าเท้าช่วงไหล่ มือจับน้ำหนักอยู่คานหลัง แขนเหยียดลงคานล่าง ค่อย ๆ ยกขึ้นให้ข้อศอกงอได้มากที่สุด แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง (ดังภาพประกอบ 3.5)

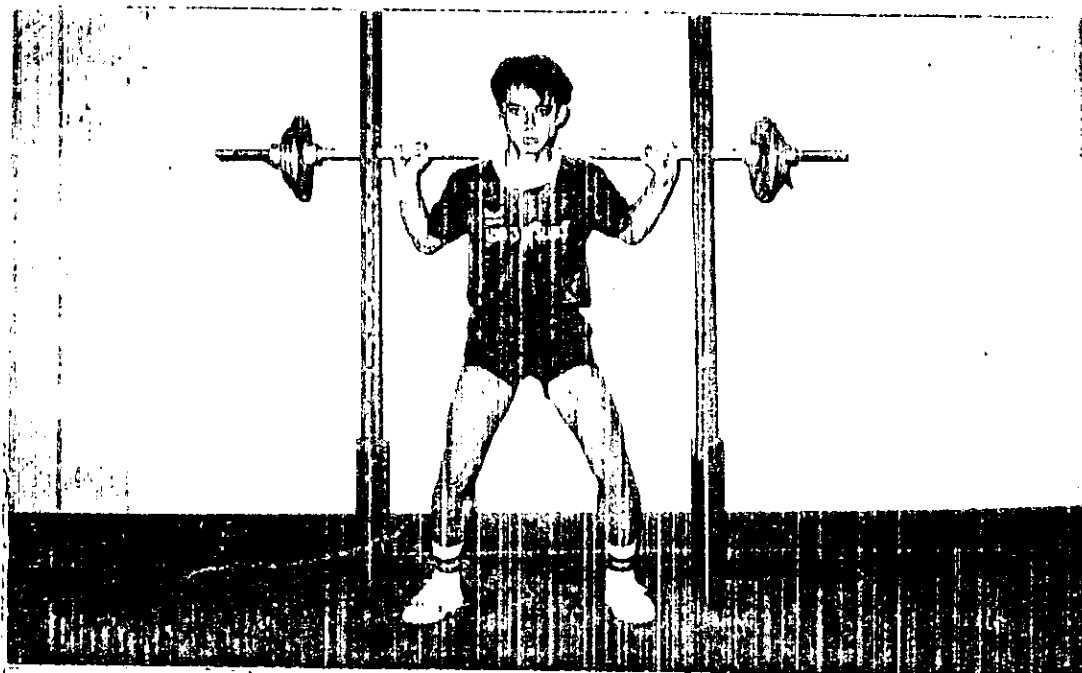
6. ยืนก้มยกแขนงอ ยืนแยกเท้าเท้าช่วงไหล่ แขนเหยียดลงคานล่าง มือทั้งสองจับน้ำหนัก ห่างกันเท่ากับช่วงไหล่ ก้มตัวลง ค่อย ๆ ดึงบาร์เบลขึ้นมาถึงระเคียด แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง (ดังภาพประกอบ 3.6)

7. ยืนดึงเหนือไหล่ ยืนเท้าแยก มือจับสายน้ำหนัก แขนเหยียดดึงเหนือไหล่ ค่อย ๆ ดึงสายน้ำหนักก้มศีรษะมาคานหน้าจนแขนขนานกับพื้น แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนดให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง (ดังภาพประกอบ 3.7)

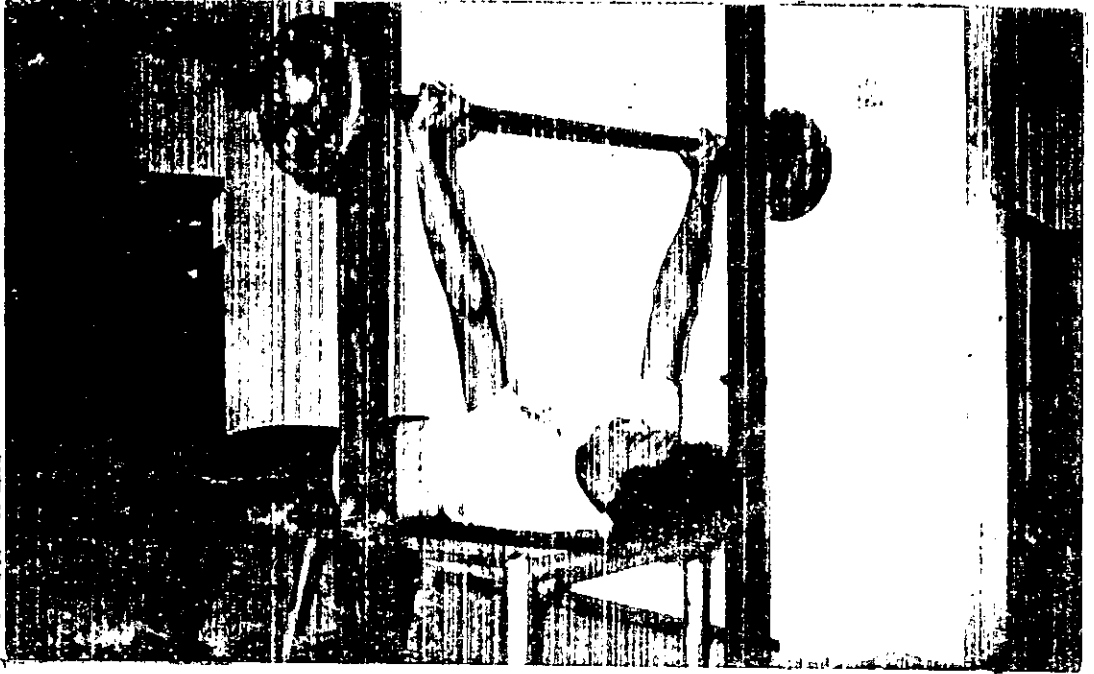
8. ยืนค้ำแขนกลาง ยืนแยกเท้าเท้าช่วงไหล่มือจับสายน้ำหนักรางแขนเหยียดถึง
คานข้าง คอย ๆ ค้างสายน้ำหนักมาค้ำหน้าจนแขนทั้งสองชนกัน แล้วกลับสู่ท่าเดิม กำหนด
ให้ทำ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง (ดังภาพประกอบ 3.8)



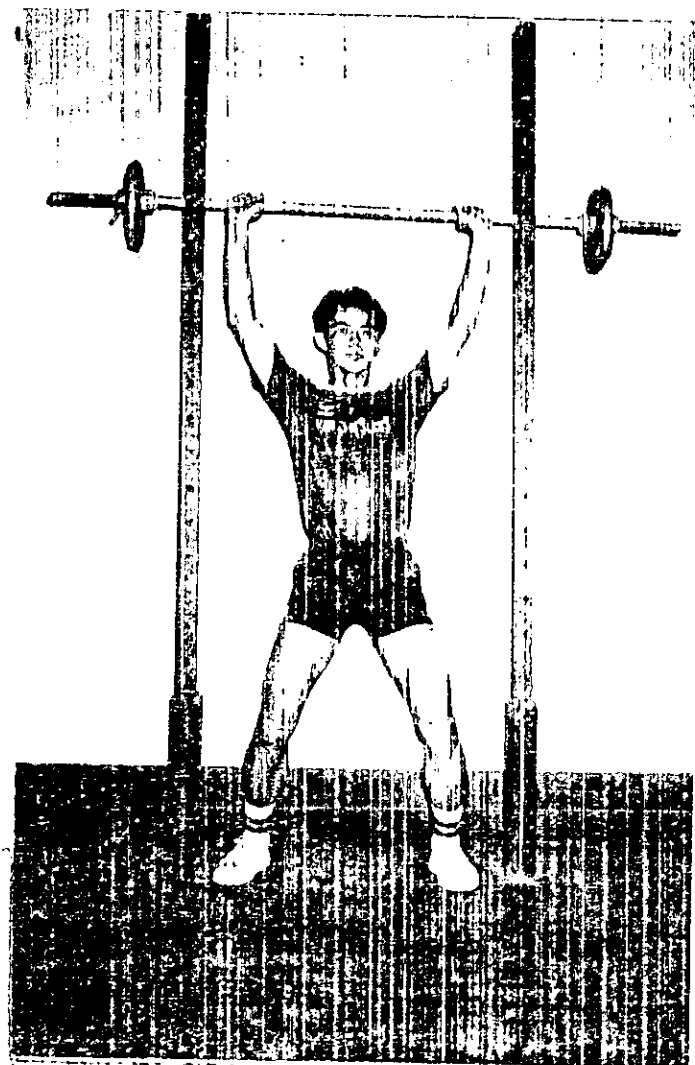
ภาพประกอบ 3.1 นอนหงาย เข้ายันน้ำหนัก



ภาพประกอบ 3.2 ยืน - บ่อ



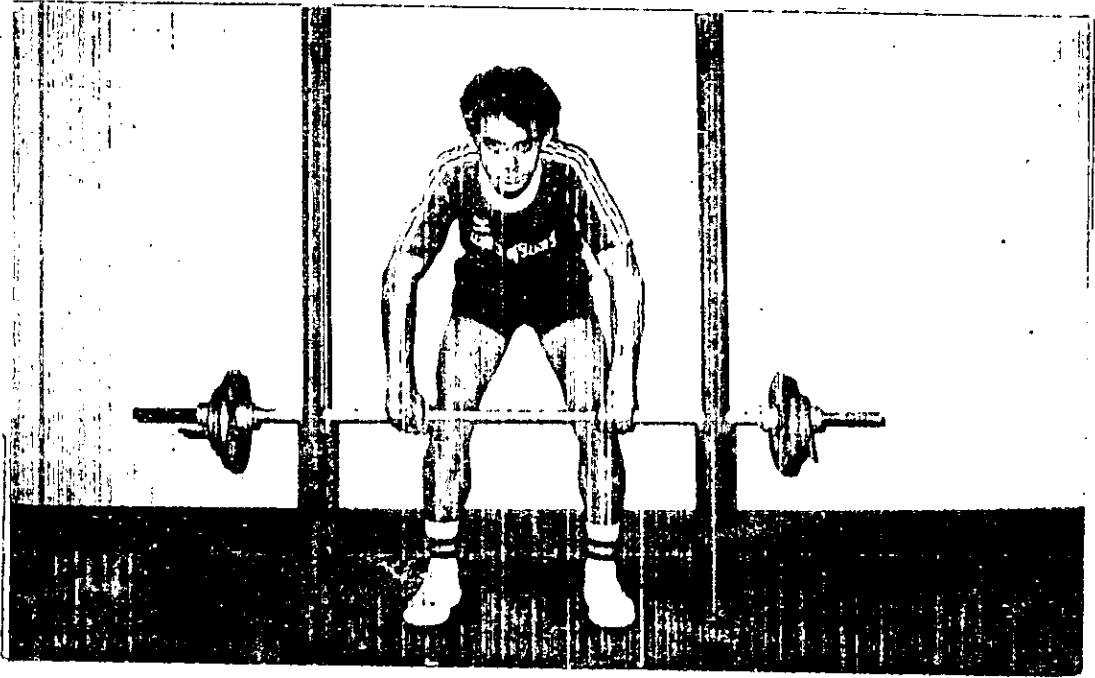
ภาพประกอบ 3.2 นอนพวยกแขนเหยียด



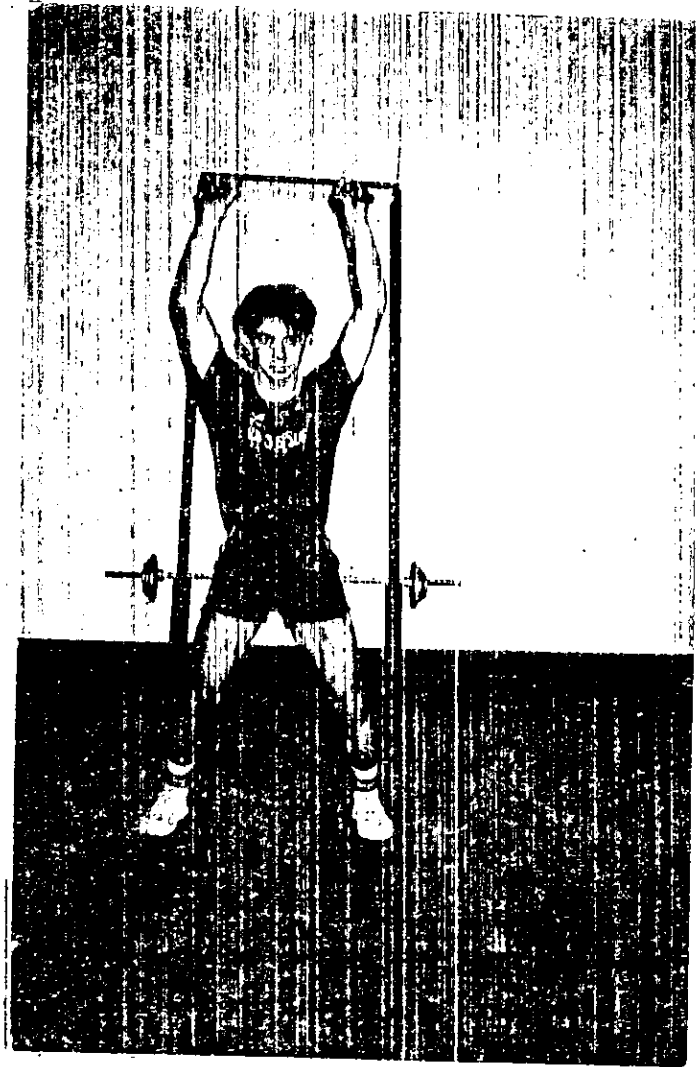
ภาพประกอบ 3.4 ยื่นยกแขนเพี้ยค



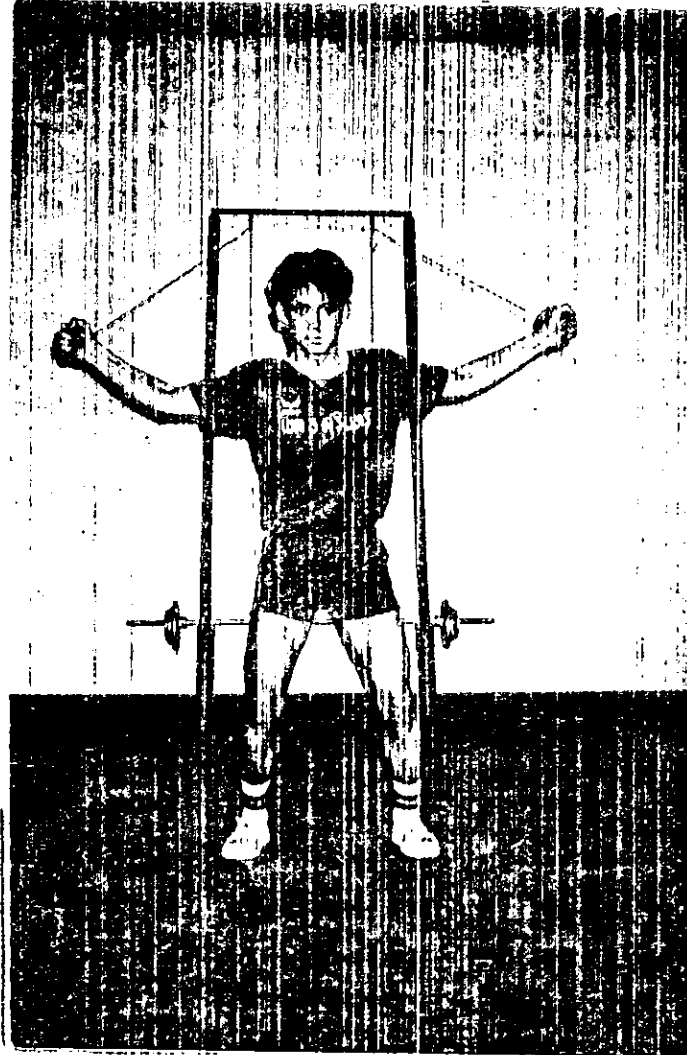
ภาพประกอบ 3.5 ปีนยกข้อศอกงอด้านหลัง



ภาพประกอบ 3.6 ยืน ก้ม ยกแขนงอ



ภาพประกอบ 3.7 ยืนคึงเทื่อไห่



ภาพประกอบ 3.8 ยืนดึงแขนกาง

รายละเอียดของวิธีการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน

ผู้วิจัยทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขนของผู้เข้ารับการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยใช้เครื่องมือและวิธีการดังนี้

1. วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้แบลค - เลคไดนาโมมิเตอร์

(Back - Leg Dynamometer)

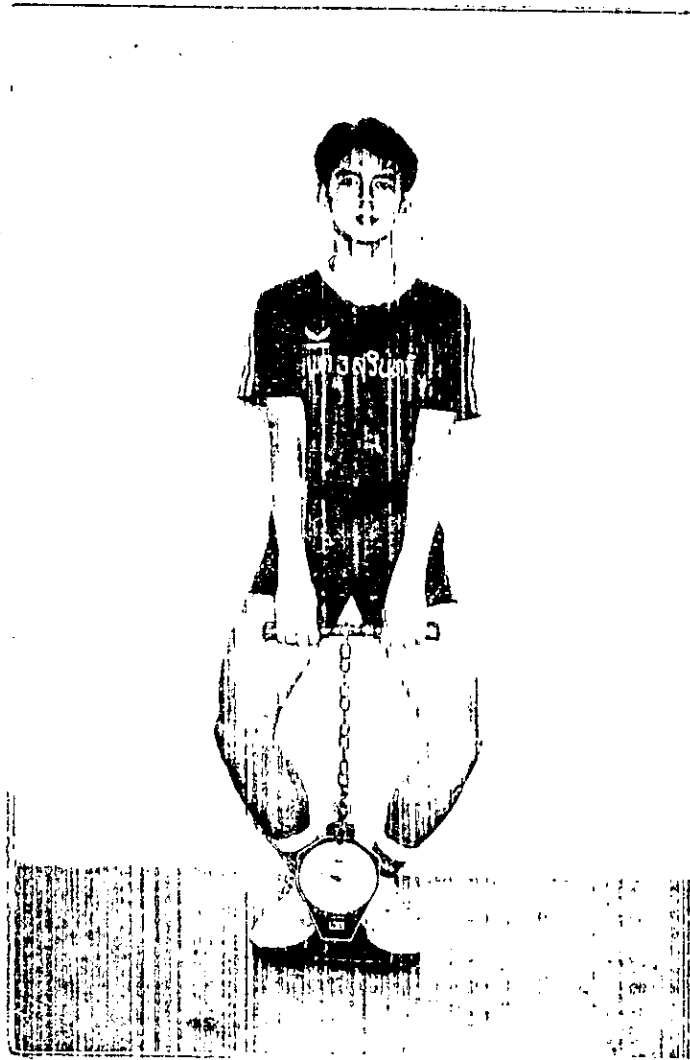
วิธีการ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

(Back - Leg Dynamometer) หลังตรง หน้าตรง เข่างอ เป็นมุม 120° มือทั้งสองจับสายดึงวางอยู่บนต้นขา ออกแรงดึง โดยการบีบขาขึ้น (หน่วยเป็นกิโลกรัม) (ดังภาพประกอบ 4.1)

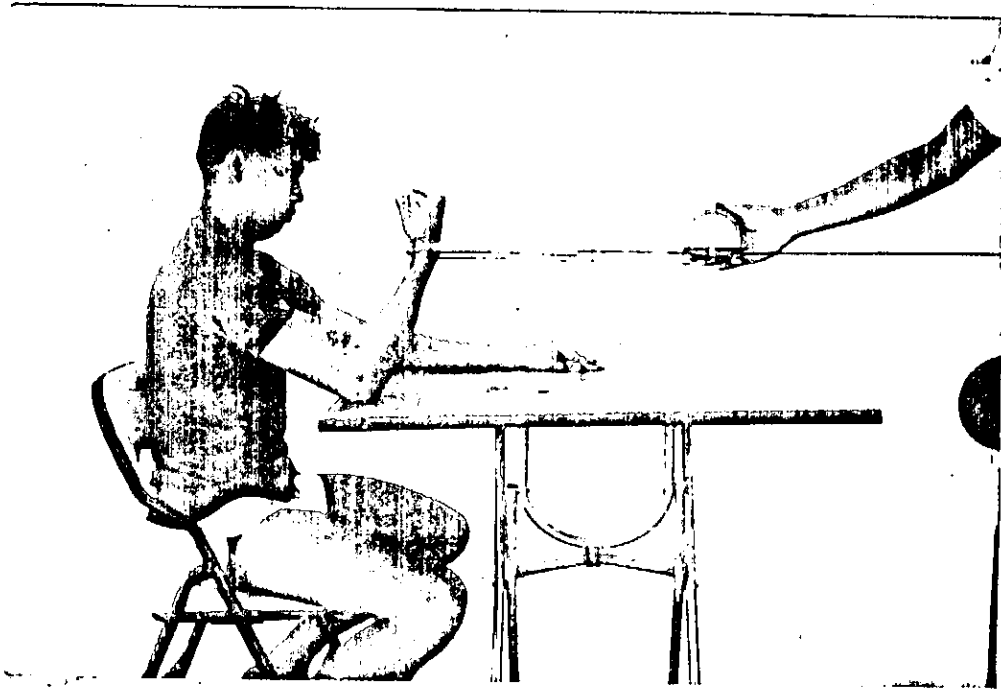
2. วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้เครื่องเทนชั่นไดนาโมมิเตอร์

(Tension Dynamometer)

วิธีการ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ วางแขนบนโต๊ะ ให้ข้อศอกทำมุม 90° บีบสายสลิงด้านหนึ่งติดกับเสาและอีกด้านหนึ่งคล้องที่ข้อมือของผู้เข้ารับการทดสอบ (มืออีกข้างวางบนโต๊ะ โดยไม่มีติดกับอะไร) ผู้ทดสอบนำเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนติดกับสายสลิง โดยให้ข้อมืออยู่กึ่งกลางระหว่างเสากับข้อมือ ผู้เข้ารับการทดสอบออกแรงดึง (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ดังภาพประกอบ 4.2)



ภาพประกอบ 4.1 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา



ภาพประกอบ 4.2 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ภาคผนวก ข

ตาราง 4 แสดงค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 (หน่วย เป็นกิโลกรัม)

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	74	82	94	105
2	80	84	92	98
3	80	80	97	100
4	115	117	121	126
5	95	95	111	116
6	72	74	91	93
7	70	73	76	79
8	75	85	90	100
9	90	92	140	145
10	60	60	85	87
11	64	65	70	95
12	69	69	74	89
13	76	76	79	85
14	105	108	112	114
15	80	85	87	93
16	121	135	184	209
17	85	87	89	91
18	119	127	143	147
19	80	84	92	101
20	85	89	96	103

ตาราง 5 แสดงค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึก และภายหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 (หน่วยเป็นกิโลกรัม)

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	33	34	37	41
2	20	23	25	31
3	26	28	30	35
4	33	35	38	42
5	24	26	30	34
6	19	23	27	31
7	32	33	36	38
8	34	31	36	40
9	30	28	34	37
10	32	32	35	39
11	32	32	34	37
12	27	31	33	35
13	28	31	34	36
14	35	32	36	40
15	33	36	40	43
16	40	45	49	52
17	34	36	39	44
18	31	30	35	38
19	28	32	38	41
20	29	32	37	39

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายนิคม ชื่อสกุล เปี่ยมสุภทรัพย์
 ภูมิลำเนา 39/6 ซอยวิคกิงมูลเหล็ก บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
 ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2513 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนมอดุลวิทยา
 พ.ศ. 2515 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูธนบุรี
 พ.ศ. 2517 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษา
 จังหวัดมหาสารคาม
 พ.ศ. 2519 การศึกษาระดับบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 พลศึกษา
 พ.ศ. 2532 การศึกษาระดับมหาบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 วิทยาเขตประสานมิตร กรุงเทพมหานคร

ปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 5 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ต.หนองไม้แดง
 อ.เมือง จ.ชลบุรี