

ผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี

ปริญญานิพนธ์

ของ

รุจิกร ชัยพัฒนานันท์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ธาตุณี ปลื้มสำราญ)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 12 เดือน มีนาคม พ.ศ.2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานกรรมการควบคุมการวิจัย รองศาสตราจารย์
วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ กรรมการควบคุมการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำชัย เลวลีย์ อาจารย์ ธาวุฒิ
ปลื้มสำราญ อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนว
ทางและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด

ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันต่าง ๆ ทุกท่าน ที่ให้ข้อเสนอแนะ
เป็นแนวทางเพื่อนำมาปรับปรุงแบบฝึกให้ดียิ่งขึ้น ขอขอบคุณ คุณปฎิญา ควรตระกูล กรรมการ
รองผู้จัดการ ปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ฝึกทดลอง รวมถึงสมาชิกและ
เจ้าหน้าที่หญิง ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้
ด้วยดี

ความสำเร็จในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้บังเกิดเกล้า คุณแม่
เกี่ยมปอ แซ่จาง คุณพ่อกวงซัง แซ่จั่ว นายขจรศักดิ์ ชัยพัฒนานันท์ ครู อาจารย์ ญาติพี่น้อง
และเพื่อนสนิท ที่ได้มีส่วนผลักดัน ส่งเสริม สนับสนุน ให้กำลังใจมาโดยตลอด จนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ลงด้วยดี

รุจิกร ชัยพัฒนานันท์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	คำนำ.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
	ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	5
	ระบบกล้ำเนื้อ.....	5
	การวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
	การวิจัยในต่างประเทศ.....	17
	การวิจัยในประเทศ.....	21
3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	25
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	25
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	25
	ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	25
	วิธีดำเนินการทดลอง.....	26
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	27
	วิธีจัดกระทำข้อมูล.....	28
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า.....	29
	ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล.....	29
	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	38
บทย่อ.....	38
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	38
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	38
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	39
วิธีจัดกระทำข้อมูล.....	39
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	39
อภิปรายผล.....	40
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	42
บรรณานุกรม.....	43
ภาคผนวก.....	49
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	80
บทคัดย่อ	

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา.....	30
2	แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา.....	32
3	แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา.....	33
4	แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา.....	34
5	แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี..	35
6	แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี.....	36

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มอายุ
26-30ปี และ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 37

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

จากการศึกษาบทความและงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ เกี่ยวกับการฝึกกล้ามเนื้อ ด้วยการใช้น้ำหนัก สรุปได้ว่าการฝึกด้วยวิธีนี้สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เจริญเติบโต แข็งแรงและช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อให้ได้สัดส่วนที่ดีขึ้นตามลำดับ วิชัย วนดุรงค์วรรณ (2539 : 42) กล่าวว่า กล้ามเนื้อทำหน้าที่เปรียบเสมือนเครื่องจักรของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อขาช่วย ในการทรงตัว การยืน การเดิน และการวิ่ง กล้ามเนื้อทรวงอกช่วยในการหายใจ กล้ามเนื้อหัวใจช่วยในการสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย กล้ามเนื้อทำงานด้วยการหดตัวและคลายตัว ตามลักษณะการเคลื่อนไหว เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้าเกิดความตึงตัวสูงเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน เช่น กล้ามเนื้อแขนขณะยกดัมเบลล์ทำให้เกิดการงอข้อศอก เมื่อกล้ามเนื้อมีการตึงตัวสูงขึ้นจะคลายตัวยืดออกเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทานเช่นค่อย ๆ กางข้อศอกออกขณะถือดัมเบลล์ คลาร์ก (Clarke. 1988 : 61) กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะพัฒนาควบคู่ไปกับขนาดของกล้ามเนื้อ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) หรือเส้นใยกล้ามเนื้อโตขึ้น แต่ไม่ใช่เพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hyperplasia) กล้ามเนื้อจะแข็งแรงมากที่สุดในช่วงอายุ 20-30 ปี และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลงเมื่ออายุ 30 ปีขึ้นไป สาเหตุอาจมาจากการลดลงของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง การเพิ่มพลังหรือสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะสามารถกระทำเพื่อให้กล้ามเนื้อกลับคืนสู่ความแข็งแรงปกติได้ (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 48 ; อ้างอิงมาจาก Devries. 1966)

พลังของกล้ามเนื้อเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ คือ

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในกลุ่มเดียวกัน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยการฝึกที่ค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ
2. ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อในกลุ่มเดียวกันทำงานประสานกับกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม โดยการเพิ่มความสามารถในการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. ความสามารถทางกลไกในการทำงานของระบบคานระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ขึ้นอยู่กับมุมในการดึงของกล้ามเนื้อและความยาวของแขนของแรงต้านทานและแรงพยายาม พลังของกล้ามเนื้อมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้อ่อนขึ้น เพราะกล้ามเนื้อมีพลังมากสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและรวดเร็ว (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร. 2539 : 54-55)

โดยทั่วไปเพศชายจะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงกว่าเพศหญิง ซึ่งเพศหญิงจะมีกล้ามเนื้อบริเวณ สะโพกและขาแข็งแรงกว่ากล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ เพราะธรรมชาติได้สร้างให้เพศหญิงต้องแบกรับ น้ำหนักขณะตั้งครรภ์ ดังนั้นการได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะสร้างความแข็งแรงให้แก่ร่างกาย ได้ดี การออกกำลังกายมีหลายชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับความชอบและความถนัดของแต่ละบุคคล การออกกำลังกายด้วยการฝึกยกน้ำหนักในเพศหญิงจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อที่อ่อนแอมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น รวมทั้งกระดูกซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างมนุษย์ กระดูกทำหน้าที่เป็นคานของร่างกาย ช่วยในการเคลื่อนไหวและเป็นที่ยึดเกาะระหว่างกล้ามเนื้อ เอ็นยึดข้อต่อ และเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทั้งยังช่วยป้องกันอวัยวะที่สำคัญต่าง ๆ ของร่างกาย (กานดา ใจภักดี. 2539 : 108-109) ซึ่งเมอร์เรย์และคาร์โปวิช (Murray and Karpovich. 1962 : 38) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือต้องทำงานให้หนักกว่าปกติ จึงจะทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น วิธีที่ดีที่สุดคือ การฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนัก (Weight Training) การฝึกยกน้ำหนักเป็นการเสริมสร้างและพัฒนากล้ามเนื้อให้กล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น น้ำหนักที่ยกจะต้องไม่มากเกินไป และการกระทำจะต้องให้พอเหมาะกับแต่ละบุคคล แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มน้ำหนักให้มากขึ้น รวมทั้งการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับทักษะหรือกิจกรรมนั้น ๆ (อนันต์ อัดชู. 2538 : 25) การฝึกยกน้ำหนักในเพศหญิงจะช่วยให้กล้ามเนื้อที่อ่อนแอ เช่น ทรวงอก แผ่นหลัง และต้นขา มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ผู้หญิงส่วนใหญ่จะมีความกังวลว่าถ้าฝึกด้วยการยกน้ำหนักแล้วจะทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้น ๆ ใหญ่โตขึ้น ซึ่งความคิดเช่นนี้ไม่เป็นความจริง เพราะจากการศึกษาพบว่ากล้ามเนื้อที่โตขึ้นจากการยกน้ำหนัก เกิดจากการเพิ่มขนาดของเส้นเลือดฝอยภายในกล้ามเนื้อ และเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขนาดโตขึ้น การสร้างความแข็งแรงคือการขยายขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้นจากการฝึกโดยการเพิ่มความต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ (Overload Principle) (จรวยพร ธรณินทร์. 2519 : 422)

จากการศึกษาเอกสารผลงานต่าง ๆ ทั้งต่างประเทศและในประเทศ เกี่ยวกับกล้ามเนื้อของมนุษย์ จะพบว่ากล้ามเนื้อสามารถพัฒนาให้เกิดความแข็งแรงได้โดยการใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ซึ่งในเพศหญิงก็สามารถจะพัฒนากล้ามเนื้อที่อ่อนแอให้กระชับแข็งแรงและมีรูปร่างที่ดีขึ้น กล้ามเนื้อที่แข็งแรงและได้สัดส่วนนั้น จะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเสริมสร้างบุคลิกภาพให้ดูดี บ่งบอกถึงความเป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลการฝึกยกน้ำหนักของเพศหญิงที่มีช่วงอายุต่างกันว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร โดยฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins. 1951)

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของ เดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบผลการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของ เดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิง อายุ 26-35 ปี
2. ทราบถึงความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิง อายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี
3. เป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและบุคคลที่สนใจ ได้เลือกใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงตามความเหมาะสม
4. เป็นแนวทางสำหรับการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ควบคุมกลุ่มตัวอย่างเรื่องอาหาร การพักผ่อน การเข้าร่วมกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งก่อนและระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิง อายุระหว่าง 26-35 ปี ซึ่งเป็นสมาชิกของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ และเจ้าหน้าที่ของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ คือ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของ เดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins)
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins) หมายถึงขั้นตอนการฝึกด้วยแรงต้านทานซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้ เชฟเวอร์ (Shaver. 1981 : 260)

ชุดแรก ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 50 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

ชุดสอง ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 75 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

ชุดสาม ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 100 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

การหาความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุดนั้นกระทำได้โดยการทดลองยกน้ำหนัก เพื่อจะหาน้ำหนักที่พอดีในการที่บุคคลจะยกได้ 10 ครั้งพอดี และไม่สามารถยกครั้งที่ 11 ได้ น้ำหนักที่หาได้นี้จึงถูกเรียกว่าเป็นค่าความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ทั้งในต่างประเทศและในประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อ ในร่างกายมนุษย์มีกล้ามเนื้อ 650 มัด หนักประมาณร้อยละ 30-40 ของน้ำหนักตัว ถูกควบคุมโดยระบบประสาทเพื่อให้กล้ามเนื้อทุกมัดทำงานประสานกันอย่างเป็นระเบียบ มีการเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วว่องไว กล้ามเนื้อต้องการออกซิเจนและน้ำตาล เพื่อช่วยผลิตพลังงาน และให้ความร้อนแก่ร่างกาย (วิชัย วนดุรงค์วรรณ. 2539 : 33-46) กล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ชนิดตามลักษณะรูปร่างและการทำงานคือ 1. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cadiac muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่มีเส้นประสาทจากระบบประสาทอิสระมาควบคุมการทำงาน โดยทำงานเป็นจังหวะอย่างสม่ำเสมอ ด้วยตัวของมันเอง ไม่มีการกระตุ้นจากภายนอก เช่น การเต้นของหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไมโอคาร์เดียม (Myocardium) 2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่มีระบบประสาทอิสระมาเลี้ยง ประกอบขึ้นเป็นอวัยวะภายในของร่างกาย เช่น กระเพาะอาหาร ลำไส้ กระเพาะปัสสาวะ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กล้ามเนื้อเครื่องใน (Visceral muscles) กล้ามเนื้อเรียบเวลาถูกกระตุ้นจะเกิดการตอบสนองขึ้นช้า ๆ จึงทำให้เกิดการเมื่อยล้ายาก และอยู่นอกอำนาจจิตใจ 3. กล้ามเนื้อลาย (Straited muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่มีลายตามขวาง และมีสีอ่อนและเข้มสลับกันอย่างเห็นได้ชัดเจน กล้ามเนื้อลายจะยึดติดอยู่กับกระดูก ซึ่งประกอบเป็นโครงร่างของมนุษย์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครงสร้างกล้ามเนื้อ (Skeleton muscles) เมื่อหดตัวจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว เวลาถูกกระตุ้นจะตอบสนองได้เร็วมากทำให้เกิดการเมื่อยล้าได้เร็ว และอยู่นอกอำนาจจิตใจ (ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์. 2538 : 40-41)

หน้าที่ที่สำคัญ 2 ประการของโครงสร้างกล้ามเนื้อคือ 1. ช่วยในการดึงกระดูก แต่ไม่สามารถผลักกระดูก เช่น กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า จะดึงแขนท่อนล่างเข้าหาหัวไหล่ 2. ช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานเป็นคู่ จึงควรฝึกกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันและกลุ่มตรงข้าม เช่น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และต้นขาด้านหลัง (Egger and Champion. 1994 : 12-13)

นอกจากระบบกล้ามเนื้อแล้วโครงกระดูกมีความสำคัญในการป้องกัน คำจุน และทำให้ร่างกายเคลื่อนไหว ถ้าไม่มีโครงร่างช่วยคำจุนร่างกาย กล้ามเนื้อจะกองเหมือนเจลลี่ โครงกระดูกจะเป็นส่วนที่พิเศษที่สุดในการช่วยคำจุนระบบต่าง ๆ ของโครงสร้างมนุษย์ เช่น ข้อต่อเป็นจุดเชื่อมระหว่างกระดูก 2 ชิ้น หรือมากกว่าให้ติดกัน (ligament) หน้าที่ของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อคือการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดการหดตัวและยืดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งเราสามารถพัฒนาได้ กล้ามเนื้อยึดติดกับกระดูกโดยเอ็น (Tendons) ส่วนที่กล้ามเนื้อเชื่อมต่อระหว่างจุดที่คงที่ของกระดูกเรียกว่า ส่วนยึด (Origin) และปลายสุดของกล้ามเนื้อที่เคลื่อนที่ติดกับกระดูกเรียกว่าส่วนปลาย (Insertion) เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวมันจะเกิดความตึงซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังกระดูกโดยเอ็น (Tendons) และเกิดการเคลื่อนไหวในส่วนนั้น ๆ ดังนั้นการเคลื่อนไหวจึงเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อและระบบโครงกระดูก (Skeleton System) (Alter. 1990 : 3)

ปกติการหดตัวของกล้ามเนื้อหลายเกิดจากการกระตุ้นของประสาทกล้ามเนื้อ โดยปลายข้างหนึ่งของกล้ามเนื้อจะเกาะยึด (Origin) กับกระดูก ส่วนอีกปลาย (Insertion) จะข้ามข้อต่อไปเกาะยึดกับกระดูกอีกชิ้น ดังนั้นเมื่อกำลังกล้ามเนื้อทำงานคือ จะหดตัวและดึงกระดูกชิ้นที่สองให้เกิดการเคลื่อนที่ ปกติกล้ามเนื้อจะทำงานเป็นคู่ ๆ หรือเป็นกลุ่ม ถ้ากลุ่มหนึ่งทำหน้าที่เหยียดออก อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่ด้านตรงข้ามจะทำหน้าที่งอพับ หรือกลุ่มหนึ่งทำหน้าที่กางออก กลุ่มตรงข้ามจะทำหน้าที่หุบเข้า จึงเกิดการการทำงานที่ผสมผสานกัน ทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างนุ่มนวลตามความต้องการ การ ในความสมดุลของการทำงานของกล้ามเนื้อคู่สัมพันธ์ และเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหว

การหดตัวของกล้ามเนื้อหลายอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การหดตัวแบบเคลื่อนที่ (Dynamic Contraction) หรือ ไอโซโทนิค (Isotonic) หมายถึงการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ความยาว (Length) และความตึงตัว (Tension) มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว เป็นผลทำให้ได้งานเกิดขึ้น $\text{งาน} = \text{แรง} \times \text{ระยะทาง}$ การหดตัวชนิดนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบย่อย คือ

1.1 การหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric Contraction) คือกล้ามเนื้อมีการหดตัวสั้นเข้า ความตึงตัวสูงขึ้นเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน เช่น กล้ามเนื้อแขนขณะยกดัมเบลล์ ทำให้เกิดการงอข้อศอก

1.2 การหดตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric Contraction) คือกล้ามเนื้อมีการตึงตัวสูงขึ้นจะยืดตัวออกเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน เช่น การค่อย ๆ กางข้อศอก

2. การหดตัวแบบคงที่ (Static Contraction) หรือ ไอโซเมตริก (Isometric) หมายถึงการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยที่ความยาวไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีความตึงตัวเพิ่มขึ้น การหดตัวชนิดนี้ไม่มี

การเคลื่อนไหวแต่อย่างใด จึงไม่เกิด “งาน” ในแง่ของกลศาสตร์เพราะไม่มีระยะทางนั่นเอง เช่น การก้มลงแล้วเหยียดแขนยกของที่หนัก แต่ไม่สามารถยกของนั้นขึ้นได้เพราะแรงต้านทานมีมากกว่า แต่กล้ามเนื้อแขนและขาได้มีการตึงตัวขึ้น

การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ ไอโซเมตริก (Isometric) นี้ นิยมใช้กันภายหลังได้รับการบาดเจ็บ เพราะไม่สามารถเคลื่อนไหววียะนั้นได้มาก ป้องกันกล้ามเนื้อลีบ (Atrophy) แม้ว่าการหดตัวชนิดนี้ไม่ได้งานทางกลศาสตร์ แต่ในทางสรีรวิทยากล้ามเนื้อได้ทำงาน มีพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาทางเคมีเกิดความร้อนเช่นกัน (วุฒิพงษ์ ปรมัตถาภรณ์ และ อารี ปรมัตถาภรณ์. 2539 : 19-21)

การหดตัวของกล้ามเนื้อมี 3 ระยะ คือ

1. ช่วงระยะแรก (Latent period) คือระยะแรกที่เกิดขึ้นหลังจากที่กล้ามเนื้อได้รับการเร้า (Stimulation) แล้ว แต่ยังไม่หดตัว ระยะนี้สั้น ใช้เวลา 0.01 วินาที

2. ช่วงของการหดตัว (Period of contraction) คือระยะที่กล้ามเนื้อทำการหดตัว เป็นระยะที่นานกว่า Latent period เล็กน้อย ใช้เวลา 0.04 วินาที

3. ช่วงของการคลายตัว (Period of relaxation) คือระยะที่กล้ามเนื้อจะค่อย ๆ หย่อนหรือคลายตัวไปสู่รูปร่างเดิม ระยะนี้นานกว่า ช่วงของการหดตัว (Period of contraction) เล็กน้อย ใช้เวลา 0.05 วินาที (จำแนก พรเทพเกษมสันต์. 2538 : 84)

กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. โดยลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ (By action) เช่น กล้ามเนื้อด้านในของต้นขา ทำหน้าที่ในการหุบขา และกล้ามเนื้อปลายแขนด้านหลังทำหน้าที่ในการงอปลายแขน

2. โดยตำแหน่งที่ตั้ง (By location) เช่น กล้ามเนื้อปลายขาด้านหน้าติดกับกระดูกหน้าแข้ง และกล้ามเนื้อของทรวงอกด้านหน้า

3. โดยจุดเริ่มต้นหรือส่วนยึด (By heads of origin) เช่น กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ซึ่งมีที่ยึด 2 จุด คือ กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง และคอโครเซ็บัส

4. โดยรูปร่าง (By shape) เช่น ทราปีเซียส (Trapezius) ซึ่งมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และกล้ามเนื้อหัวไหล่ที่ปกคลุมไหล่ มีรูปร่างคล้ายตัว D

5. โดยตำแหน่งที่กล้ามเนื้อเกาะหรือยึดอยู่ (By attachment) เช่น สเตอร์โนคลีโอโดมัสตอยด์ (Sternocleidomastoid) กล้ามเนื้อมัดนี้เกาะที่กระดูกลิ้นปี่ กระดูกไหปลาร้า และกระดูกมัสตอยด์โพรเซสส์ (Mastoid process) ของกระดูกขมับ

กล้ามเนื้อของลำตัว (The Muscles of the trunk) แบ่งออกเป็นพวก ๆ คือ กล้ามเนื้อของหลัง อยู่เบื้องหลังของลำตัว เริ่มตั้งแต่ หลังคอ หลังอก ไปถึงบั้นเอว ที่ชั้นต้นมีกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ อยู่ 2 มัด และชั้นลึกมีกล้ามเนื้อที่สำคัญ 1 มัด ดังนี้ ทราปีเซียส (Trapezius) มีหน้าที่เหนี่ยวรั้ง

สะบักมาข้างหลัง ยกไหล่ขึ้นข้างบน รั้งศรีษะไปข้างหลัง เลทติสมีส ดอร์ซี (Latissimus dorsi) มีหน้าที่ดึงแขนลงมาข้างล่างไปข้างหลังและเข้าข้างใน ซาโครสไปนาลิส (Sacrospinalis) มีหน้าที่ดึงกระดูกสันหลังให้ตั้งตรง

กล้ามเนื้อขา แบ่งออกเป็น กล้ามเนื้อบริเวณสะโพก ทำหน้าที่เคลื่อนไหวขาที่นอนบน ดังนี้ กลูเตียส แมกซ์มีมัส (Gluteus Maximus) มีหน้าที่เหยียดและกางขา กลูเตียส มีเดียส (Gluteus medius) มีหน้าที่กางต้นขา กลูเตียส มินิมัส (Gluteus minimus) มีหน้าที่หมุนต้นขาเข้าข้างใน

กล้ามเนื้อของต้นขา (The muscles of the thigh) แบ่งออกเป็น

กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ประกอบด้วยกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่เรียกว่า ควอดริเซ็ปส์ ฟีมอริส (Quadriceps femoris) มีหน้าที่เหยียดปลายขา มี 4 มัด คือ เลกตัส ฟีมอริส (Rectus femoris) มี 2 หัว ส่วนต้น (Origin) จะยึด แอนทีเรีย อินฟีเรีย อิลีแอค สไป (Anterior inferior iliac spine) ขอบของ อซิตาบูลัม (Acetabulum) วาทัส มีเดียลิส (Vastus medialis) มีหน้าที่เหยียดปลายขาและงอต้นขา วาทัส เลทเทอราลิส (Vastus lateralis) ส่วนต้น (Origin) จะยึดติดกับ เกรทเตอร์ โทรชานเตอร์ และ โลเนีย แอสเพอรา (Greater trochanter and Linea aspera) วาทัส อินเตอร์มีเดียส (Vastus intermedius) ส่วนต้น (Origin) จะยึดพื้นหน้า และพื้นนอกของ ฟีมอร์ (Femur)

กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ประกอบด้วยกล้ามเนื้อกลุ่มแฮมสตริง (Hamstring muscles) มีหน้าที่งอปลายขาขึ้นมา มี 3 มัด คือ ไบเซ็ปส์ ฟีมอริส (Biceps femoris) มีหน้าที่งอปลายขาเหยียดต้นขา เซมิเทนดิโนซัส และ เซมิเมมบรานโนซัส (Semitendinosus and Semimembranosus) มีหน้าที่งอปลายขา และหมุนปลายขาเข้าข้างใน (ร้านแพน พรเทพเกษมสันต์. 2538 : 88-120)

ไลมอห์นและชาร์ป (Liemohn and Sharpe. 1992 : 180) กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคือความพยายามสูงสุดของกล้ามเนื้อที่สามารถทำได้ ความอดทนของกล้ามเนื้อคือความสามารถของกล้ามเนื้อในการพยายามทำซ้ำ ๆ โดยไม่มีเวลาจำกัด ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อจะมีความสัมพันธ์กันในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้นกว่าปกติ ด้วยเหตุผลนี้เองจึงทำให้ความแข็งแรงและความอดทนช่วยให้การปฏิบัติภารกิจประจำวันเป็นไปอย่างได้ผลดี และทำให้ร่างกายมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงและช่วยป้องกันการบาดเจ็บของหลังส่วนล่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยพยุงร่างกายและการปฏิบัติภารกิจประจำวันของแต่ละบุคคล ในการทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อต้องใช้แรงพยายามในการต่อต้านความต้านทาน นั่นคือต้องใช้ความพยายามมากกว่าปกติ โดยใช้หลักการฝึกเพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ ให้เกิดความก้าวหน้าของการฝึก (Overload Principle) เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

อาจกล่าวได้ว่าความแข็งแรง (Strength) คือความสามารถที่กล้ามเนื้อเกิดความตึงต้านแรงต้านทาน ความสามารถนี้ขึ้นกับความยาว ขนาด พื้นที่ภาคตัดขวาง และชนิดของใยกล้ามเนื้อตลอดจนสภาพกล้ามเนื้อ อุณหภูมิ ปัจจัยทางจิตใจ (แรงจูงใจ อารมณ์) ปัจจัยทางกลศาสตร์ (มุมการดึงของกล้ามเนื้อ ความยาวคาน) อายุ เพศ และสภาพการฝึก

กำลัง (Power) คือ ความสามารถในการใช้แรงในเวลาจำกัด มีค่าเท่ากับ

$$\text{เวลา} = \text{แรง} \times \text{ความเร็ว} \quad \text{หรือ} \quad \text{แรง} \times \text{ระยะทาง} / \text{เวลา} \quad \text{หรือ} \quad \text{งาน} / \text{เวลา}$$

ความอดทน (Endurance) คือความสามารถในการหดตัวได้ซ้ำ ๆ เพื่อต่อต้านแรงต้านทานให้นานที่สุด หรือทำให้การหดตัวคงอยู่ได้นานที่สุด (ในกรณีการหดตัวแบบเกร็งนิ่ง) ความสามารถนี้ขึ้นอยู่กับความแข็งแรง พลังงานสะสมในกล้ามเนื้อ จำนวนหลอดเลือดในกล้ามเนื้อ กลไกทางระบบประสาท และกล้ามเนื้อในการทำให้เพลียช้า

ความอดทนทั่วไป (General Endurance) ขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ระบบพลังงานของร่างกาย (เป็นปัจจัยสำคัญ) ความสมบูรณ์ในการทำงานของระบบหัวใจ เส้นโลหิต และการหายใจ จังหวะ ทักษะ อายุ เพศ รูปร่าง น้ำหนัก และการควบคุมอุณหภูมิกาย (เพ็ญพิมล ธัมมรัศคิต. 2537 : 52)

แจ็กสัน (Jackson. 1985 : 12-47) กล่าวสนับสนุนว่า ความเป็นผู้มีสมรรถภาพร่างกายที่ดีประกอบด้วย 3 หลักใหญ่ที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ ความแข็งแรง ความอดทน และความยืดหยุ่น ในการวัดสมรรถภาพร่างกาย (Physical Fitness) ไม่สามารถวัดด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว แต่ต้องประกอบด้วยความสามารถทั้ง 3 ด้านเข้าด้วยกันจึงจะได้ประสิทธิภาพของสมรรถภาพทั้งหมด

ความแข็งแรงของหลัง (Back strength) ปัญหาของแผ่นหลังที่ไม่แข็งแรงควรได้รับการแก้ไข โดยการเพิ่มประสิทธิภาพทางกายให้แข็งแรงหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นจากแผ่นหลัง กล้ามเนื้อหลังทำหน้าที่แตกต่างจากกล้ามเนื้อส่วนมากในร่างกาย โดยเริ่มจากส่วนของไขสันหลังเป็นจุดรับการตอบสนองทั้งหมด แผ่นหลังดูคล้ายจะอยู่นิ่ง ๆ ขณะเคลื่อนที่ แต่แท้จริงแล้วมันจะเคลื่อนไหวตลอดเวลาออกจากช่วงเวลาที่นิ่ง ซึ่งดูจะผิดแผกจากกล้ามเนื้อชนิดอื่น ๆ และดูเหมือนไม่ได้ใช้งาน เหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ไม่เห็นความสำคัญที่จะบริหารกล้ามเนื้อส่วนนี้ให้แข็งแรงเป็นพิเศษ ถ้ากล้ามเนื้อส่วนนี้ได้รับการบริหารจะทำให้ลำตัวดูดีและแข็งแรงอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน อย่างไรก็ตามไม่เพียงแต่กล้ามเนื้อตรงกระดูกสันหลังที่จะประกอบเป็นรูปทรงของแผ่นหลัง กล้ามเนื้อหน้าท้องยังเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยพยุงให้โครงสร้างที่ดีขึ้น กล้ามเนื้อหน้าท้องที่ดูเหมือนไม่ได้ใช้จะอ่อนแอ และเป็นสาเหตุให้หลังอ่อนแอด้วย จึงควรที่จะเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนนี้โดยการบริหารท่าลูกนั่ง (Sit-up)

อายุ เพศหญิง เพศชาย กับการออกกำลังกาย

ในปัจจุบันผู้หญิงนิยมเล่นกีฬาเพิ่มขึ้น ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายในเพศหญิงที่แตกต่างกับเพศชายจึงเป็นเรื่องที่ได้รับการศึกษามากขึ้น สาเหตุความแตกต่างด้านร่างกายระหว่างเพศหญิงและเพศชาย ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างของร่างกาย (Body structure) โครงสร้างร่างกายของผู้หญิงจะเตี้ย ไหล่แคบ สะโพกกว้าง และมีจุดศูนย์ถ่วงต่ำกว่าผู้ชายในขณะที่ผู้ชายจะสูงกว่า ไหล่กว้างและสะโพกกว้าง

2. ส่วนประกอบของร่างกาย (Body composition) ไขมันในร่างกายของผู้หญิงมีร้อยละ 26 ในขณะที่ผู้ชายมีร้อยละ 14 ซึ่งเป็นผลจากฮอร์โมนเพศหญิง ไขมันในผู้หญิงจะอยู่บริเวณสะโพกและต้นขา ในขณะที่ผู้ชายจะอยู่บริเวณหน้าท้องและส่วนบนของร่างกาย ผู้หญิงจะมีกล้ามเนื้อน้อยกว่าผู้ชายจึงมีกำลังน้อยกว่า ในผู้หญิงและผู้ชายที่มีกล้ามเนื้อเท่ากันจะมีกำลังเท่ากัน

3. ความแตกต่างด้านสรีรวิทยา (Physiological difference) ผู้หญิงมีหัวใจที่เล็กกว่า สูบฉีดเลือดได้น้อยกว่า หัวใจผู้หญิงจะเต้นเร็วกว่าผู้ชายประมาณ 5-8 ครั้งต่อนาที ผู้หญิงมีปอดที่เล็กกว่าจึงหายใจได้ในปริมาณที่น้อยกว่า และผู้หญิงมีเม็ดเลือดแดงน้อยกว่าจึงนำออกซิเจนไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายได้น้อยกว่า

4. การฝึกฝน (Training) ผู้หญิงจะมีกล้ามเนื้อบริเวณทรวงอก แขน ไหล่ อ่อนแอ แต่จะมีกล้ามเนื้อขาแข็งแรง ผู้ชายเมื่อมีการฝึกฝนเพื่อเพิ่มกำลังจะมีกล้ามเนื้อโตขึ้น (Hypertrophy) เนื่องจากมีฮอร์โมนเพศชาย เทสโตสเตอโรน (Testosterone) ในขณะที่ผู้หญิงจะมีกล้ามเนื้อโตขึ้นน้อยกว่า (ปริชา วาณิชเศรษฐกุล และ อรชร ทรัพย์เจริญ. 2537 : 144-145) มีผู้หญิงจำนวนไม่น้อยที่เข้าใจว่าการออกกำลังกายจะทำให้มีกล้ามเนื้อเป็นมัด ๆ แขนใหญ่โตดูน่าเกลียด ทำให้ไม่กล้าออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาความเข้าใจดังกล่าวเป็นความเข้าใจผิด มีการเปรียบเทียบหญิงกับชาย เกี่ยวกับความสามารถทางกาย การออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬาว่าเพศหญิงจะด้อยกว่าเพศชาย ข้อที่เห็นได้ชัดคือรูปร่างของหญิงจะด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่า และส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้จึงไม่อาจฝึกผู้หญิงให้เล่นกีฬาให้ดีกว่าหรือเท่าผู้ชายได้ (ธวัช วีระศิริรัตน์. 2537 : 58-90)

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าธรรมชาติสร้างให้ผู้หญิงมีฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) และผู้ชายมีฮอร์โมนเทสโตสเตอโรน (Testosterone) ทำให้สรีรร่างกายมีความแตกต่างกัน วัยรุ่นเพศหญิงจะมีฮอร์โมนเอสโตรเจนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นตัวทำให้เกิดไขมันในร่างกายเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ ในวัยรุ่นเพศชายมีฮอร์โมนเทสโตสเตอโรน ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความแข็งแรงและมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

โดยเฉลี่ยผู้ชายจะมีไขมันระหว่างร้อยละ 10-20 ในขณะที่ผู้หญิงมีไขมันร้อยละ 20-30 แต่สำหรับ นักกีฬาทั้งชายและหญิงจะมีไขมันที่ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย ผู้ใหญ่เพศชายจะมีความแข็งแรงมากกว่าผู้ใหญ่เพศหญิงเฉลี่ยร้อยละ 30-40 แต่ในนักกีฬาทั้งสองเพศจะมีความแข็งแรงมาก (Stone and Kroll. 1979 : 116) ไบรเรลล์และโคล (Birrell and Cole. 1994 : 345) กล่าวเสริมว่ากล้ามเนื้อมัดใหญ่ของมนุษย์สามารถพัฒนาให้เกิดความแข็งแรงได้ เช่น สะโพกทำหน้าที่พยุงและช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ต้นขาและสะโพกไม่เพียงแต่เป็นกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ แต่เป็นที่สะสมของไขมัน โดยเฉพาะในผู้หญิงซึ่งมีฮอร์โมนเพศเอสโตรเจน (Estrogen) จะผลิตไขมันที่เรียกว่า เซลลูไลท์ (Cellulite) ไปรวมอยู่ที่ต้นขาและก้น ส่วนเพศชายมีฮอร์โมนเทสโตสเตอโรน (Testosterone) จะผลิตไขมันไปสะสมรอบๆ บริเวณท้อง ในการวิจัยพบว่ากล้ามเนื้อก้น เป็นกล้ามเนื้อส่วนล่างที่ทำให้เป็นรูปร่างของก้น ซึ่งจะใช้งานเวลาเดินและขณะออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น เดิน วิ่ง จักรยาน การยกน้ำหนักในท่าสควอท (Squat) จะส่งผลต่อการใช้กล้ามเนื้อมัดนี้ กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเป็นส่วนสำคัญของหัวเข่าและข้อต่อ ซึ่งมีความอ่อนแอและบาดเจ็บได้ง่าย เพราะเคลื่อนที่ได้แค่ครึ่งวงกลม จากข้อจำกัดในการหมุนของร่างกายช่วงล่างจึงทำให้เกิดอันตรายต่อข้อต่อได้ง่าย ถ้ามีแรงมาปะทะในทิศทางอื่น ถ้ากล้ามเนื้อต้นขาแข็งแรง จะช่วยให้หัวเข่าแข็งแรงด้วย กล้ามเนื้อตรงข้ามต้นขาด้านหน้า คือกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังช่วยพยุงกล้ามเนื้อก้น การเร่งความเร็ว และการกระโดด สามารถฝึกขาดได้ถ้ากล้ามเนื้อตรงข้ามอ่อนแอ โดยปกติกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจะมีความแข็งแรงกว่าต้นขาด้านหน้า

ปีเตอร์สัน, ไบรอันต์, และปีเตอร์สัน (Peterson, Bryant and Peterson. 1995 : 5-12) กล่าวว่าในการฝึกกล้ามเนื้อของผู้หญิงสูงอายุและวัยรุ่นเพศหญิง ควรพิจารณาถึงโปรแกรมการฝึกโดยแน่ใจว่าปลอดภัยและได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์ว่าด้วยการออกกำลังกายและวิทยาศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาเรื่องอายุและปัญหาของอายุ เน้นถึงความสำคัญของสมรรถภาพกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุมีปัญหาของกล้ามเนื้อในการทำหน้าที่ประสานงานต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ความแข็งแรงของขาในการทำหน้าที่นั่ง เดิน หรือการทรงตัว การสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมให้ผู้สูงอายุเพศหญิงจะช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น เช่นการฝึกความแข็งแรงของขาให้มีสมรรถภาพที่ดีขึ้น จะช่วยในการเดินและการทรงตัว ทั้งยังช่วยลดอุบัติเหตุในการหกล้ม ทำให้เกิดความมั่นใจในตัวเองและมีความรู้สึกที่ดีในการทำให้ตัวเองมีค่าขึ้นด้วย ผู้เชี่ยวชาญเชื่อว่าการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยให้กระดูกเกิดความแข็งแรงขึ้นด้วย และความกดที่กระทำต่อรอบ ๆ ข้อต่อจะส่งผลมายังกล้ามเนื้อที่อยู่รอบ ๆ ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น นักยกน้ำหนักส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อและลดปริมาณไขมันลง

มวลเนื้อส่วน ๆ ที่เพิ่มขึ้นหมายถึงการเพิ่มปริมาณของกล้ามเนื้อที่ปราศจากไขมัน เมื่อเนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมันมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากการฝึกยกน้ำหนัก ความหนาแน่นของเนื้อเยื่อส่วนอื่นที่ไม่ใช่กล้ามเนื้อก็เพิ่มปริมาณขึ้นด้วย เช่นการเพิ่มของมวลกระดูก ผู้หญิงทุกคนที่ก้าวเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนย่อมเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนหรือกระดูกบาง (Osteoporosis) อย่างเลี่ยงไม่ได้ ผู้หญิงอเมริกันกว่า 15 ล้านคน มีอาการแตกของมวลกระดูก คือสาเหตุสำคัญของสภาวะกระดูกพรุนเมื่อเข้าสู่วัยชรา อัตราส่วนในเพศหญิงที่ประสบกับสภาวะกระดูกพรุน มี 6:1 ในผู้ชายบางคนก็มีโอกาสเสี่ยงต่อสภาวะนี้ได้เช่นกัน จึงควรหาทางป้องกันและแก้ไขต่อสภาวะการเสี่ยงนี้ สาเหตุของสภาวะกระดูกพรุน คือ พันธุกรรมและปริมาณแคลเซียมในร่างกาย (Calcium Intake) ลดลง

กระดูกมีความสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ โดยวงการวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์พบว่ากระดูกที่มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงห่อหุ้ม จะมีความสมบูรณ์กว่ากระดูกที่มีกล้ามเนื้อไม่แข็งแรงห่อหุ้ม ข้อเท็จจริงนี้จึงสนับสนุนการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเพิ่มมวลกระดูก และจากการศึกษาค้นคว้าของมหาวิทยาลัยอริโซนา แสดงให้เห็นว่า การฝึกด้วยน้ำหนักช่วยกระตุ้นการสะสมแร่ธาตุในกระดูกมากกว่าการวิ่ง วัยน้ำ และการถีบจักรยาน การออกกำลังกายที่มีความต้านทานสูง เช่น การยกน้ำหนักที่หนักมากและจำนวนครั้งน้อย (4-6 ครั้ง) ถึงปานกลาง (8-10 ครั้ง) ช่วยสร้างคุณสมบัติของกระดูกมากกว่าการวิ่ง ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่อาศัยหลักการของความต้านทานน้อย แต่จำนวนครั้งมาก มีนักวิจัยพบว่าการเดินออกกำลังกายไม่ได้ช่วยป้องกันการสูญเสียกระดูกสันหลังในกลุ่มผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน แต่กลับพบว่าความหนาแน่นของกระดูกไขสันหลังมีเพิ่มขึ้นในผู้หญิงหลังวัยหมดประจำเดือนที่ฝึกยกน้ำหนัก มีหลักฐานยืนยันว่าการฝึกยกน้ำหนักช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจด้วย ดังนั้นการออกกำลังกายที่อาศัยแรงต้านทานเป็นวิธีเพิ่มมวลกระดูก ลดอัตราเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุน จึงเห็นได้ว่า ผู้สูงอายุในอารยประเทศหันมาออกกำลังกายโดยการฝึกยกน้ำหนักเพิ่มขึ้น (นพคุณ วันแต่ง. มปป : 57-63) แต่ในการออกกำลังกายเดียวกันซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลานานในเพศหญิงจะเกิดการหักล้างของกระดูกได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าเนื้อกระดูกจะหนาหรือบางเพียงใดขึ้นอยู่กับแรงของกล้ามเนื้อที่มากระทำต่อกระดูกนั้นๆ และขึ้นกับมวลของกล้ามเนื้อซึ่งน้อยกว่าเพศชาย ถ้าให้นักกีฬาหญิงฝึกซ้อมร่างกายโดยการออกกำลังกายต้านน้ำหนัก (Weight bearing exercise) จะทำให้เนื้อกระดูกหนาขึ้น ช่วยลดอุบัติเหตุของการเกิดกระดูกหักได้ แต่ถ้าให้ฝึกซ้อมโดยวิธีที่ไม่ต้องออกแรงต้านน้ำหนัก (non-weight bearing exercise) เช่น การว่ายน้ำ เนื้อกระดูกจะไม่หนาขึ้น (รัตนาวดี ณ นคร. 2537 : 240-242)

เมอร์เรย์และคาร์โปวิช (Murray and Karpovich. 1962: 38) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างความแข็งแรงคือการทำงานให้หนักกว่าปกติ ทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น วิธี

ที่ดีที่สุดในการปรับปรุงความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการเล่นกีฬา คือ การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก (Weight Training) และได้พบว่าการฝึกหรือการออกกำลังกายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อโดยเพิ่มขนาดโตขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และยังมีผลต่อความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยจำนวนเส้นเลือดฝอยรอบกล้ามเนื้อเพิ่มจำนวนมากขึ้น รูปแบบการฝึกของเดอลอร์มและวัตกินส์ เป็นแบบฝึกที่คิดค้นมาเมื่อปี ค.ศ. 1948 เพื่อรักษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่หัวเข่า การฝึกต้องใช้น้ำหนักน้อย และค่อย ๆ เพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสามารถฝึกด้วยน้ำหนักตามความสามารถสูงสุดได้ แซนเดอร์ (Sander. 1982 : 1244) เฟลคและเครมเมอร์ (Fleck and Kraemer; 1987 : 88-199 ; อ้างอิงมาจาก Delorme and Watkins. 1948 ; Delorme, Ferris and Gallager . 1952 ; Leighton. 1967.) กล่าวถึงระบบการฝึกจากเบาไปหนัก (Light-to-Heavy System) ในปี ค.ศ.1930-1940 ระบบนี้เริ่มเป็นที่นิยมของนักยกน้ำหนักที่เข้าแข่งขันในกีฬาโอลิมปิก ซึ่งเฟลคและเครมเมอร์ (Fleck and Kraemer. 1987 : 87-88; อ้างอิงถึง Hatfield and Krotee, 1978.) กล่าวไว้ว่าในการฝึกควรยก 3-5 ครั้ง โดยใช้น้ำหนักเบาเป็นแรงต้านทาน เริ่มต้นจาก 5 ปอนด์ แล้วบวกน้ำหนักเพิ่ม และยกชุดต่อไปอีก 3-5 ครั้ง จากนั้นเพิ่มแรงต้านทานจนกระทั่งสามารถยกได้สูงสุดเพียง 1 ครั้ง

หลักการฝึกยกน้ำหนักของเดอลอร์มและวัตกินส์

✓ ในหลักการของเดอลอร์ม และวัตกินส์ (Delorme & Watkins) มีข้อปฏิบัติคือ ยก 3 ชุด ชุดละ 10 ครั้ง โดยเริ่มจากแรงต้านทานแบบก้าวหน้า คือจากร้อยละ 50, 75 และ 100 ของความสามารถในการยกสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM) ซึ่งเป็นการเริ่มต้นจากน้ำหนักเบาไปน้ำหนักมาก ระบบของเดอลอร์มและวัตกินส์ แสดงให้เห็นถึงความมีนัยสำคัญของการเพิ่มความแข็งแรงในการฝึกช่วงสั้น คือการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องฝึกโดยใช้แรงต้านทานสูง จำนวนทำซ้ำน้อยครั้ง การฝึกความอดทนจะต้องฝึกโดยใช้แรงต้านต่ำ แต่จำนวนทำซ้ำมากครั้ง ถ้าจะฝึกทั้งความแข็งแรงและอดทน ให้ใช้แรงต้านปานกลางและจำนวนครั้งปานกลางเช่นกัน (ลาวัญย์ สุกรี. 2533 : 94) นอกจากนั้นเชฟเวอร์ (Shaver. 1981 : 260) ยังได้กล่าวไว้เพิ่มเติมอีกว่า ถึงแม้จะไม่มีผลการทดลองยอมรับอย่างเป็นทางการว่า การฝึกไอโซโทนิคแบบใดเป็นแบบที่ดีที่สุดในการที่จะสร้างความแข็งแรงและความอดทนให้แก่กล้ามเนื้อ แต่รูปแบบการฝึกของเดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins) ได้ถูกพิสูจน์ว่าเป็นรูปแบบการฝึกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในปัจจุบัน รูปแบบการฝึกดังกล่าวเป็นการฝึกโดยการเพิ่มแรงต้านทานซึ่งจะต้องทำการฝึกประมาณสี่วันต่อสัปดาห์ ในการฝึกแต่ละวัน ✓

โดยทั่วไปพื้นฐานโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแบ่งออกเป็น 4 แบบ ตามความเหมาะสมของแต่ละคน ดังนี้ 1. เน้นการพัฒนาความอดทนและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ช่วยรักษาทรุดทรองและทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงาม โดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลงหรือใหญ่ขึ้น 2. เน้นการพัฒนาความแข็งแรงหรือการเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงสมบูรณ์สูงสุด 3. เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ เพื่อมุ่งนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านกิจกรรมกีฬาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมกับชนิดและประเภทของกีฬา และจะช่วยเพิ่มทั้งขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว 4. เน้นการพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน หรือพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอแบบใช้ออกซิเจน (เจริญ กระบวนรัตน์. 2535 : 54-55) นอกจากนี้คลาฟส์และอาร์นเฮม (Klafs and Arnheim. 1977 : 63-64) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงไว้ว่า ผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ทฤษฎีการฝึกให้หนักกว่างานที่เป็นจริง (Overload Theory) โดยต้องรู้จักประยุกต์ใช้ให้ถูกต้องในด้านการทำซ้ำ จำนวนครั้ง เวลา และแรงต้านทานที่ใช้ในการฝึก
2. ควรฝึกสร้างความแข็งแรงก่อนสร้างความอดทนและความยืดหยุ่น เพราะความอดทนและความยืดหยุ่นจะเป็นผลตามมาภายหลังที่พัฒนาในด้านความแข็งแรงแล้ว
3. หลักการเกี่ยวกับวิธีฝึกแบบข้ามข้าง (Cross Education) หมายถึงความสามารถของระบบประสาทที่จะถ่ายทอดผลที่ได้รับบางอย่างจากการฝึกส่วนหนึ่งของร่างกาย ไปยังส่วนประกอบคู่ของร่างกายนั้น ๆ อีกด้านหนึ่ง เป็นเรื่องที่ควรนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านที่ต้องการฟื้นฟูสภาพผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการกีฬา
4. ไม่ควรฝึกหนักจนร่างกายถึงจุดอ่อนเพลียหรือหมดกำลัง เพราะจะมีผลต่อความก้าวหน้าระหว่างวัน
5. การออกกำลังกายที่เกี่ยวกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหว ควรได้จัดวิธีการใช้แรง ระยะทาง และความเร็วที่ใช้ในการฝึกให้เหมาะสมคล้ายกับการออกกำลังกายหรือกิจกรรม
6. โปรแกรมการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับบุคคล และควรนำกฎเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ แต่ละคนที่ให้ทำงานเหมือนกัน อาจจะให้ผลไม่เท่ากันก็ได้
7. การได้มาซึ่งความแข็งแรงเป็นอิทธิพลจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น ผลรวมของงานหรือแรงต้านทาน การทำซ้ำด้วยน้ำหนักที่เบาจะมีผลน้อยกว่าน้ำหนักที่สูงสุด หรือใกล้กับจุดสูงสุดซึ่งทำซ้ำน้อยครั้งกว่าและใช้เวลาน้อยกว่า

อนันต์ อัดชู (2538 : 23) ได้กล่าวเสริมถึงหลักของการฝึกความแข็งแรงดังนี้

1. หลักการฝึกเพิ่มแรงต้านทาน (Overload Principle) คือ จะต้องใช้การออกแรงที่หนักอย่างน้อยร้อยละ 75 ของการออกแรงสูงสุด และค่อย ๆ เพิ่มความหนักขึ้นในแต่ละสัปดาห์ ตามความจำเป็นของแต่ละคน

2. ควรฝึกวันละ 3-4 ชุด (Set) ชุดละ 3-7 ครั้ง (Repetition) โดยชุดแรกความหนักร้อยละ 75 ชุดที่สองร้อยละ 85 ชุดที่สามร้อยละ 90 ชุดที่สี่ร้อยละ 100

3. การทำซ้ำ (Repetition) ในแต่ละชุด (Set) ควรทำให้พอเหมาะกับสมรรถภาพร่างกายของแต่ละคน

4. การฝึกไม่ว่าจะเป็นแบบไอโซเมตริก (Isometric) หรือ ไอโซโทนิค (Isotonic) จะให้ผลพอ ๆ กัน

5. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) ครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ควรเกิน 5 วินาที

6. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) จะต้องทำให้สุดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Full Range of motion of the joint)

7. สัปดาห์แรก ๆ ควรฝึก 1-2 วันต่อสัปดาห์ใน 3 เดือนแรก 3 เดือนต่อมา 2-3 วันต่อสัปดาห์ และหลังจากนั้นควรฝึก 3-4 วันต่อสัปดาห์

แคธี และ ไอร์ (Kathy and Irv. 1991 : 320-321) พบว่าการจัดโปรแกรมเพื่อสุขภาพให้ผู้ใหญ่ จำต้องคำนึงถึงการพัฒนากล้ามเนื้อให้ดีเท่ากับการพัฒนาระบบการไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถควบคุมน้ำหนัก ทำให้รูปร่างดีขึ้น เพิ่มความอดทนในการประกอบภาระกิจของชีวิตประจำวัน ลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ โดยมีหลัก 7 ประการในการเสริมสร้างโปรแกรมของการฝึกความแข็งแรง คือ

1. การฝึกทุกครั้งควรป้องกันให้เกิดความปลอดภัย
2. การยกน้ำหนักขึ้นอยู่ความสามารถของกล้ามเนื้อในแต่ละบุคคล
3. ควรยกในท่าเต็มความสามารถในการเคลื่อนไหว
4. ควรบังคับจังหวะการยกให้ช้า ๆ และสม่ำเสมอ
5. จัดโปรแกรมการยกในกล้ามเนื้อมัดเดียวกันและมัดตรงข้ามให้เท่า ๆ กัน
6. ป้องกันการบาดเจ็บโดยการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อเฉพาะที่
7. ควรพักการฝึก 1 วัน หรือพักระหว่างการฝึกเมื่อกระทำในกล้ามเนื้อมัดเดียวกัน

หลักในการฝึกเพิ่มแรงต้านทาน (Overload Principle) เป็นพื้นฐานในการพิจารณาถึงการฝึกน้ำหนักหลาย ๆ ขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนในการทำซ้ำและจำนวนของชุด การฝึกโปรแกรมความแข็งแรงควรคำนึงถึงความมากน้อยในการฝึกแต่ละวันเพื่อให้ถึงจุดมุ่งหมาย ซึ่งรวมถึงการเพิ่มความ

ด้านทาน การเปลี่ยนแปลงการทำซ้ำ จำนวนชุด ความบ่อยและความนาน โดยพิจารณาถึงวิธีการที่ต้องเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ รูปแบบ ในการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงต้องมีความหนักสูง จะมีผลทำให้เกิดการตอบสนองและปรับตัวของกล้ามเนื้อ โดยใช้ความหนักร้อยละ 40-60 ของความสามารถในการยกสูงสุด 1 ครั้ง (1 RM) ทำให้กล้ามเนื้อปรับตัวและพัฒนาความตึงตัวเพียงเล็กน้อย ถ้าความหนักของงานเพิ่มขึ้นที่ระดับร้อยละ 60-75 ของความสามารถในการยกสูงสุด 1 ครั้ง (1 RM) ร่างกายจะเกิดการปรับตัวและพัฒนาความแข็งแรงที่ระดับสูงขึ้น แต่เมื่อใดก็ตามที่ผู้ฝึกต้องการเข้าแข่งขันกีฬาระหว่างประเทศ ระดับความหนักของงานที่ต้องทำการฝึกจะต้องมีระดับความหนักของงานสูงกว่าร้อยละ 75 ของความสามารถในการยกสูงสุด 1 ครั้ง (1 RM) อย่างแน่นอน และควรอยู่ที่ระดับสูงสุด และเหนือระดับสูงสุดอีกด้วย (สมหมาย แดงสกุล. 2540 : 36) การหายใจในระหว่างการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งสำคัญมาก การหายใจเข้า-ออก ให้เป็นจังหวะสม่ำเสมอ หายใจเข้าเมื่อต้องออกแรงยกน้ำหนัก และหายใจออกเมื่อผ่อนน้ำหนักเข้าสู่ท่าเริ่มต้น และการฝึกด้วยน้ำหนักแบบก้าวหน้า ในการฝึกทุก ๆ ช่วงจำเป็นต้องเพิ่มน้ำหนักจนกว่าจะถึงขีดจำกัด ดังนั้นจึงควรใช้วิธีเพิ่มปริมาณน้ำหนักเมื่อฝึกถึงในระดับหนึ่ง แล้วควรที่จะฝึกในระดับก้าวหน้ากว่าเดิมจึงจะได้รับประโยชน์มากขึ้น (นาวัน รัตนศิริกุล. 2531 : 39) ผลการฝึกยกน้ำหนักที่ทำให้เกิดพัฒนาการทางพลังพบว่า หลังการฝึกพลังกล้ามเนื้อของเพศชายและเพศหญิงจะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในเพศหญิงจะเพิ่มความแข็งแรงได้ดีกว่าเพศชาย ถึงแม้ว่าการฝึกในระยะแรกจะเพิ่มความแข็งแรงไม่มาก แสดงว่าผู้หญิงสามารถเพิ่มพลังกล้ามเนื้อให้แข็งแรงได้โดยการออกกำลังกาย โดยการเพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ เช่นให้ผู้ถูกทดลองใช้น้ำหนักยกได้เพียง 7-9 ครั้ง และเพิ่มแรงต้านทานขึ้นให้ผู้ถูกทดลองยกน้ำหนักจำนวนเดิมให้ได้ถึง 14-16 ครั้ง หลังจากนั้นให้เพิ่มน้ำหนักใหม่จนสามารถยกได้เพียง 7-9 ครั้ง ทำอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 389-393)

หลังการฝึกจะมีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งได้จากการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยมีคานเป็นตัวส่งแรง แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับคุณภาพและขนาดของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ความยาวของมัดกล้ามเนื้อในขณะที่กล้ามเนื้อหดตัว และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ คานและข้อต่อมีส่วนสำคัญมากในเรื่องความแข็งแรง ซึ่งแรงในการหดตัวจะมากที่สุดเมื่อข้อตอยึดออกเป็นมุมกว้างเต็มที่และถูกดึงกลับอย่างสม่ำเสมอจนมัดกล้ามเนื้อสั้นลง ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อจะมีค่ามากที่สุดเมื่อข้อตอยึดออกเป็นมุมประมาณ 90° กับคาน และถ้ามุมแคบกว่า 90° ประสิทธิภาพจะลดน้อยลง

ในการทดสอบเพื่อหาค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นิยมวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน ขา และหลัง เพราะเป็นวิธีการวัดที่ง่าย สะดวก และได้ค่ามัดกล้ามเนื้อที่แข็งแรงที่สุด

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมี 2 วิธี คือ การวัดความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค และไอโซเมตริก

การวัดความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค วัดค่าได้เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวเข้าหากันจนการเคลื่อนไหวของข้อต่อนั้นเสร็จสมบูรณ์ เช่น วิธีวัดโดยใช้แบบทดสอบดังนี้คือ งอแขนค้างไว้ (Pull up test) ยวบแขน (Dip test) ย่อเหยียดขา (Bench squat test) ลูกนั่ง (Sit up test) กำลึงถีบขา (Bench press test) ยืนกระโดดสูงแตะฝ้า (Standing vertical arm press test) ในการทดสอบดังกล่าวนี้จะใช้น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ใน 1 ครั้ง

การวัดความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก เป็นการวัดความแข็งแรงโดยวัตถุที่ต่อต้านแรงกระทำไม่มีการเคลื่อนไหว รวมทั้งมุมของข้อต่อต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลง เครื่องมือที่ใช้ คือ ไอโซสเกลส (Iso - scales) เทนสิโอมิเตอร์ส ไดนาโมมิเตอร์ส (Tensiometres Dynamometers) หรือสปริงสเกลส (Spring scales)

นอกจากนี้ยังมีการทดสอบที่ต้องใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนและมีราคาสูง โดยวิธีการทดสอบที่เรียกว่า การวัดความแข็งแรงแบบไอโซคิเนติก ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง จะได้ค่าการทดสอบที่แม่นยำและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยภายหลังการผ่าตัด หรือผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยไป (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 54-55)

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในต่างประเทศ

ฮาซู และคนอื่น ๆ (Hasue and others. 1980 : 149-154) ได้ศึกษาการวัดปริมาณความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและหลัง โดยใช้เครื่องมือไซเบ็กซ์ (Cybex Machine) ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อตรวจสอบความตึงของกล้ามเนื้อและความเมื่อยล้าขณะที่กล้ามเนื้อกำลังบิดตัว ผลการศึกษาพบว่า ความตึงและความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อหลังขณะที่กำลังบิดเกร็งมีมากกว่ากล้ามเนื้อท้อง และยิ่งไปกว่านั้น ยังพบว่า ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อท้องจะเกิดขึ้นได้เร็วกว่ากล้ามเนื้อหลัง

โทมัส และคนอื่น ๆ (Thomas and others. 1983 : 1769-1775) ได้ใช้เครื่องมือตรวจวัดการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยคลื่นไฟฟ้า (Electromyography) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและกล้ามเนื้อท้องในขณะที่ทำการยกขาเหยียดตรงเพียงข้างเดียว เพื่อประเมินความสัมพันธ์การเหยียดของข้อต่อสะโพก และกล้ามเนื้อท้องในขณะที่ทำการเหยียดขาเพียงข้างเดียว และดูการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของกระดูกเชิงกรานที่บีคกงก็ ซึ่งปล่อยให้ปลายเท้าขา

ตรงข้ามอยู่ในท่าตามสบายโดยใช้อิเล็กทรอนิกส์ 2 คู่ ติดที่กล้ามเนื้อด้านหน้าท้องและกล้ามเนื้อท้องชั้นกลาง และกล้ามเนื้อหลังต้นขาส่วนใน การทดลองโดยการยกขาเหยียดตรงข้างเดียวคนละ 3 ครั้ง มี 2 แบบ คือ แบบที่ตนเองถนัด และแบบตามสบาย ปรากฏว่าค่าของกราฟไฟฟ้าของกลุ่มกล้ามเนื้อมีการหดตัวสูงในแบบไอโซเมตริก (Isometric Contraction)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 9 ใน 11 คน เลือกใช้แบบทดสอบที่ตนเองถนัด และหลังจากบอกให้ทำปลายเท้าขาตรงข้ามอยู่ในท่าตามสบาย เป็นผลทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โอลสัน (Olson. 1984 : 118 - A) ได้ศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ว่ามีผลทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในเนื้อหาวิชาและเทคนิคการเดินร่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาอาสาสมัครของ มหาวิทยาลัยโอไฮโอ สเตท (Ohio State University) จำนวน 19 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง 14 คน และกลุ่มควบคุม 5 คน กลุ่มทดลองฝึกเดินร่าควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนัก 11 ท่า ๆ ละ 1 ชุด ๆ ละ 6-9 ครั้ง โดยใช้ท่าการฝึกต่าง ๆ กลุ่มควบคุมฝึกเดินร่าอย่างเดียว ทั้ง 2 กลุ่มทดสอบความแข็งแรงของแขน คอ ออก เอว สะโพก ขา น่อง ชั่งน้ำหนักตัว และวัดปริมาณไขมัน ก่อนและหลังการฝึก ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ โดยทดสอบความรู้ในเนื้อหาวิชาและเทคนิคการเดินร่าและทดสอบประเมินผลการเดินร่า โดยผู้เชี่ยวชาญการเดินบัลเลย์ ผลการศึกษพบว่า

การฝึกเดินร่าอย่างเดียวและการฝึกเดินร่าควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนัก ไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทักษะการเดินร่า เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายลดลงน้ำหนักตัวไม่เปลี่ยนแปลง สรุปได้ว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ไม่มีผลต่อนักเดินร่า

แมทเธอร์ (Mather. 1989 : 177) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการฝึกโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อนักกีฬาบาสเกตบอลระดับมัธยมปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายที่เป็นนักบาสเกตบอลทีมโรงเรียน 11 คน เพื่อมาทำการทดสอบความแข็งแรงและพลังของขา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกการยกน้ำหนักกับฝึกตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมจะไม่ใช้การยกน้ำหนักช่วยในการฝึกตามปกติ ข้อมูลได้ถูกบันทึกในด้านของแรงบิดสูงสุด (Peak Torque) และพลัง (Power) แรงบิดสูงสุดวัดโดยเครื่องไดนาโมมิเตอร์ไซเบ็กซ์ รุ่นที่สอง (Cybex II Dynamometer) ส่วนพลังจะวัดโดยใช้แบบทดสอบการกระโดดสูง ผลของการศึกษาไม่พบความแตกต่างระหว่างแรงบิดสูงสุดและพลังของทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้สรุปไว้ว่าระยะเวลาในการฝึกอาจจะน้อยเกินไปที่จะทำให้เกิดความแตกต่างขึ้นมาได้ การเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการฝึกด้วยน้ำหนัก อาจเกิดจากการเรียนรู้ทางด้านทักษะ

กลไกจากการฝึกตามปกติ

มาร์ซินิก (Marcinik. 1989 : 896 - A) ได้ศึกษาผลกระทบของการฝึกโดยใช้น้ำหนักแบบเซอร์กิต (Circuit Weight Training) ซึ่งมีการแสดงความสามารถในด้านของความอดทน (Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความอดทนของพลัง (Power Endurance) และความสัมพันธ์ของกรดแลคติก (Lactate Threshold Correlated) กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายอายุระหว่าง 25-34 ปี 18 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ที่จะเข้ารับการฝึกการยกน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมจำนวน 8 คน กลุ่มทดลองนั้นจะทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 12 สัปดาห์

ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในด้านของความอดทนในการขี่จักรยานซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเพิ่มของระดับกรดแลคติกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับของปริมาณออกซิเจน ที่ใช้ในระหว่าง 2 กลุ่ม

เอ็ดเวิร์ด (Edward. 1990 : 24) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของโปรแกรมการฝึกแบบเซอร์กิตด้วยน้ำหนัก (Circuit Weight Training Program) สองชนิดที่มีต่อการตีลูกพื้นฐาน (Groundstroke) ในกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงอายุระหว่าง 18-47 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือกลุ่มควบคุม ฝึกแบบเซอร์กิตด้วยน้ำหนัก (Circuit Weight Training) เฉพาะร่างกายส่วนกลางลำตัวลงมา ส่วนกลุ่มที่สองจะฝึกทั้งร่างกาย โดยใช้เครื่องมือซึ่งเป็นสถานีในการฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic Centurion Multi-Station Machine) 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 9 สัปดาห์ ความหนักร้อยละ 60-90 กลุ่มทดลองทั้งหมดจะถูกทดสอบก่อนและหลังการฝึก (Pre-test and Post-test) เกี่ยวกับความเร็วและความแม่นยำในการตีลูกพื้นฐาน โฟร์แฮนด์ (Forehand ground stroke) ใช้แบบทดสอบความสำเร็จในการเล่นเทนนิสของเฮวิทท์ ที่นำมาปรับปรุงใหม่ (Modified Hewitt' Tennis Achievement test) และแบบทดสอบการเสิร์ฟเทนนิสของ เอเวอรี่ ริชาร์ดสัน (Avery-Richardson Tennis Service Test) ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮิกไบ (Higbie. 1995 : 110) ได้ศึกษาถึงผลการฝึกหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ โดยใช้แบบฝึกไอโซคินติก (Isokinetic) ในการฝึกจะใช้น้ำหนักมากเป็นแรงต้านทาน เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อตรงกันข้าม และการกระตุ้นประสาท ในผู้หญิงอายุ 18-35 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกการหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric training) 16 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกการคลายตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric training) 19 คน และกลุ่มที่ 3

กลุ่มควบคุม 19 คน ระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ “ไดนาโมมิเตอร์” (Dynamometer) การฝึกกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นร้อยละ 80 การหดตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.4 การคลายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 36.2 และกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 ผลการศึกษาพบว่า การฝึกการหดตัวและคลายตัวแบบไอโซคินติกเป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากที่สุด การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะที่ ทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นและมีการปรับตัวของระบบประสาทเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการฝึกการหดตัวและคลายตัว

เปย์เน่ (Payne. 1996: 123) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่มีต่อความหนาแน่นของกระดูกของผู้หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือน โดยในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการใช้แรงต้านทานสูง การออกกำลังกายที่ใช้พลังงานสูง เพื่อต่อต้านกับแรงพยายามของร่างกาย การวัดผลความแข็งแรงโดยใช้ความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 1 ครั้ง (1 Repetition Maximum) การทดสอบโดยฉีดอินซูลินที่ช่วยในการเจริญเติบโต และการจำกัดอาหาร 3 วันต่อสัปดาห์ และวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างกระดูกเอวกับกระดูกต้นคอ เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 1 ครั้งของความหนาแน่นของกระดูกหลังเอว และกระดูกขา ใช้ท่าถีบขา (Leg press) เพื่อดูความแข็งแรงของต้นขา จากการทดลองก่อนและหลัง 6 เดือน ผลปรากฏว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความหนาแน่นของกระดูก ส่วนการจำกัดอาหารจะให้รับประทานแคลเซียมด้วย ซึ่งการรับประทานแคลเซียมทำให้เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก กล่าวโดยรวมว่า การยกน้ำหนักที่มีความต้านทานสูงเป็นเวลา 6 เดือน จะมีนัยสำคัญของความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้นในผู้หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือน

ครูซตัน (Crookston. 1996 : 1155) ได้ศึกษาถึงการลดน้ำหนักของผู้หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือน อายุ 29-39 ปี โดยการให้คาโลริก (Caloric) เข้าไปในร่างกาย หลังจากนั้น 8 สัปดาห์ ให้ยกน้ำหนักขนาดปานกลาง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานทำงานในออฟฟิศ ทำการยกน้ำหนัก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 3 ชุด ชุดละ 8-12 ครั้ง โดยใช้เครื่องมือวัดขนาดของร่างกาย (Anthropometric) วัดความเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ และให้จำกัดอาหารเพื่อเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองของน้ำหนักและไขมันในร่างกาย

โรเจอร์ส (Rogers. 1997 : 5425) ได้ศึกษาถึงการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน มีผลต่อกล้ามเนื้อของผู้หญิงวัยสูงอายุ คือ การยกน้ำหนักจะทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น (Muscle hypertrophy) และไมโอซินจะหนักขึ้น (Myosin heavy chain) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิงอายุ 63-77 ปี จำนวน 15 คน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1. กลุ่มที่ออกกำลังกาย

แอโรบิกและยกน้ำหนัก กลุ่มที่ 2. เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 3. ยกน้ำหนัก ปรากฏว่ากล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น เพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น และไมโอซินหนักขึ้น ในการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) และ ไอโซโทนิค (Isotonic) จะทำให้กล้ามเนื้อต้นขามีกำลังเพิ่มขึ้น 2 ใน 3 ของความแข็งแรงหลัง ผลการศึกษาพบว่า ในการฝึกด้วยน้ำหนักจะทำให้ผู้หญิงสูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ใหญ่ขึ้น และทำให้รูปร่างของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง

ซิพิล่า (Sipila. 1997 : 978) ได้ศึกษาถึงการฝึกกล้ามเนื้อและโครงสร้างของร่างกายของผู้สูงอายุเพศหญิง เกี่ยวกับกล้ามเนื้อส่วน ๆ สัดส่วน ลักษณะเส้นใย และการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก (Isometric Strength) โดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกกล้ามเนื้อและโครงสร้างของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเพศหญิง อายุ 66-85 ปี ที่ป็นนักกีฬาและเป็นผู้ที่ไม่เคยผ่านการฝึก ระยะเวลา 18 สัปดาห์ เพื่อดูความแข็งแรงและความอดทนของเพศหญิงอายุ 76-78 ปี พบว่าในนักกีฬามีแรงพยายามของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม การเหยียดเข่าจะอยู่ในเกณฑ์สูง และมีไขมันในกล้ามเนื้อต้นขาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่านักกีฬาเพศหญิงยังคงสภาพของกล้ามเนื้อส่วน ๆ และมีประสิทธิภาพในการฝึกปฏิบัติสูงถึงแม้จะอายุมากขึ้น และจากการฝึกร่างกาย ถึงแม้จะเริ่มต้นอีกครั้งในช่วงอายุมากเป็นการพิสูจน์ถึงโครงสร้างของกล้ามเนื้อที่ยังคงอยู่ ด้วยเหตุผลข้างต้นนี้จะชี้ให้เห็นถึงจุดในการใช้ประโยชน์ของการศึกษาโครงสร้างสัดส่วนในเพศหญิงสูงอายุ

การวิจัยในประเทศ

สาลี สุภาภรณ์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อขา โดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภัทรธาดาวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน คือ กลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลอย่างเดียว และกลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1:30 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าการฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือกกับการฝึกทักษะการกระโดดไกลได้ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกเสร็จสิ้นลง ระยะทางกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญส่ง ยอดวงษ์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง มาร์ชเชอร์กิต เทรนนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการขว้างจักร กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน ซึ่งไม่เคยเป็นนักกีฬาขว้างจักรมาก่อน

ได้เรียนวิชากรีทา (ขว้างจักรแบบหมุนตัว) มาแล้ว แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง มาร์ชี เซอร์กิต เทนนิ่ง ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยทดสอบระยะทางการขว้างจักรแบบหมุนตัว หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า การฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวอย่างเดียว กับฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง มาร์ชี เซอร์กิต เทนนิ่ง ในช่วงหลังการฝึกไม่แตกต่างกัน อัตราเพิ่มของระยะทางการขว้างจักรคิดเป็นร้อยละของกลุ่มฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง มาร์ชี เซอร์กิต เทนนิ่ง เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มฝึกความสามารถการขว้างจักรแบบหมุนตัวอย่างเดียวทุกช่วง 2 สัปดาห์

เชาว์ เหลืองอร่าม (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก ไอโซโทนิค และไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซโทนิค ที่มีต่อความสามารถในการทุ่มน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2527 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 36 คน กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ กลุ่มที่ฝึกทักษะการทุ่มน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ฝึกทักษะการทุ่มน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบไอโซโทนิค และกลุ่มที่ฝึกทักษะการทุ่มน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบไอโซเมตริกกับไอโซโทนิค ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน และภายหลังการฝึกทุก 3 สัปดาห์ มีการทดสอบระยะทางการทุ่มน้ำหนัก แล้วนำชุดมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และหาอัตราเพิ่มเป็นร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางการทุ่มน้ำหนัก ก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่มมีระยะทางการทุ่มน้ำหนักไม่แตกต่างกัน และค่าเฉลี่ยของระยะทางการทุ่มน้ำหนักภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของระยะทางการทุ่มน้ำหนัก ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 กับผลการทดสอบก่อนการฝึกของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของระยะทางการทุ่มน้ำหนักคิดเป็นร้อยละเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกทุกช่วงสองสัปดาห์

นิคม เปี่ยมสุภทรัพย์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อแขน โดยใช้เครื่องมือและแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แล้วทำการ

ทดสอบความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ผลการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนโดยเครื่องมือและโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์

ภาวิน พจนอารี (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อความสามารถในกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ห้า ซึ่งกำลังเรียนวิชาเทนนิสของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือกลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะเทนนิสอย่างเดียว โดยฝึกทักษะตลอด 1 ชั่วโมง และกลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะเทนนิส 40 นาที แล้วฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก 30 นาที ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน มีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะเทนนิสอย่างเดียวกับการฝึกทักษะควบคู่การฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ให้ผลต่อความสามารถในกีฬาเทนนิสไม่แตกต่างกัน ทั้งสองกลุ่มมีความก้าวหน้าในความสามารถในกีฬาเทนนิสอย่างมีนัยสำคัญทางที่ .05 ความสามารถในการกีฬาเทนนิสของกลุ่มที่ฝึกทักษะอย่างเดียว กับกลุ่มที่ฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนักในช่วง 4 และ 8 สัปดาห์ หลังจากการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ

เกียรติวัฒน์ วิชาญกาญจน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเสิร์ฟเซปคตะกร้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งผ่านการเรียนวิชาตะกร้อและเซปคตะกร้อมาแล้ว จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปคตะกร้ออย่างเดียว 1:30 ชั่วโมง และกลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปคตะกร้อ 1 ชั่วโมง แล้วฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักอีก 30 นาที ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยทดสอบก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 เพื่อดูความสามารถในการเสิร์ฟเซปคตะกร้อ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยคอมพิวเตอร์โปรแกรม (SPSS[®]) ผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการเสิร์ฟเซปคตะกร้อแตกต่างกัน ความสามารถในการเสิร์ฟเซปคตะกร้อของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรัตน์ ผลเจริญสุข (2537 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อตามวิธีของเดอลอร์มและวิธีของออกซ์ฟอร์ด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 14-16 ปี ไม่เคยเป็นนักกีฬา ในระดับตัวแทนของโรงเรียน กีฬาเขตการศึกษา หรือกีฬาระดับชาติมาก่อน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกตามวิธีของเดอลอร์ม และกลุ่มที่ 2 ฝึกตามวิธีของออกซ์ฟอร์ด เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตามวิธีของเดอลอร์มกับวิธีของออกซ์ฟอร์ด 5 ท่า ได้แก่ ท่านั่งดึงแขน ท่านอนคว่ำม้วนขา ท่านั่งดึงลงหลัง ท่านั่งยกเสมอไหล่ และท่านั่งพับแขนชนกัน ผลการศึกษาพบว่าผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง 5 ท่า ตามวิธีของเดอลอร์มและออกซ์ฟอร์ด มีค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละเพิ่มขึ้น ส่วนการฝึกตามวิธีของเดอลอร์มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง 5 ท่า มากกว่าวิธีของออกซ์ฟอร์ด

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ สรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการหดตัวแบบไอโซโทนิค (Isotonic) โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 45 นาที โดยใช้หลักการยกน้ำหนักระบบการฝึกจากเบาไปหนัก (Light-to-Heavy System) หรือการเพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ (Over Load) เป็นการเพิ่มแรงต้านทานแบบก้าวหน้า คือต้องฝึกด้วยแรงต้านทานสูง จำนวนทำซ้ำน้อย โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองฝึกกับกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี

ผลมาตรฐาน

กลุ่มอายุ 26-30 ปี ที่ฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์และวัตกินส์ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มอายุ 31-35 ปี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นสมาชิกหญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 300 คน และเจ้าหน้าที่หญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นหญิงที่มีอายุระหว่าง 26-35 ปี ซึ่งไม่เคยเป็นนักกีฬาระดับสโมสร นักกีฬาเขต หรือนักกีฬาระดับชาติมาก่อน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 อายุ 26-30 ปี จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 อายุ 31-35 ปี จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข.)
2. ใบบันทึกผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ.)
3. แบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง.)

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

รายละเอียดการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ (Delorme and Watkins)

1. การวัดพลังกล้ามเนื้อเมื่อหดตัวชนิดคอนเซนตริก ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 15)

การวัดพลัง (Repetition Maximum หรือ RM) หมายถึง จำนวนน้ำหนักสูงสุดที่กล้ามเนื้อมัดที่ต้องการยกได้ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อนั้น และสามารถยกได้ซ้ำกันเท่ากับจำนวนครั้งที่กำหนดไว้พอดี หลังจากนั้นกล้ามเนื้อนั้นจะยกน้ำหนักไม่ขึ้น

วิธีการ หาค่าความสามารถในการฝึกยกน้ำหนักสูงสุด 1 ครั้ง (1 RM) และไม่สามารถยกครั้งที่ 2 ได้

ขั้นตอน นำค่าความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 1 ครั้งที่ได้ มาคำนวณหาค่าแรงต้านทานร้อยละ 75 โดยนำมาเทียบใหม่เท่ากับค่าแรงต้านทานร้อยละ 100, 75 และ 50 โดยยก 3 ชุด คือ

ชุดแรก ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 50 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

ชุดสอง ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 75 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

ชุดสาม ยก 10 ครั้ง โดยใช้แรงต้านทานร้อยละ 100 ของความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด 10 ครั้ง (10 RM)

2. การฝึกท่าสควอท ใช้แรงต้านทานที่เป็นเครื่องช่วย

3. การฝึกท่าอื่น ๆ ใช้แรงต้านทานที่เป็นบาร์เบลล์และดัมเบลล์

- ขั้นตอนการปฏิบัติ

นำแบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจแก้ไขดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม
3. รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิ บุญชัย
4. รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์
5. ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์

(รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก.)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนทดสอบหาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ จากเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) โดยทำการทดสอบคนละ 2 ครั้ง บันทึกครั้งที่ดีที่สุดไว้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ.)

2. รายละเอียดเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข.)
3. อบรม อธิบาย และสาธิตวิธีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดให้กับผู้ช่วย ในการเก็บข้อมูลวิจัยให้เป็นทีที่เข้าใจตรงกัน และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. อธิบายและสาธิตอย่างละเอียด เกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกให้ผู้เข้ารับการฝึกเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
5. ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการแต่งกายและวิธีการปฏิบัติขณะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. กำหนดระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ตั้งแต่ช่วงเวลา 12.00-21.00 น. โดยผู้เข้ารับการฝึกจะเข้ามาฝึกภายในช่วงเวลาดังกล่าว
7. ก่อนเริ่มการฝึก กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย โดยใช้เวลา 10 นาที (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค.)
8. สิ้นสุดการฝึก กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool-down) โดยใช้เวลา 5 นาที (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค.)
9. แบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง.)
10. ให้ผู้ทดสอบฝึกกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาตามแบบฝึกที่ผู้วิจัยกำหนด 5 ท่าต่อวัน โดยใช้เวลา 30 นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 จะทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังกรรมการรองผู้จัดการบริษัท ปัญญาพร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่าง
2. ทำการศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถานที่ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบใช้ห้องฟิตเนส (Fitness) ของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์

5. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเริ่มการฝึก
6. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่าง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8
7. เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำใบบันทึกแบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ตั้งแต่ก่อนการฝึก จนถึงสิ้นสุดการฝึกของแต่ละคนที่เข้ารับการทดสอบ
8. รวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการสรุปผลวิจัย และเสนอความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษา

วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของแต่ละคน
2. หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์และแปลผลตามลำดับขั้นดังนี้

1. หาค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี โดยนำเสนอในรูปตาราง
2. หาค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี โดยนำเสนอในรูปตาราง
3. หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี โดยนำเสนอในรูปตารางและกราฟ
4. หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี โดยนำเสนอในรูปตารางและกราฟ

วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของแต่ละคน
2. หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี

ผลการศึกษาค้นคว้า

ตาราง 1 แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี
ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา
(หน่วยเป็นกิโลกรัม)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง											
คนที่	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8		
	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ
1	70/50	1.40	88.5/50.5	1.75	25.00	94/51	1.84	31.43	97/51	1.90	35.71
2	72.5/47	1.54	76/47	1.62	5.19	86.5/47.5	1.82	18.18	116.5/47.5	2.45	59.09
3	74/43	1.72	81/43	1.86	8.14	89/43	2.07	20.35	95/43.5	2.18	26.74
4	59/46	1.28	77.5/46.5	1.67	30.05	80/46	1.74	35.94	86/46	1.87	46.09
5	59/52	1.13	64/53	1.21	7.08	69/52.5	1.31	15.93	73/52.5	1.39	23.00
6	59.5/48	1.24	64/48	1.33	7.26	69/48.5	1.42	14.52	72/48	1.50	20.97
7	60/55	1.09	71/55.5	1.28	17.43	76/55	1.38	26.61	81/55	1.47	34.86
8	74/49	1.51	84.5/49	1.72	13.91	94/49.5	1.90	25.83	105/49.5	2.12	40.40
9	64/46	1.39	68.5/47	1.46	5.04	76/48	1.58	13.67	87/48	1.81	30.22
10	84.5/45	1.88	86.5/44	1.97	4.79	94/45	2.09	11.71	102/45.5	2.24	19.15
11	60/53	1.13	73.5/54	1.36	20.35	87.5/54	1.62	43.36	64.5/53.5	1.21	7.08
12	41/38	1.08	51.5/38	1.36	25.93	54/38.5	1.40	29.63	58/38	1.53	26.45
13	55/48	1.15	59/47	1.26	9.57	70.5/48	1.47	27.83	73.5/48.5	1.52	32.17
14	65/53	1.23	72.5/54	1.34	8.94	79/55	1.44	17.07	83/54.5	1.52	23.58
15	73.5/47	1.57	74.5/47.5	1.57	-	81/47	1.72	9.55	85/47.5	1.79	14.01
16	70/52	1.35	85/52.5	1.62	20.00	85.5/53	1.61	19.26	90.5/53	1.71	26.67
17	60/50	1.20	68/50	1.36	13.33	89.5/50.5	1.79	49.17	91/50	1.82	51.67
18	56.5/51	1.11	58.5/51	1.15	3.60	63/51.5	1.22	9.91	67/51	1.31	18.02
19	96.5/60	1.61	97/60	1.62	0.62	115/60.5	1.70	5.59	115/60.5	1.90	18.01
20	66/47	1.40	69/47	1.47	5.00	83/47.5	1.60	14.29	83/47.5	1.75	25.00

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง
แต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและ
วัตกินส์ ด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม)
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.54, 5.19, 18.18
และ 59.09 คนที่ได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.51, 13.91, 25.83 และ 40.40 คนที่ได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ

1.61, 0.62, 5.59 และ 18.01 บางคนได้ค่าผลการทดสอบแตกต่างจากคนอื่นเท่ากับ 1.13, 20.35, 43.36 และ 7.08

ตาราง 2 แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี
ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา
(หน่วยเป็นกิโลกรัม)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา											
กม.ที่	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8		
	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ
1	80/50	1.60	87.5/50.5	1.73	8.13	91/51	1.70	11.25	95/51	1.86	16.25
2	63.5/47	1.35	76/47	1.98	46.67	101/47.5	2.13	57.78	129.5/47.5	2.73	102.22
3	78/43	1.81	88/43.5	2.02	11.60	94/43	2.19	20.99	101/43.5	2.32	28.18
4	76.5/46	1.66	77.5/46.5	1.67	0.60	83/46	1.80	8.43	87.5/46	1.90	14.46
5	60.5/52	1.16	69/53	1.30	12.07	75/52.5	1.43	23.28	82/52.5	1.56	34.48
6	75/48	1.56	78/48	1.63	4.49	85/48.5	1.75	12.18	89.5/48	1.86	19.23
7	56.5/55	1.03	58.5/55.5	1.05	1.94	64/55	1.16	12.62	72/55	1.31	27.18
8	77.5/49	1.58	87.5/49	1.79	13.29	99.5/49.5	2.01	27.22	108/49.5	2.18	37.97
9	61/46	1.33	66.5/47	1.41	6.02	75/48	1.56	17.29	85/48	1.77	32.08
10	89/45	1.98	92.5/44	2.10	6.06	98.5/45	2.19	10.61	109.5/45.5	2.41	21.72
11	96.5/53	1.82	90.5/54	1.68	-7.69	84/54	1.56	-14.29	92/53.5	1.72	-5.49
12	46/38	1.21	49/38	1.29	6.61	59.5/38.5	1.55	28.10	62/38	1.63	34.71
13	54.5/48	1.14	67.5/47	1.44	26.32	72.5/48	1.51	32.46	84.5/48.5	1.74	52.63
14	70.5/53	1.33	79.5/54	1.47	10.53	88.5/55	1.61	21.05	98/54.5	1.80	35.34
15	66.5/47	1.41	72.5/47.5	1.53	8.51	79/47	1.68	19.15	83/47.5	1.75	24.11
16	93/52	1.79	102/52.5	1.94	8.38	106/53	2.00	11.73	113.5/53	2.14	19.55
17	90/50	1.80	115.5/50	2.31	28.33	122.5/50.5	2.43	35.00	135.5/50	2.71	50.56
18	60/51	1.18	71/51	1.39	17.80	77/51.5	1.50	27.12	84/51	1.65	39.83
19	81/60	1.35	103/60.5	1.44	6.67	98/60.5	1.62	20.00	107/60.5	1.77	37.11
20	50/47	1.07	75/47	1.17	9.35	61/47	1.30	21.50	74/47.5	1.56	45.79

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.35, 46.67, 57.78 และ 102.22 คนที่ได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.81, 11.60, 20.99 และ 28.18 คนที่ได้ค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 1.82, -7.69, -14.29 และ -5.49

ตาราง 3 แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี
ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา
(หน่วยเป็นกิโลกรัม)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง											
คนที่	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8		
	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ
1	76/55	1.38	78.5/55	1.43	3.62	84.5/55.5	1.52	10.14	91/55.5	1.64	18.84
2	67/47	1.43	73.5/47.5	1.55	8.39	80.5/47.5	1.69	18.18	105.5/48	2.20	53.85
3	60/47	1.28	81.5/47	1.73	35.16	90/47.5	1.89	47.66	101/47.5	2.13	66.41
4	54/48	1.13	61/47.5	1.28	13.27	70.5/48	1.47	30.09	79/47.5	1.66	46.90
5	91/50	1.82	93.5/50.5	1.85	1.65	118/51	2.31	26.92	124/51	2.43	33.52
6	52/50	1.04	57/50.5	1.13	8.65	68/50	1.36	30.77	78/50.5	1.54	48.08
7	70.5/54	1.31	73.5/54	1.36	3.82	71/55	1.29	-1.53	72.5/54.5	1.33	1.53
8	84.5/55.5	1.52	107/56	1.91	25.66	118/56	2.11	38.82	120.5/56.5	2.13	40.13
9	36.5/45	0.81	38/45	0.84	3.70	49.5/45.5	1.09	34.57	60/45.5	1.32	62.96
10	43/48.5	0.89	65.5/48.5	1.35	51.69	72.5/48.5	1.51	69.66	86.5/48.5	1.78	100.00
11	77.5/70	1.11	86.5/70.5	1.23	10.81	93/70.5	1.32	18.92	103/71	1.45	30.63
12	63.5/54	1.18	71.5/55	1.30	10.71	83/55	1.51	27.95	97/55.5	1.75	48.31
13	108/57	1.89	111.5/56.5	1.97	4.23	125/57	2.19	15.87	130/56	2.32	22.75
14	91/49.5	1.84	93.5/49.5	1.89	2.72	100.5/50	2.01	9.24	113/51	2.22	20.65
15	60.5/52	1.16	81.5/52.5	1.55	33.62	92/52	1.77	52.59	105/53	1.98	70.69
16	91/56	1.63	98.5/56	1.76	7.98	112/57	1.96	20.25	127/57	2.23	36.81
17	82/55	1.49	95/55.5	1.71	14.77	104/55	1.89	26.85	119/56	2.13	42.95
18	50.5/52.5	0.96	52/52	1.00	4.17	61/52.5	1.16	20.83	73/52.5	1.39	44.79
19	68.5/56	1.22	71.5/55.5	1.29	5.74	82/56	1.46	19.67	98/56.5	1.73	41.80
20	64/50	1.28	68.5/50	1.37	7.03	75/50.5	1.49	16.41	86/50	1.72	34.38

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.89, 51.69, 69.66 และ 100 คนที่ได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.18, 10.71, 27.95 และ 48.31 คนที่ได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.31, 3.82, -1.53 และ 1.53

ตาราง 4 แสดงค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี
ทุกคนที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา
(หน่วยเป็นกิโลกรัม)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ											
คนที่	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6			หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8		
	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ	กก./นน.	ความแข็งแรง (กก.)	ร้อยละ
1	87/55	1.58	90/55	1.64	3.80	96/55.5	1.73	9.49	104/55.5	1.87	18.35
2	75/47	1.60	96.5/47.5	2.03	26.88	113.5/47.5	2.39	49.38	140/48	2.92	82.50
3	95/47	2.02	101/47	2.15	6.44	113/47.5	2.38	17.82	125/47.5	2.63	30.20
4	56/48	1.17	59.5/47.5	1.25	6.84	69/48	1.44	23.08	76/47.5	1.60	36.75
5	119.5/50	2.39	126.5/50.5	2.50	4.60	128/51	2.51	5.02	135/51	2.65	10.88
6	50.5/50	1.01	52.5/50.5	1.04	2.97	63/50	1.26	24.75	72/50.5	1.43	41.58
7	63.5/54	1.18	76.5/54	1.42	20.34	75.5/55	1.37	16.10	84.5/54.5	1.55	31.36
8	135/55.5	2.43	169.5/56	3.03	24.69	144.5/56	2.58	6.17	169/56.5	2.99	23.05
9	41.5/45	0.92	47.5/45	1.06	15.22	57/45.5	1.25	35.87	66/45.5	1.45	57.61
10	63.5/48.5	1.31	87.5/48.5	1.80	37.40	97.5/48	2.03	54.96	104/48.5	2.14	63.36
11	58.5/70	0.84	85/70.5	1.21	44.05	91/70.5	1.29	53.57	100.5/71	1.42	69.05
12	80.5/54	1.49	91/55	1.65	10.74	101/55	1.84	23.49	113/55.5	2.64	77.18
13	118/57	2.07	127.5/56.5	2.26	9.18	131/57	2.30	11.11	132/56	2.36	14.01
14	117.5/49.5	2.37	129/49.5	2.61	10.13	136/50	2.72	14.77	141/51	2.76	16.46
15	95/52	1.83	101/52.5	1.92	4.92	117/52	2.25	22.95	126/53	2.38	30.05
16	100/56	1.79	101/56	1.80	0.56	126/57	2.21	23.46	138/57	2.42	35.20
17	86.5/55	1.57	92.5/55.5	1.67	6.37	102/55	1.85	17.83	117/56	2.09	33.12
18	52.5/52.5	1.00	57/52	1.10	10.00	68/52.5	1.30	30.00	79/52.5	1.50	50.00
19	81/56	1.45	91/55.5	1.64	13.10	113/56	2.02	39.31	124/56.5	2.19	51.03
20	61/50	1.22	66.5/50	1.33	9.02	71/50.5	1.41	15.57	79/50	1.58	29.51

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.60, 26.88, 49.38 และ 82.50 คนที่ได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.01, 2.97, 24.75 และ 41.58 คนที่ได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.39, 4.60, 5.02 และ 10.88

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง											
ก่อนการฝึก				หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4				หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6			
26-30 ปี 31-35 ปี				26-30 ปี 31-35 ปี				26-30 ปี 31-35 ปี			
N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$
20	1.35	20	1.32	20	11.56	20	12.84	20	21.96	20	23.62
										20	28.94
										20	48.30

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.35, 11.56, 21.96 และ 28.94

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.32, 12.84, 23.62 และ 48.30

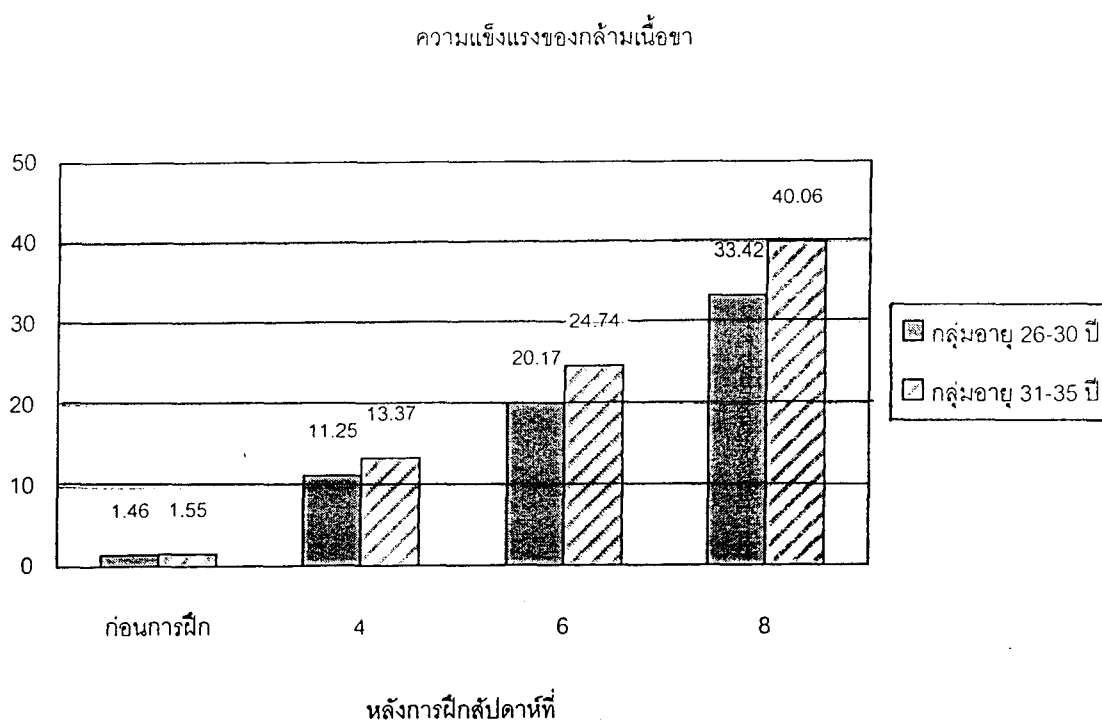
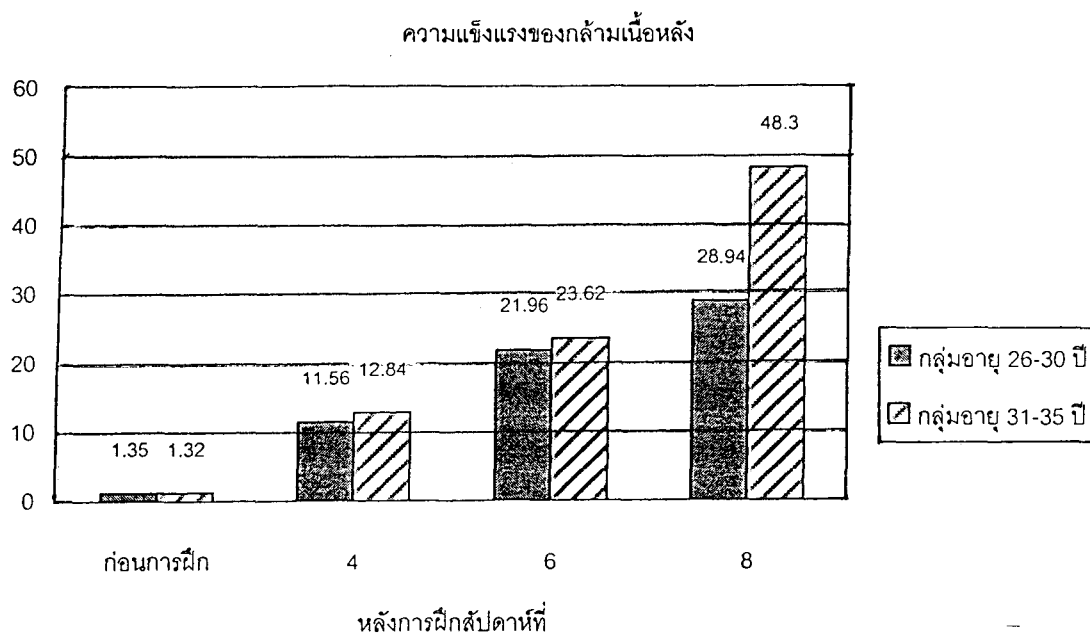
ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา															
ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8									
26-30 ปี	31-35 ปี	26-30 ปี	31-35 ปี	26-30 ปี	31-35 ปี	26-30 ปี	31-35 ปี								
N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$								
20	1.46	20	1.55	20	11.25	20	13.37	20	20.17	20	24.74	20	33.42	20	40.06

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.46, 11.25, 20.17 และ 33.42

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.55, 13.37, 24.74 และ 40.06

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (หน่วยเป็นกิโลกรัม)



ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การฝึกกล้ามเนื้อโดยการใช้น้ำหนัก สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เจริญเติบโตแข็งแรงและช่วยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อได้สัดส่วนที่ดีขึ้นตามลำดับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะพัฒนาควบคู่ไปกับขนาดของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะแข็งแรงมากที่สุดในช่วงอายุ 20-30 ปี และจะลดลงเมื่ออายุ 30 ปีขึ้นไป การฝึกยกน้ำหนักในเพศหญิงจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อที่อ่อนแอแข็งแรงขึ้น เช่นทรวงอกและแผ่นหลังส่วนต้นขามีความแข็งแรงมากที่สุดของร่างกายเมื่อได้ออกกำลังกาย ส่วนดังกล่าวจะทำให้เกิดความกระชับแข็งแรง มีรูปร่างสัดส่วนงดงาม เป็นการเสริมสร้างบุคลิกภาพให้ดูดีและบ่งบอกถึงความเป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงผลการฝึกยกน้ำหนักของเพศหญิงที่มีช่วงอายุต่างกันว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร โดยฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นสมาชิกหญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 300 คน และเจ้าหน้าที่หญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นหญิงที่มีอายุระหว่าง 26-35 ปี ซึ่งไม่เคยเป็นนักกีฬาระดับสโมสร นักกีฬาเขต หรือนักกีฬาระดับชาติมาก่อน จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 อายุ 26-30 ปี จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 อายุ 31-35 ปี จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer)
2. ไบบันทึกผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8
3. แบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาคด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์

วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของแต่ละคน
2. หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี และ 31-35 ปี

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.54, 5.19, 18.18 และ 59.09 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.51, 13.91, 25.83 และ 40.40 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.61, 0.62, 5.59 และ 18.01

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.35, 46.67, 57.78 และ 102.22 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.81, 11.60, 20.99 และ 28.18 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.82, -7.69, -14.29 และ -5.49

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและ

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.89, 51.69, 69.66 และ 100 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.18, 10.71, 27.95 และ 48.31 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.31, 3.82, -1.53 และ 1.53

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.60, 26.88, 49.38 และ 82.50 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.01, 2.97, 24.75 และ 41.58 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.39, 4.60, 5.02 และ 10.88

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.35, 11.56, 21.96 และ 28.94

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.32, 12.84, 23.62 และ 48.30

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.46, 11.25, 20.17 และ 33.42

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.55, 13.37, 24.74 และ 40.06

อภิปรายผล

จากการทดลองเรื่อง ผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งหลังและขาของกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มอายุ 26-30 ปี ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะกลุ่มอายุ 31-35 ปี ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกที่ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอก่อนการทดลอง ส่วนกลุ่มอายุ 26-30 ปี ส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นผลทำให้การพัฒนาของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยกว่า การทดลองครั้งนี้ตรงข้ามกับคำกล่าวของ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539 : 48 อ้างอิงมาจาก Devitis. 1966) ว่า การเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยทารกจนถึงวัยผู้ใหญ่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเจริญเติบโตควบคู่กันไปกับขนาดของกล้ามเนื้อ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลงเมื่ออายุ 30 ปีขึ้นไป อาจเนื่องมาจากการลดลงของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ

แต่จะแข็งแรงมากที่สุดในช่วงอายุ 26-30 ปี อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์ค้นพบอีกว่า ในช่วงอายุ 30 ปีขึ้นไปจนถึง 60 ปี ความแข็งแรงจะลดลง 80 % ของในขณะที่มีอายุ 20-30 ปี และ ถนนมวงส์ กฤษณ์เพ็ชร (2526 : 167) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายด้านแรงกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความไว จะฝึกได้เมื่ออายุไม่เกิน 25-30 ปี ส่วนความอดทนอาจฝึกได้ถึงขีดสูงสุดได้แม้จะเลยอายุ 30 ปีไปแล้ว เมื่อวิเคราะห์ถึงกลุ่มอายุ 31-35 ปี ที่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จะทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงและความอดทนเพิ่มขึ้น ซึ่งกลายมาเป็นส่วนสำคัญของร่างกายทั้งหมด และการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้สมรรถภาพทางกายสูงขึ้นในทุก ๆ ด้าน ฟรีดสัน แพตตี้ (Freedson, Patty. 1994 : 177) กล่าวว่า ไม่ใช่เฉพาะความอดทนสูงในการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิก หรือสมรรถภาพของหัวใจเปรียบเสมือนบุคคลิกเฉพาะตัวที่บ่งถึงความแข็งแรงความพร้อมของแต่ละบุคคล ในการฝึกความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อจำเป็นอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติภารกิจในชีวิตประจำวันที่ต้องการให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพราะการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอจึงทำให้กลุ่มอายุ 31-35 ปี มีสมรรถภาพทางกายที่ประกอบด้วย 3 หลักใหญ่ ๆ คือ ความแข็งแรง ความอดทน และความอ่อนตัว จะขาดอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ จึงทำให้การฝึกมีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มอายุ 26-30 ปี

ในการเพิ่มความแข็งแรง ฟอกซ์, คีร์บี้ และ ฟอกซ์ (Fox, Kirby and Fox. 1987 : 73) ได้กล่าวถึงหลักการฝึกเกิน (Overload Principle) ว่า การเพิ่มความแข็งแรงเป็นผลทำให้ร่างกายปรับตัวทำให้เกิดความตึง เกิดการปรับทางเคมีให้กล้ามเนื้อเกิดการตอบสนองความตึงจะใช้ในการฝึกความต้านทานได้ดี เช่นเดียวกับ พอลเลตโต บรูโน (Pauletto, Bruno. 1991 : 49) กล่าวเกี่ยวกับหลักการฝึกเกินว่า สำหรับกล้ามเนื้อที่ต้องการความแข็งแรง เขาจะฝึกแบบหนักมากโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เมื่อกล้ามเนื้อปรับตัวอยู่ในสภาวะน้ำหนักมาก ความหนักจะทำให้เพิ่มแรงภายใน เมื่อกล้ามเนื้อเกิดความตึงตัวทำให้เกิดความซ้ำและมันจะตอบสนองในทางบวกกลายเป็นความแข็งแรง ดังนั้นเมื่อกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ก่อนแล้ว จึงทำให้มีความสามารถในการฝึกแรงต้านทานได้ดี เพราะในการฝึกแรงต้านทานต้องใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ต่อต้านแรงที่หนัก ซึ่งก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างนี้ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ จึงทำให้ง่ายต่อการฝึกที่ต้องใช้แรงต้านทานที่หนักและพัฒนาความแข็งแรงได้ดีกว่ากลุ่มอายุ 26-30 ปี ซึ่งไม่ค่อยได้ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทำงานออกแรงต้านทาน

เมื่อระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์อาจไม่ใช่ระยะเวลาที่ยาวนานเพียงพอต่อการวัดผลการทดลองที่แน่นอน ควรจะเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้ยาวออกไปเพื่อดูพัฒนาการความแข็งแรงของทั้ง 2 กลุ่มอายุ ซึ่ง โอเดด บาร์-ออร์ (Oded Bar-Or. 1988 : 12) กล่าวว่า ความแข็งแรงของหญิงจะปรากฏขึ้นหลังการฝึกฝนประมาณ 8-12 สัปดาห์ สอดคล้องกับ อนันต์ อัดชู (2538 : 22-25)

ว่าการฝึกต้องฝึกเป็นประจำตลอดปี เริ่มด้วยการฝึกความอดทน สร้างความแข็งแรงทั่วไป และฝึกทักษะเบื้องต้นใน 3 เดือนแรก 3 เดือนต่อมาควรฝึกให้นักขึ้น ฝึกความอดทนเฉพาะ สร้างความแข็งแรงเฉพาะ ฝึกทักษะให้นักขึ้น ดังนั้นผลจากงานวิจัยครั้งนี้อาจใช้ได้เฉพาะกับกลุ่มตัวอย่างนี้เท่านั้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ น่าจะเป็นแนวทางนำไปทดลองกับหลักการของนักทฤษฎีท่านอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงหรือเพศชายที่เป็นนักกีฬา หรือเคยผ่านการฝึกกล้ามเนื้อมาบ้างแล้ว เพื่อทดสอบความแตกต่างและเปรียบเทียบอัตรา ร้อยละและสัดส่วนการเพิ่ม-ลดภายในกลุ่ม
3. การวิจัยครั้งต่อไป น่าจะเป็นแนวทางในการฝึกกล้ามเนื้อและพัฒนาสมรรถภาพทางกายของเพศหญิงหรือเพศชายที่เป็นนักกีฬา
4. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้มากกว่า 8 สัปดาห์ เช่น 12 สัปดาห์ เพราะอาจจะทำให้ผลการทดลองแตกต่างไปจากการทดลองเพียง 8 สัปดาห์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดี. “การเคลื่อนไหวของร่างกายในเชิงกีฬา,” กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด หน่วยกีฬาเวชศาสตร์, 2539.
- เกียรติวัฒน์ รัชฎากาญจน์. ผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเสิร์ฟตะกร้อ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- จรวพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- เจริญ กระบวนรัตน์. “โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก,” วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ. กรุงเทพฯ : ปีที่ 18 : เล่ม 1-2 ; มกราคม-มิถุนายน 2535.
- เชาว์ เหลืองอร่าม. ผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก ไอโซโทนิค และไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซโทนิค ที่มีต่อความสามารถในการพ่นน้ำหนัก. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชรรคมลการพิมพ์, 2536.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. “ปัจจัยเกี่ยวกับอายุและเพศ,” สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ธวัช วีระศิริวัฒน์. “การออกกำลังกาย,” กีฬาเวชศาสตร์. คณะวิชาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2537.
- นพคุณ วันแดง. “เพาะกายสร้างกระดูก,” เพาะกายเล่ม 2 ชั้นกลาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นพพรพิทยา, มปป.
- นาวัน รัตนศิริกุล. คู่มือการเพาะกายขั้นต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์, 2531.
- นิคม เปี่ยมสุภทรัพย์. การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- บุญส่ง ยอดวงษ์. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่องมือมาร์ช เซอร์กิต เทรนนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการขว้างจักร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ปรีชา วาณิชเศรษฐกุล และ อรรถ ทรัพย์เจริญ. “ผู้หญิงและการกีฬา,” กีฬาเวชศาสตร์.

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิม
พระเกียรติ, 2537.

เพ็ญพิมล ชัมมรัคคิต. “สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย,” กีฬาเวชศาสตร์. คณะแพทยศาสตร์
ศูนย์กีฬาเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.

ภาวิน พจนอารี. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อความสามารถในกีฬา
เทนนิส. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์. “ระบบกล้ามเนื้อ,” กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาของมนุษย์.
ภาควิชาพลศึกษาและสันทนาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2538.

รัตนวดี ณ นคร. “สตรีกับการออกกำลังกาย,” กีฬาเวชศาสตร์. คณะแพทยศาสตร์ ศูนย์กีฬา
เวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.

ลาวัณย์ สุกรี. “กล้ามเนื้อกับการฝึก,” สุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 16 (2) : 94 ; 2533.

วิชัย วนดรงค์วรรณ. “ร่างกายมนุษย์และการทำงานของอวัยวะ,” กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน.
มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปี
ดิกส์และกายภาพบำบัด หน่วยกีฬาเวชศาสตร์, กรุงเทพฯ : มกราคม 2539.

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร. “สมรรถภาพทางกาย,” วิทยาศาสตร์การกีฬา.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2539.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. “การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย,” กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปีดิกส์และกายภาพ
บำบัด หน่วยกีฬาเวชศาสตร์, กรุงเทพฯ : มกราคม 2539.

สมหมาย แดงสกุล. “ผลของการออกกำลังกาย ต้องการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนและ
กล้ามเนื้อ,” สุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. กรุงเทพฯ : ปีที่ 23 เล่มที่ 2 :
เมษายน - มิถุนายน 2540.

สาลี สุภาภรณ์. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการ
กระโดดไกล. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.

สุรัตน์ ผลเจริญสุข. ผลการฝึกกล้ามเนื้อตามวิธีของเดอลอร์มกับวิธีของออกซ์ฟอร์ด.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.
อัดสำเนา.

อนันต์ อัดชู. “การฝึกให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์แข็งแรงและการลดการบาดเจ็บ,”
หลักการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2538.

Anderson, Bob. Stretching. Bolinas, California: U.S.A., Shelter Publications, Inc., 1980.

Alter, Micheal J. Sport Stretch. A Division of Human Kinetics. P.O. Box 5076, Champaign.
 U.S.A., 1990.

Birrell, Susan. and Cole, Cheryl L. Women, Sport, and Culture. University of Illinois at
 Urbana. Champaign. Human Kinetics, 1994.

Clarke, David H. “Training for Strength,” Women and Exercise : Physiology and Sports
 Medicine. Philadelphia. U.S.A., F.A. David Company., 1988.

Crookston, Roxanne Eli. “The Effects of Moderate Resistance Training on Body Fat Loss
 and Calorie Intake in Premenopausal Women,” Dissertation Abstracts International.
 Texas Woman’s University, June, 1996.

Delorme, T.L., Ferris, B.G., and Gallager, J.R. Effect of Progressive Exercise on Muscular
 Contraction Time. Archives of Physical Medicine. 33: 86-97; 1952.

Delorme, T.L., and Watkins, A.L. Techniques of Progressive Resistance Exercise. Archives
 of Physical Medicine. 29: 263-273; 1948.

Delorme, T.L., and Watkins, A. Progressive Resistance Exercise. New York : Appleton
 Century Corfts, 1951.

Devries, H.A. Physical of Exercise Dubuque. Iowa : Wm. C. Brown, 1966.

Edwards, Ronald Frank. “The Effect of Two Resistance Training Programs On Cross-
 Groundstroke Skill in Tennis,” Dissertation Abstracts International. 28 : 24 ; Spring,
 1990.

Egger, Garry. and Champion, Nigel. The Fitness Leader’s Handbook, Kangaroo Press
 Pty Ltd. P.O.Box 75 Kenthurst 2156. Australia: 1994.

Fleck, J. Steven. and Kraemer, J. William. Designing Resistance Training Programs.
 Illinois: Human Kinetics Books Champaign, 1987.

Fox, Edward L., Kirby, Timothy E., Fox, Ann Roberts. “Exercise Prescription For
 Cardiorespiratory Fitness Programs,” Bases of Fitness. New York: Macmillan
 Publishing Company, 1987.

- Freedson, Patty. "Muscle Strength and Endurance," Woman and Sport Interdisciplinary Perspectives. California State University-Long Beach, U.S.A., 1994.
- Hasue, M. and others. "A New Method of Abdominal and Back Muscle Strength," The Research Quarterly. 5 (2) : 149-154; 1980.
- Hatfield, F.C., and Krotee, M.L. Personalized Weight Training for Fitness and Athletics from Theory to Practice. Cubuque : Kendall / Hunt, 1978.
- Higbie, Elizabeth Johnson. "Effects of Concentric and Eccentric Isokinetic Heavy-Resistance Training on Quadriceps Muscle Strength, Cross-Sectional area and Neural Activation in Women (Muscle hypertrophy, magnetic resonance imaging)," University of Georgia, Dissertation Abstracts International. March, 1995.
- Jackson, Gordon. Fitness and Exercise. Salamander Books Ltd. P.O. Box 6, Mill Road, London: United Kingdom, 1985.
- Kathy, Alexander. and Irv, Rubenstein. "Programming for the Healthy Adult," Personal Trainer Manual, The Resource for fitness Instructors. American Council on Exercise. San Diego, California: U.S.A., 1991.
- Klafs, Carl E. and Daniel, D. Amheim. Modern Principles of Athletic Training. St.Louis : the C.V. Mosby Company, 1977.
- Liemohn, Wendell. and Sharpe, Gina. "Muscular Strength and Endurance Flexibility, and Low-Back Function," Health Fitness Instructor's Handbook. U.S.A., Human Kinetics Books Champaign, Illinois. 1992.
- Marcinik, Edward John. "Effect of Circuit Weight Training On Endurance Performance Muscular Strength, Power Endurance And Lactate Threshold Correlates," Dissertation Abstracts International. 500 : 896-A ; October, 1989.
- Mather, Steven Boyd. "In-Season Weight Training And Its Effects On Threshold Correlates," Dissertation Abstracts International. 500 : 896-A ; October, 1989.
- Murray, Jim. and Peter, V. Karpovich. Weight Training in Athletics. New Jersey : Prentice-Hall, 1962.
- Oded, Bar-Or. "The Prepubescent Female," Women and Exercise : Physiology and Sports Medicine. Philadelphia: U.S.A., F.A. David Company., 1988.

- Olson, Kevin. "An Isotonic Universal Gym Weight Training Program for Dancers to Increase Strength, Dispel Myths, and Increase Subjective and Objective Dance Technique," Dissertation Abstracts International. 45 : 118-A ; July, 1984.
- Payne, Susan Gail. "The Effects of Weight Training on Bone Mineral Density of Premenopausal Female," Texas Woman's University. Dissertation Abstracts International. March, 1996.
- Pearl, Bill. and Moran, Gary T. Getting Stronger. Shelter Publications Inc. PO.BOX 279 Bolinas California 94924; 1986.
- Peterson, A.James., Bryant, X.Cedric., and Peterson, L.SSusan, Strength Training for Women. Human Kinetics. Human Kinetics. P.O.Box 5076, Champaign. U.S.A., 1995.
- Rogers, Michael E. "Effects of Heavy Resistance Training on Skeletal Muscle Characteristics in Active Women, age 63-77 years," Dissertation Abstracts International. Kent State University, March, 1997.
- Sanders, M.T. and Sanders, B.R. Mobility : Active Resistive Training. In : Gould JA, Davies GJ, eds. Orthopedics and Sports Therapy. St.Louis : The CV Mosby Co., 2 : 228-241; 1983.
- Shaver, Larry G. Essentials of Exercise Physiology. Minneapolis, Minnesota, Burgess Publishing Company, 1981.
- Sipila, Sarianna. "Physical Training and Skeletal Muscle in Elderly Women : A Study of Muscle Mass, Composition, Fiber Characteristics and Isometric Strength." Jyvaskeylan Yliopisto (Finland). Dissertation Abstracts International. 1997.
- Stone, William J. and Kroll, William A. "Training and The Female Athlete," Sports Conditioning and Weight Training Programs for Athletic Competition. Allyn and Bacon, Inc. Boston: U.S.A., 1979.
- Thomas, P. Mathew and others. "Electromyographic Study of the Relationship Between Hamstrings and Abdominal Muscle During A Unilateral Strength Leg Raise," Physical Therapy. 63 (111) : 1769-1775 ; November, 1983.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประวัติของผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร

ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความชำนาญ

- สรีรวิทยาการออกกำลังกาย
- ชีวกลศาสตร์ทางการกีฬา

ประสบการณ์

- วิจัยเรื่องการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
- เขียนหนังสือเกี่ยวกับสรีรวิทยาการออกกำลังกาย

วิชาที่สอน

- สรีรวิทยาการออกกำลังกาย
- วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว

2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม

ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์

- เขียนหนังสือเรื่อง การตกแต่งสัดส่วนด้วยน้ำหนัก
- เขียนหนังสือเรื่อง Aerobic Dance
- แปลหนังสือเรื่อง Fit or Fat
- ทำการวิจัยโดยทุนรัชฎาภิเษก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง วิ่งสมาธิ
- เขียนบทความในนิตยสารไกล์หมอ 15 ปี
- อนุภาษสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ
- กรรมการบริหารสมาคมวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย

วิชาที่สอน

- Exercise Physiology ระดับปริญญาตรี, โท, เอก

3. รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิ บุญชัย

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความชำนาญ

- วัดและประเมินผลทางพลศึกษา

ประสบการณ์

- วิจัยทางพลศึกษา
- Sport Training

วิชาที่สอน

- Kinesiology

4. รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความชำนาญ

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกสมรรถภาพนักกีฬาทีมชาติ
- ที่ปรึกษาทางด้านสรีรวิทยาและสมรรถภาพของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

5. ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์

โครงการจัดตั้งภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประธานมิตร

ความชำนาญ

- ผู้เชี่ยวชาญด้าน Weight Training
- ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการกีฬา

ประสบการณ์

- ผู้ฝึกสอนนักกีฬาวินด์เซิร์ฟทีมชาติ 2540-2541
- ผู้ฝึกสอนสมรรถภาพทางกายนักกีฬาเรือใบทีมชาติไทย
- นักจิตวิทยาประจำทีมเรือใบ วินเซิร์ฟ ตะกร้อ ฟุตบอล ทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13

วิชาที่สอน

- Exercise for Fitness
- จิตวิทยาการกีฬา
- กีฬาที่ใช้ลูกบอล

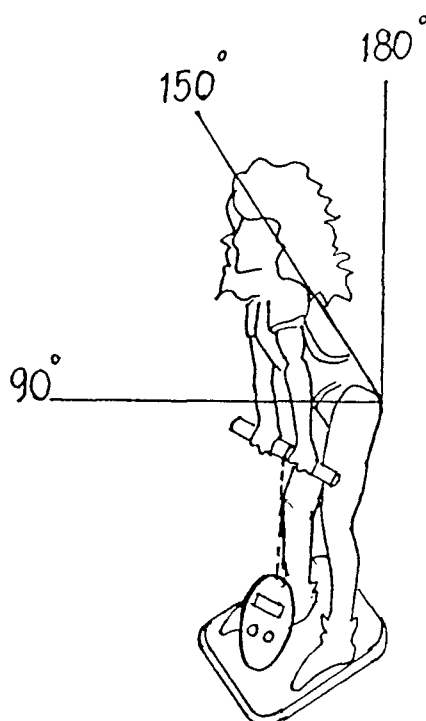
ภาคผนวก ข.

เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและขา

รายละเอียดของเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง

อุปกรณ์ เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back and Leg Dynamometer)

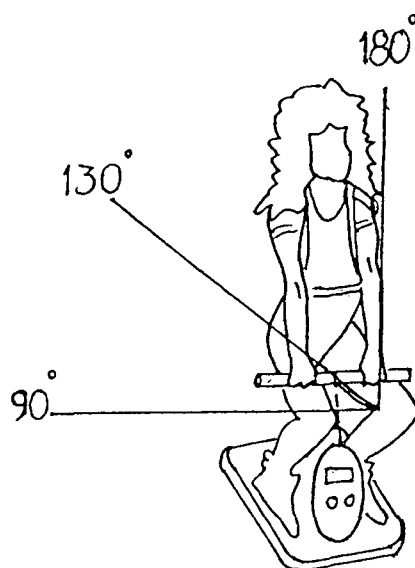


- วิธีปฏิบัติ
1. ให้ผู้ทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง
 2. ขาทั้งสองเหยียดตรง ลำตัวเหยียดตรง
 3. เอนลำตัวซึ่งเหยียดตรงไปข้างหน้าจนทำมุมกับข้อต่อที่สะโพก 150 องศา
 4. จับที่ดิ่งในท่ามือคว่ำ จัดระดับสายให้เหมาะสม เหยยหน้า ตามองตรงไปข้างหน้า
 5. ออกแรงเหยียดหลังดังขึ้นให้เต็มที่
 5. ทดสอบ 2 ครั้ง เอาค่ามากที่สุด

- * ข้อควรระวัง
- ควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังอย่างดีก่อนทดสอบ
 - ถ้ามีอาการปวดหลังมาก่อน ควรงดการทดสอบ

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

อุปกรณ์ เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer)



- วิธีปฏิบัติ
1. ให้ผู้ทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง
 2. ย่อเข่าทั้งสองลง จนทำมุมกับข้อต่อที่ข้อเข่า 130 องศา หลังเหยียดตรง แขนตรง
 3. จับที่ดิ่งในท่ามือคว่ำระหว่างเข่าทั้งสอง จักระดับสายให้เหมาะสม เงยหน้า ตามองตรงไปข้างหน้า
 4. ออกแรงเหยียดขาตั้งขึ้นให้เต็มที่
 5. ทดสอบ 2 ครั้ง เอาค่าที่มากที่สุด

ข้อควรระวัง ควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาอย่างดีก่อนทดสอบ

ภาคผนวก ค.

การอบอุ่นร่างกาย

การอบอุ่นร่างกายในทางพลศึกษา หมายถึงวิธีการออกกำลังกายขั้นต้นด้วยตนเอง เช่น การวิ่ง การกระโดด มากกว่าจะเป็นการอบอุ่นร่างกายโดยวิธีใช้อุปกรณ์อื่น หรือคนอื่นมาช่วย การอบอุ่นร่างกายมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นการป้องกันการตึงเครียดและการฉีกขาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ถ้าออกกำลังกายอย่างแรงเต็มที่โดยไม่ได้เตรียมร่างกายให้พร้อมเสียก่อน

จุดมุ่งหมายในการอบอุ่นร่างกายโดยทั่ว ๆ ไป

1. เพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในร่างกาย และอุณหภูมิของกล้ามเนื้อส่วนที่อยู่ลึกลงไปให้สูงขึ้น
2. เพิ่มอุณหภูมิของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายให้เพิ่มสูงขึ้นจะช่วยให้ขบวนการใช้พลังงานของเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายเร็วขึ้น การรับรู้ความรู้สึกและการส่งคำสั่งของระบบประสาทเพิ่มความไวขึ้น
3. ช่วยยืดเส้นเอ็น (Ligament) และเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัว (Flexibility) สามารถทำงานหรือเล่นกีฬาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น
4. ช่วยลดการฉีกขาดของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นต่าง ๆ ลงได้
5. ช่วยป้องกันการเจ็บปวดในกล้ามเนื้อ

หลักการอบอุ่นร่างกาย (Warm - up)

1. เริ่มจากการยืดเหยียด เ็น ข้อต่อ กล้ามเนื้ออยู่กับที่ (Static Stretching)
2. เพิ่มการเคลื่อนไหวช้า ๆ เป็นจังหวะสม่ำเสมอ และเร็วขึ้นเรื่อย ๆ
3. ช่วงระยะเวลาและความเข้มข้นที่พอเหมาะเพียงพอจะเพิ่มอุณหภูมิของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่อยู่ในส่วนลึกให้สูงขึ้น

หลักการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

การยืดเหยียด เป็นการผ่อนคลายให้จิตใจและร่างกายปรับสภาพเข้าหากัน ซึ่งควรจะเป็นกิจวัตรประจำวัน การยืดเหยียดจะส่งผลดังนี้

1. ลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย
2. ช่วยปรับสภาพในการเคลื่อนไหวให้มีอิสระมากขึ้น
3. ช่วยเพิ่มมุมการเคลื่อนไหว
4. ช่วยลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อที่ตึงเครียด
5. ทำให้เกิดความกระฉับกระเฉงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ยกน้ำหนัก วิ่ง เล่นเทนนิส วายน้ำ ฯลฯ เพราะเป็นการเตรียมกล้ามเนื้อเพื่อกิจกรรม และเป็นสัญญาณว่าจะใช้กล้ามเนื้อนั้น ๆ ประกอบกิจกรรมในไม่ช้า
6. พัฒนาความรู้สึกของร่างกาย เช่น ขณะยืดเหยียดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะมีจุดศูนย์ถ่วงรวมของแต่ละจุดที่สามารถรู้สึกได้ สัมผัสได้
7. ช่วยลดและควบคุมจิตใจขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวด้วยตัวของมันเอง
8. เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต
9. ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีขึ้น

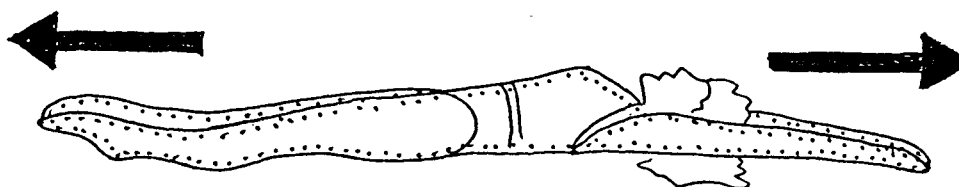
หมายเหตุ ใช้เป็นท่าเดียวกับการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool-down)

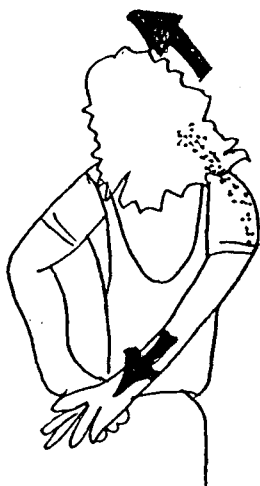
ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โดย แอนเดอร์สัน (Anderson. 1980 : 37-71)

ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโคร่ง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า

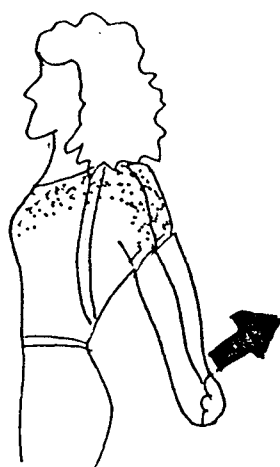
1. นอนเหยียดตัว ยืดแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ
2. เหยียดขาตรง งุ่มปลายเท้าทั้งสอง
3. เหยียดตัวตามสบายในทิศทางตรงกันข้ามของแขนและขา
4. เขม่วท้องค้างไว้ 30 วินาที และผ่อนคลายกล้ามเนื้อ





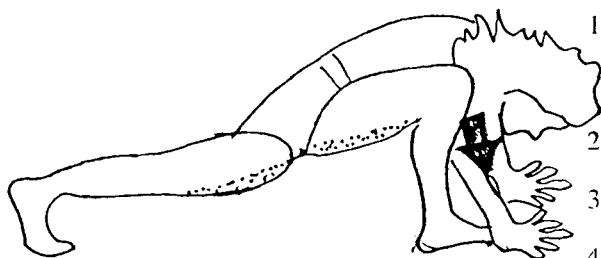
ท่าที่ 2 ยึดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบนและต้นแขน

1. เอียงคอไปด้านซ้าย มือไขว้หลัง ใช้มือซ้ายดึงแขนขวาและหัวไหล่มาด้านหลัง
2. ค้างไว้ 30 วินาที
3. ทำสลับด้านซ้าย



ท่าที่ 3 ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน

1. มือไขว้หลัง เหยียดแขนดึงขึ้นให้หน้าอก หัวไหล่ และแขนตึง
2. ค้างไว้ 30 วินาที



ท่าที่ 4 ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า

1. วางมือทั้งสองไว้บนพื้น ตั้งเข่าขึ้นหนึ่งข้าง อีกข้างเหยียดไปด้านหลังให้ปลายเท้ายันพื้น
2. ก้มศีรษะพร้อมโน้มตัวลงมา
3. ค้างไว้ 30 วินาที
4. ทำสลับขาอีกข้าง



ท่าที่ 5 ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง

1. นั่งกอดเข่าก้มหน้าระหว่างเข่า
2. ค้างไว้ 30 วินาที

หลักการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool - down)

1. ค่อย ๆ ลดความเข้มข้นของการบริหารร่างกายลงทีละน้อย ภายหลังจากออกกำลังกายมาอย่างเต็มที่ และจะเลิกการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน
2. ช่วยให้ระบบไหลเวียนและการทำงานของร่างกายส่วนต่าง ๆ สามารถปรับตัวกลับคืนสู่ระบบเดิม (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 12-14)

การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ได้แก่

- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 ท่า เช่นเดียวกับทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

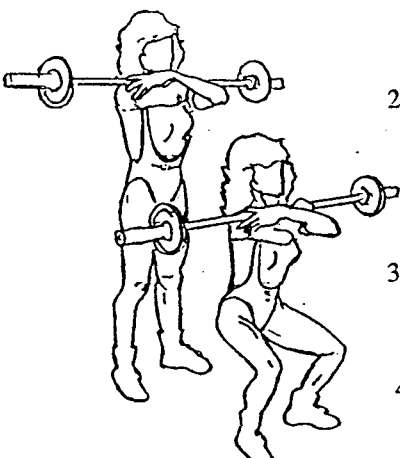
ภาคผนวก ง.

ตัวอย่าง

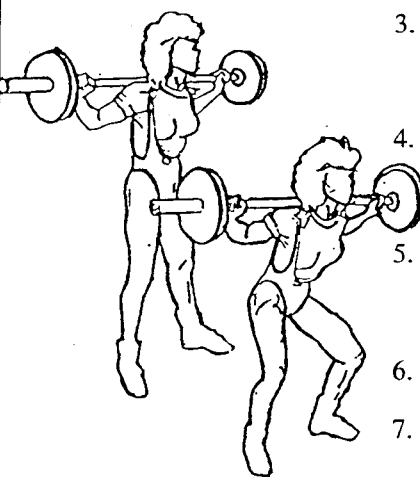
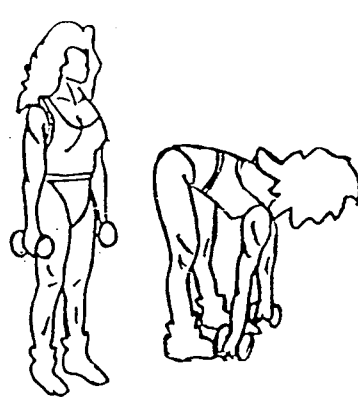
รายละเอียดของแบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา

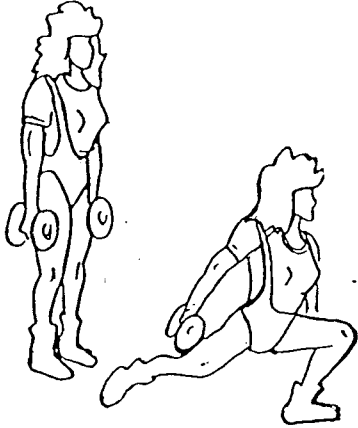
ผู้วิจัยใช้แบบฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักของ เพิร์ล และแกรี่ (Pearl and Gary. 1986: 202-299) ซึ่งมีรายละเอียดแบบฝึกกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ดังต่อไปนี้

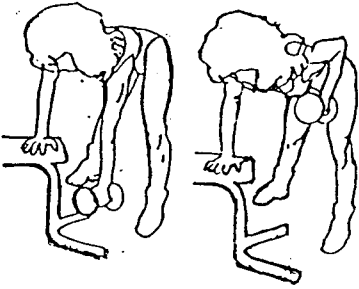
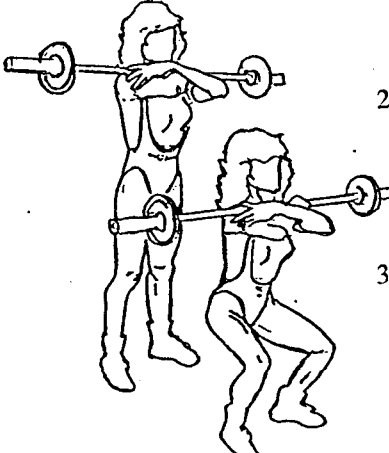
ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

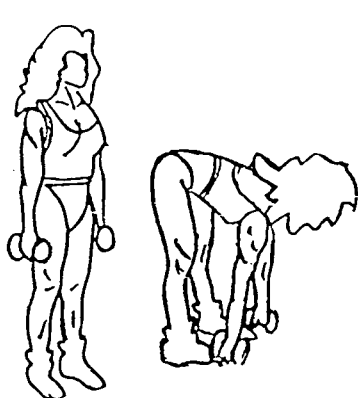
สัปดาห์ที่	รายละเอียด	นาที
1-2	<u>การอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</u> ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโค้ง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง	10
	<u>การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</u> ท่าที่ 1 - ยืนแยกเท้าปานกลาง วางบาร์เบลล์ไว้ด้านหน้า ทำท่าฮาล์ฟ-สควอท (Flat-Footed Medium-Stance Barbell Front Half-Squat) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อขาส่วนบน (Upper Thighs) <u>วิธีฝึก</u>  - วางบาร์เบลล์ไว้บนอก พักไว้บนต้นแขนด้านข้างและบนไหล่ล่าง - วางมือขวาบนบาร์เบลล์ของต้นแขนด้านซ้าย และวางมือซ้ายบนบาร์เบลล์ของต้นแขนด้านขวา - ให้แขนส่วนบนขนานกับพื้น โดยมือจับบาร์เบลล์ไว้ - ศีรษะและหลังตรง ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 16 นิ้ว	30

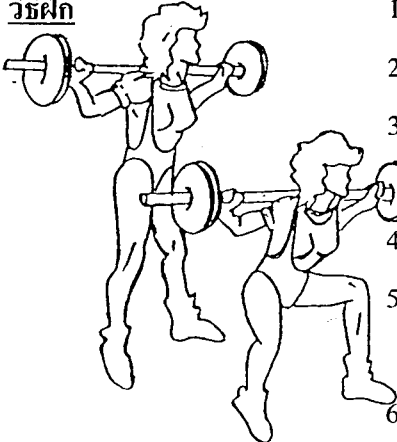
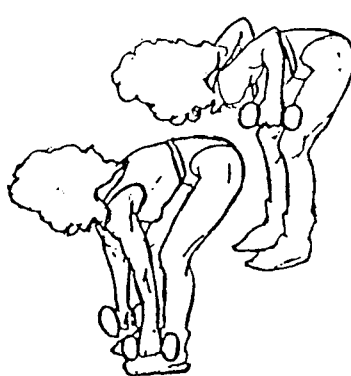
สัปดาห์ที่	รายละเอียด	นาที
	5. นั่งย่อครึ่งตัวจนกระทั่งขาส่วนบนขนานกับพื้น 6. ขณะยืนขึ้นศีรษะตั้งตรง หลังตรง เข้าแยกเล็กน้อย 7. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 8. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออกขณะยืนขึ้น 9. สามารถทำท่านี้โดยการยืนแยกขาประมาณ 8-10 นิ้ว ท่าที่ 2 - มือวางบนเก้าอี้ข้างหนึ่ง อีกข้างถือดัมเบลล์ทำท่าดัมเบลล์โรวิ่ง (Hand-on-Bench One-Arm Dumbbell Rowing) บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ส่วนล่าง (Upper and Lower Lats) วิธีฝึก 1. วางดัมเบลล์บนพื้นด้านหน้าของเก้าอี้ 2. วางเท้าซ้ายไปข้างหลัง และเข้าตึง 3. เท้าขวาเล็กน้อย 4. ก้มตัวลงมา มือซ้ายถือดัมเบลล์ หันฝ่ามือเข้าด้านในให้ห่างจากพื้น 6 นิ้ว 5. วางมือขวาบนเก้าอี้ สอดตึง ดึงสอกขึ้นด้านข้างของหน้าอก 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะยกดัมเบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางดัมเบลล์ลง 8. ให้ทำซ้ำท่าเดิมกับด้านขวา ท่าที่ 3 - ยืนแยกเท้ากว้างที่สุด แบกบาร์เบลล์ทำท่าฮาล์ฟ-สควอท (Flat-Footed Wide-Stance Barbell Half-Squat)	

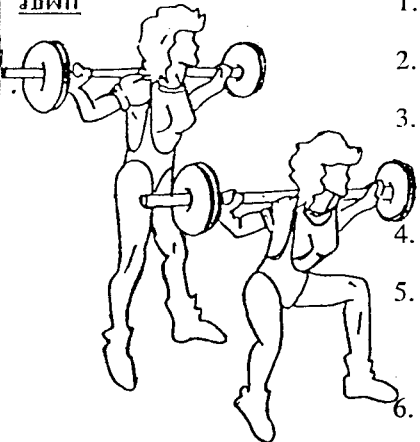
ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	บริหาร - กล้ามเนื้อขาด้านใน (Inner Thighs) วิธีฝึก  1. แบกบาร์เบลไว้บนต้นคอ 2. มือจับตรงปลายบาร์เบล 3. ศีรษะตั้งตรง หลังตรง ยืนแยกเท้าประมาณ 30 นิ้ว 4. นั่งย่อครั้งตัวจนกระทั่งขาส่วนบนขนานกับพื้น 5. ขณะยืนขึ้นศีรษะตั้งตรง หลังตรง เข่ากว้าง 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออกขณะยืนขึ้น ท่าที่ 4 - ยืนขาตรง มือถือคัมเบลล์ท่าท่าเดดลิฟท์ (Stiff-Legged Dumbbell Dead Lift) บริหาร - กล้ามเนื้อก้น กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Buttocks Thighs Lower Back) วิธีฝึก  1. ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 18 นิ้ว 2. มือถือคัมเบลล์ข้างลำตัว 3. ขณะวางคัมเบลล์ลงพื้นขาเหยียดตรง และหยิบขึ้นมา 4. รักษาขาให้ตรง หลังตรง หน้ามองตรง 5. เวลาขึ้นยืน ให้ข้อศอกเหยียดตรง 6. หายใจเข้าขณะยืนขึ้น หายใจออกขณะก้มตัวลง 7. สามารถใช้กับบาร์เบลได้ ท่าที่ 5 - ยืนถือคัมเบลล์ท่าท่าลันจ์ด้านข้าง (Dumbbell Side Lunge)	

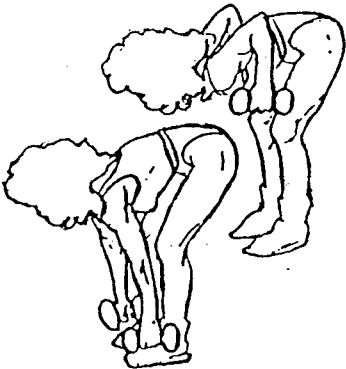
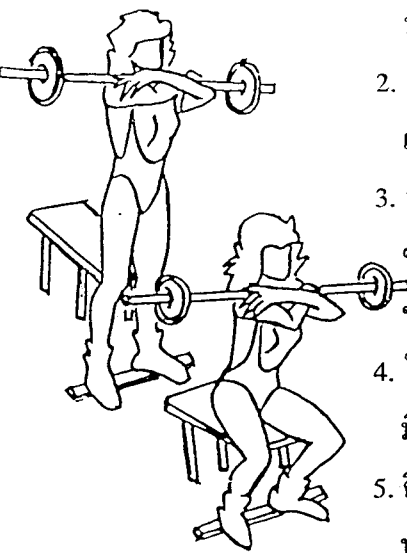
ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	บริหาร - กล้ามเนื้อขาด้านในและขาด้านหลัง (Inner thighs and Hamstrings) วิธีฝึก  1. เขยียดแขนตรง ถือดัมเบลล์ 2. ศรีษะตั้งตรง หลังตรง เท้าชิด 3. ก้าวเท้าขวาไปข้างๆ ให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนกระทั่งขาส่วนบนเกือบจะขนานกับพื้น 4. ขาช้ายเหยียดตรงเท่าที่จะทำได้ 5. หายใจเข้าขณะก้าวเท้าออก หายใจออกขณะก้าวเท้ากลับที่เดิม 6. ทำซ้ำกับเท้าซ้าย 7. สามารถทำท่านี้โดยใช้บาร์เบลล์วางบนดินค่อ การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดกอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง	5-10
3-4	การอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดกอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	5-10

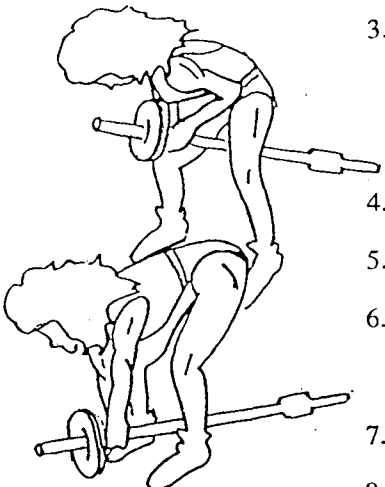
ลำดับที่	รายละเอียด	นาที่
	ท่าที่ 1 - มือวางบนเก้าอี้ข้างหนึ่ง อีกข้างถือดัมเบลล์ทำท่าดัมเบลล์โรวิ่ง (Hand-on-Bench One-Arm Dumbbell Rowing) บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ส่วนล่าง (Upper and Lower Lats) วิธีฝึก  1. วางดัมเบลล์บนพื้นด้านหน้าของเก้าอี้ 2. วางเท้าซ้ายไปข้างหลัง และเข่าตึง 3. เท้าขวาวางเล็กน้อย 4. ก้มตัวลงมา มือซ้ายถือดัมเบลล์ หันฝ่ามือเข้าด้านในให้ห่างจากพื้น 6 นิ้ว 5. วางมือขวาบนเก้าอี้ สอกตึง ดึงศอกขึ้นด้านข้างของหน้าอก 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะยกดัมเบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางดัมเบลล์ลง 8. ให้ทำซ้ำท่าเดิมกับด้านขวา ท่าที่ 2 - ยืนแยกเท้าปานกลาง วางบาร์เบลล์ไว้ด้านหน้า ทำท่าฮาล์ฟ-สควอท (Flat-Footed Medium-Stance Barbell Front Half-Squat) บริหาร - กล้ามเนื้อขาส่วนบน (Upper Thighs) วิธีฝึก  1. วางบาร์เบลล์ไว้บนอก พักไว้บนต้นแขนด้านข้างและบนไหล่ล่าง 2. วางมือขวาบนบาร์เบลล์ของต้นแขนด้านซ้าย และวางมือซ้ายบนบาร์เบลล์ของต้นแขนด้านขวา 3. ให้แขนส่วนบนขนานกับพื้น โดยมือจับบาร์เบลล์ไว้	

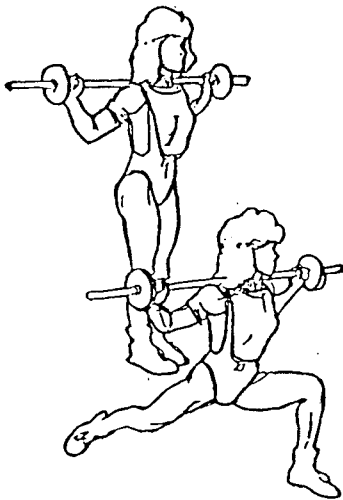
สัปดาห์ที่	รายละเอียด	นาทีก
	4. ศีรษะและหลังตรง ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 16 นิ้ว 5. นั่งย่อครึ่งตัวจนกระทั่งขาส่วนบนขนานกับพื้น 6. ขณะยืนขึ้นศีรษะตั้งตรง หลังตรง เข่าแยกเล็กน้อย 7. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 8. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออกขณะยืนขึ้น 9. สามารถทำท่านี้โดยการยืนแยกขาประมาณ 8-10 นิ้ว <u>ท่าที่ 3</u> - ยืนขาตรง มือถือดัมเบลล์ทำท่าเดดลิฟท์ (Stiff-Legged Dumbell Dead Lift) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อก้น กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Buttocks Thighs Lower Back) <u>วิธีฝึก</u>  1. ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 18 นิ้ว 2. มือถือดัมเบลล์ข้างลำตัว 3. ขณะวางดัมเบลล์ลงพื้นขาเหยียดตรง และหยิบขึ้นมา 4. รักษาขาให้ตรง หลังตรง หน้ามองตรง 5. เวลาขึ้นยืน ให้ข้อศอกเหยียดตรง 6. หายใจเข้าขณะยืนขึ้น หายใจออกขณะก้มตัวลง 7. สามารถใช้กับบาร์เบลล์ได้ <u>ท่าที่ 4</u> - ยืนแยกเท้ากว้างพอประมาณ แบกบาร์เบลล์ทำท่าสควอท (Flat-Footed Medium-Stance Barbell Squat)	

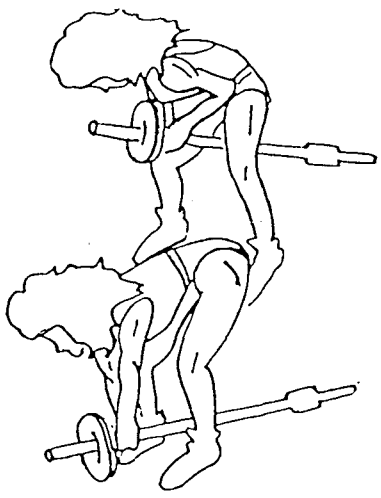
ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	บริหาร - กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อก้น (Thighs and Buttocks) วิธีฝึก  1. แบกบาร์เบลล์ไว้ต้นคอ 2. มือจับตรงปลายบาร์เบลล์ 3. ศีรษะตั้งตรง หลังตรง ยืนแยกเท้าประมาณ 16 นิ้ว 4. นั่งย่อตัวจนกระทั่งขาขนานกับพื้น 5. ขณะยืนขึ้นศีรษะนิ่ง หน้ามองตรง หลังตรง เข้าใจออกข้าง 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออกขณะยืนขึ้น ท่าที่ 5 - ถือดัมเบลล์ด้วยสองมือ ทำท่าเป็นท้อโอเวอร์ (Bent-Over Two Arm Dumbbell Rowing) บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ (Upper-Back and Lats) วิธีฝึก  1. ยืนเท้าชิด 2. ถือดัมเบลล์ไว้ด้านข้างของเท้า 3. ก้มตัวไปข้างหน้า และหยิบดัมเบลล์ 4. งอเข่าเล็กน้อย ลำตัวขนานกับพื้น 5. ยกดัมเบลล์ขึ้นตรงๆ ด้านข้างอก 6. หายใจเข้าขณะยกดัมเบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางดัมเบลล์ลง 7. อย่าวางดัมเบลล์บนพื้นขณะออกกำลังกาย 8. พยายามให้ศีรษะตั้งขนานกับพื้น หลังตรง การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	5-10

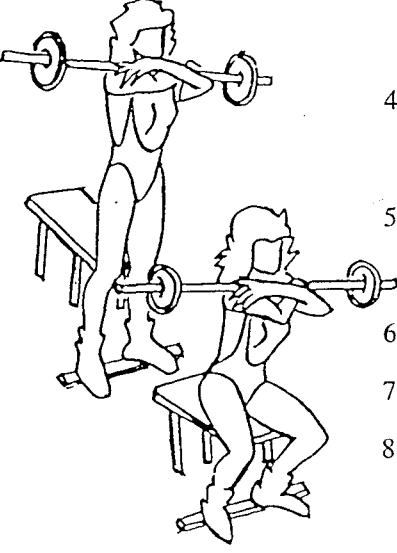
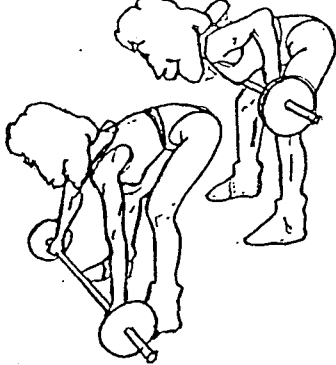
ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า	
5-6	<u>การอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</u> ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง <u>การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</u> <u>ท่าที่ 1</u> - ยืนแยกเท้ากว้างพอประมาณ แบกบาร์เบลล์ทำท่าสควอท (Flat-Footed Medium-Stance Barbell Squat) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อก้น (Thighs and Buttocks) <u>วิธีฝึก</u>  1. แบกบาร์เบลล์ไว้ต้นคอ 2. มือจับตรงปลายบาร์เบลล์ 3. ศีรษะตั้งตรง หลังตรง ยืนแยกเท้าประมาณ 16 นิ้ว 4. นั่งย่อตัวจนกระทั่งขาขนานกับพื้น 5. ขณะยืนขึ้นศีรษะนิ่ง หน้ามองตรง หลังตรง เข้าข้อออกข้าง 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออกขณะยืนขึ้น <u>ท่าที่ 2</u> - ถือดัมเบลล์ด้วยสองมือ ทำท่าเป็นทโเวอร์ (Bent-Over Two Arm Dumbbell Rowing)	10

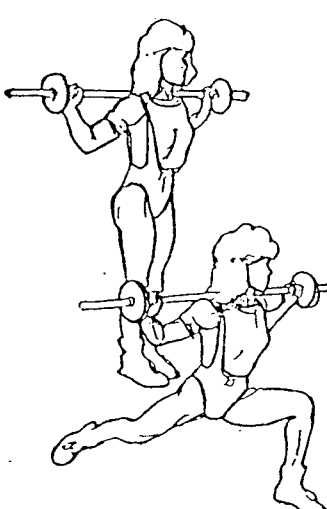
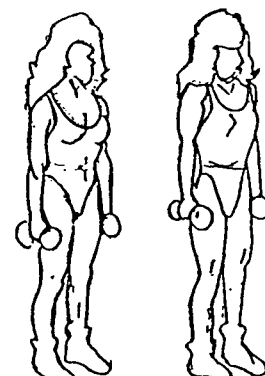
ลำดับที่	รายละเอียด	นาทีก
	บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ (Upper-Back and Lats) วิธีฝึก  1. ยืนเท้าชิด 2. ถือดัมเบลล์ไว้ด้านหลังของเท้า 3. ก้มตัวไปข้างหน้า และหยิบดัมเบลล์ 4. งอเข่าเล็กน้อย ลำตัวขนานกับพื้น 5. ยกดัมเบลล์ขึ้นตรงๆ ด้านข้างอก 6. หายใจเข้าขณะยกดัมเบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางดัมเบลล์ลง 7. อย่าวางดัมเบลล์บนพื้นขณะออกกำลังกาย 8. พยายามให้ศีรษะตั้งขนานกับพื้นหลังตรง ท่าที่ 3 - ยืนแยกเขียงปลายเท้า วางบาร์เบลล์ด้านหน้า ทำท่าสควอชลงบนเก้าอี้ (Heels-Elevated Wide-Stance Barbell Front Squat to Bench) บริหาร - กล้ามเนื้อขาภายใน (Inner Thighs) วิธีฝึก  1. ยืนเขียงบนไม้รองเท้า นำเก้าอี้สูงประมาณ 16 นิ้ว ไว้ด้านหลัง 2. วางบาร์เบลล์ไว้บนอก พักไว้บนต้นแขนและไหล่ 3. วางมือขวาบนบาร์เบลล์ของต้นแขนซ้าย และวางมือซ้ายบนบาร์เบลล์ของต้นแขนขวา 4. ให้เข่าส่วนบนขนานกับพื้น โดยมือจับบาร์เบลล์ไว้ 5. ศีรษะและหลังตรง ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 30 นิ้ว ส้นเท้าอยู่บนไม้ 6. ทำท่าย่นย่อจนกระทั่งกันต๊ะเก้าอี้	

ลำดับที่	รายละเอียด	นาทีก
	7. ให้เกร็งขาอย่างหักบนเก้าอี้ 8. ขณะยืนขึ้นศีรษะตั้งตรง หลังตรง เข้าแยกออก 9. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 10. หายใจเข้าขณะย่อตัวลง หายใจออก ขณะยืนขึ้น <u>ท่าที่ 4</u> - ยืนท่าคร่อม สองมือจับบาร์เบลล์ ทำท่าเป็นทโ้เวอร์ (Standard Bent-Over Two-Arm Long Bar Rowing) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ส่วนล่าง (Upper-Back and Lower Lats) <u>วิธีฝึก</u>  1. วางบาร์เบลล์ด้านที่ไม่ได้ใส่น้ำหนักไว้ส่วนปลาย 2. ใส่วางน้ำหนักรว้ออีกปลายหนึ่ง 3. ยืนคร่อมบาร์เบลล์และโน้มตัวไปข้างหน้า จนกระทั่งลำตัวขนานกับพื้น 4. งอเข่าเล็กน้อย 5. สองมือจับบาร์หลังแผ่นน้ำหนักรว้อ 6. ยกบาร์เบลล์ขึ้นตรงๆ ศอกอยู่นิ่ง จนกระทั่งแผ่นน้ำหนักรวดหน้าอก 7. วางบาร์เบลล์ลงในท่าเริ่มต้น 8. หายใจเข้าขณะยกบาร์เบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางบาร์เบลล์ลง 9. อย่าวางแผ่นน้ำหนักรวดพื้นขณะออกกำลังกาย 10. ควรให้หลังตรง <u>ท่าที่ 5</u> - ยืนแบกบาร์เบลล์ทำท่าลันจ์ (Barbell Front Lunge)	

ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	บริหาร - กล้ามเนื้อขา ขาด้านหลัง ก้น (Thighs Hamstrings Buttocks) วิธีฝึก  1. แบกบาร์เบลล์ไว้ที่หลังส่วนบน 2. มือจับที่ปลายบาร์เบลล์ 3. ศีรษะตั้งตรง หลังตรง ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 6 นิ้ว 4. ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนกระทั่งขาส่วนบนเกือบจะขนานกับพื้น 5. ขาขวาเหยียดตรงเท่าที่จะทำได้ 6. หายใจเข้าขณะก้าวเท้าออก หายใจออกขณะก้าวเท้ากลับที่เดิม 7. ทำซ้ำกับเท้าขวา การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ท่าที่ 1 - ยืดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยืดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยืดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยืดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยืดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง	5-10
7-8	การอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ท่าที่ 1 - ยืดกล้ามเนื้อท้อง ชีวโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยืดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยืดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยืดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยืดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง	5-10

ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ท่าที่ 1 - ยืนท่าคร่อม สองมือจับบาร์เบลล์ ทำท่าเป็นทโ้เวอร์ (Standard Bent-Over Two-Arm Long Bar Rowing) บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ส่วนล่าง (Upper-Back and Lower Lats) วิธีฝึก 1. วางบาร์เบลล์ด้านที่ไม่ได้ใส่น้ำหนักไว้ส่วนปลาย 2. ใส่แผ่นน้ำหนักไว้อีกปลายหนึ่ง 3. ยืนคร่อมบาร์เบลล์และโน้มตัวไปข้างหน้า จนกระทั่งลำตัวขนานกับพื้น 4. งอเข่าเล็กน้อย 5. สองมือจับบาร์หลังแผ่นน้ำหนัก 6. ยกบาร์เบลล์ขึ้นตรงๆ สอดอยู่หนึ่ง จนกระทั่งแผ่นน้ำหนักจรดหน้าอก 7. วางบาร์เบลล์ลงในท่าเริ่มต้น 8. หายใจเข้าขณะยกบาร์เบลล์ขึ้น 9. หายใจออกขณะวางบาร์เบลล์ลง 10. อย่าวางแผ่นน้ำหนักบนพื้นขณะออกกำลังกาย 10. ควรให้หลังตรง  ท่าที่ 2 - ยืนแยกเขย่งปลายเท้า วางบาร์เบลล์ด้านหน้า ทำท่าสควอทลงบนเก้าอี้ (Heels-Elevated Wide-Stance Barbell Front Squat to Bench) บริหาร - กล้ามเนื้อขาภายใน (Inner Thighs) วิธีฝึก 1. ยืนเขย่งบนไม้รองเท้า นำเก้าอี้สูงประมาณ 16 นิ้ว ไว้ด้านหลัง	

ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	 2. วางบาร์เบลล์ไว้บนอก พักไว้บนต้นแขนและไหล่ล่าง 3. วางมือขวามือบาร์เบลล์ของต้นแขนซ้าย และวางมือซ้ายบนบาร์เบลล์ของต้นแขนขวา 4. ให้แขนส่วนบนขนานกับพื้น โดยมือจับบาร์เบลล์ไว้ 5. ศีรษะและหลังตรง ยื่นแยกเท้าห่างประมาณ 30 นิ้ว สันเท้าอยู่บนไม้ 6. ทำท่าโน้มจนกระทั่งก้นแตะเก้าอี้ 7. ให้เกร็งขาอย่างหักบนเก้าอี้ 8. ขณะยื่นขึ้นศีรษะตั้งตรง หลังตรง เข้าแยกออก 9. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น	
	ท่าที่ 3 - มือจับบาร์เบลล์ให้กว้างที่สุด ทำท่าเป็นท้อเวอร์ (Bent-Over Wide-Grip Barbell Rowing)	
	บริหาร - กล้ามเนื้อหลังส่วนบนและแลตส์ (Upper-Back and Lats)	
	วิธีฝึก	
	 1. วางบาร์เบลล์บนพื้นด้านหน้า 2. ยื่นแยกเท้าประมาณ 18 นิ้ว 3. ทำท่าเริ่มยกและให้มือจับบาร์เบลล์กว้างออกจากหัวไหล่ประมาณ 6-8 นิ้ว 4. งอเข่าเล็กน้อย ลำตัวขนานกับพื้น 5. ยกบาร์เบลล์ขึ้นมาตรงๆ จนถึงหน้าอกส่วนล่าง 6. กลับไปที่ท่าเริ่มต้น 7. หายใจเข้าขณะยกบาร์เบลล์ขึ้น หายใจออกขณะวางบาร์เบลล์ลง	

ลำดับที่	รายละเอียด	นาทีก
	8. ย่อวางบาร์เบลล์บนพื้นขณะออกกำลังกาย 9. เงยหน้าขึ้น หลังตรง 10. สามารถทำท่านี้โดยการจับบาร์เบลล์ใกล้ หรือจับกว้างพอประมาณ <u>ท่าที่ 4</u> - ยืนแบกบาร์เบลล์ทำท่าลันจ์ (Barbell Front Lunge) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อขา ขาด้านหลัง ก้น (Thighs Hamstrings Buttocks) <u>วิธีฝึก</u>  1. แบกบาร์เบลล์ไว้ที่หลังส่วนบน 2. มือจับที่ปลายบาร์เบลล์ 3. ศีรษะตั้งตรง หลังตรง ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 6 นิ้ว 4. ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนกระทั่งขาส่วนบนเกือบจะขนานกับพื้น 5. ขาขวาเหยียดตรงเท่าที่จะทำได้ 6. หายใจเข้าขณะก้าวเท้าออก หายใจออกขณะก้าวเท้ากลับที่เดิม 7. ทำซ้ำกับเท้าขวา <u>ท่าที่ 5</u> - ถือดัมเบลล์หมุนไหล่ (Dumbbell Shoulder Shrug) <u>บริหาร</u> - กล้ามเนื้อทราเปซิอุส (Trapezius) <u>วิธีฝึก</u>  1. ยืนแยกเท้าห่างประมาณ 16 นิ้ว 2. มือถือดัมเบลล์ 3. ยืนให้มั่นคง เหยียดแขนถือดัมเบลล์ 4. ปลดปล่อยหัวไหล่ให้ตกมากที่สุดเท่าที่จะทำได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	นาที
	5. ยกหัวไหล่ขึ้นและหมุนเป็นวงกลม จากหน้าไปหลัง 6. หายใจเข้าขณะหมุนไปข้างหลัง หายใจออกขณะหมุนมาข้างหน้า <u>การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ</u> ท่าที่ 1 - ยึดกล้ามเนื้อท้อง ซีโครง สันหลัง หัวไหล่ แขน ขา และข้อเท้า ท่าที่ 2 - ยึดคอด้านข้าง หัวไหล่ด้านบน และต้นแขน ท่าที่ 3 - ยึดหน้าอก หัวไหล่ และต้นแขน ท่าที่ 4 - ยึดต้นขาด้านหน้า หลัง และปลายเท้า ท่าที่ 5 - ยึดต้นคอ หลัง ก้น และต้นขาด้านหลัง	5-10

ภาคผนวก จ.

ใบบันทึกผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนการฝึกและหลังการฝึก

ชื่อ..... นามสกุล..... กลุ่มอายุ.....ปี

สัปดาห์ที่ทดสอบ	ความสามารถที่กล้ามเนื้อหลัง ทำได้สูงสุด (ไคนาโมมิเตอร์) ก.ก.	ความสามารถที่กล้ามเนื้อขาทำ ได้สูงสุด (ไคนาโมมิเตอร์) ก.ก.
ก่อนการฝึก		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่		
4		
6		
8		

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวรุจิกร ชัยพัฒนานันท์
 เกิดวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2501
 สถานที่เกิด 3/3 ถนนนเรศ อำเภอบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 53/90 หมู่บ้านสามัคคี ถนนนวมินทร์ คลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน บริษัท ไทยยูเนี่ยนประกันชีวิต จำกัด

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2506 - 2516 สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสมบุญปัญญา กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2516 - 2519 สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนเทเวศร์วิทยาลัย กรุงเทพฯ
 พ.ศ.2519 - 2523 สำเร็จการศึกษาระดับ กศ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 พลศึกษา
 พ.ศ.2535 - 2538 สำเร็จการศึกษาด้านการบริหารธุรกิจ ประเทศออสเตรเลีย
 สำเร็จการศึกษาด้านการตลาด ประเทศออสเตรเลีย
 สำเร็จการศึกษาด้านการกีฬา ประเทศออสเตรเลีย
 พ.ศ.2539 - 2541 สำเร็จการศึกษาระดับ กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร

ผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ที่มีต่อความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของหญิงอายุ 26-35 ปี

บทคัดย่อ

ของ

รุจิกร ชัยพัฒนานันท์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
มีนาคม 2542

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาถึงผลการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ของหญิงอายุ 26-35 ปี กลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป็นสมาชิกหญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 300 คน และเจ้าหน้าที่ หญิงของปัญญาอินทราสปอร์ตคอมเพล็กซ์ จำนวน 100 คน ไม่เคยเป็นนักกีฬาระดับสโมสร นักกีฬาเขต หรือนักกีฬาระดับชาติมาก่อน จำนวน 40 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 อายุ 26-30 ปี จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 อายุ 31-35 ปี จำนวน 20 คน โดยการสุ่มแบบ เจาะจง (Purposive Sampling)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ

ผลการวิจัยสำคัญสรุปได้ดังนี้

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.54, 5.19, 18.18 และ 59.09 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.51, 13.91, 25.83 และ 40.40 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 1.61, 0.62, 5.59 และ 18.01 บางคนได้ค่าผลการทดสอบแตกต่างจากคนอื่นเท่ากับ 1.13, 20.35, 43.36 และ 7.08

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่ละช่วงของหญิงอายุ 26-30 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.35, 46.67, 57.78 และ 102.22 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.81, 11.60, 20.99 และ 28.18 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 1.82, -7.69, -14.29 และ -5.49

อัตราส่วนการเพิ่มค่าร้อยละของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.89, 51.69, 69.66 และ 100 คนที่ ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.18, 10.71, 27.95 และ 48.31 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.31, 3.82, -1.53 และ 1.53

อัตราส่วนการเพิ่มคาร์บอนของกล้ามเนื้อไขมันแต่ละช่วงของหญิงอายุ 31-35 ปี ที่ได้จากการฝึกยกน้ำหนักด้วยหลักการของเดอลอร์มและวัตกินส์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 คนที่ทดสอบได้ค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.60, 26.88, 49.38 และ 82.50 คนที่ทดสอบได้ค่าปานกลางเท่ากับ 1.01, 2.97, 24.75 และ 41.58 คนที่ทดสอบได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.39, 4.60, 5.02 และ 10.88

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.35, 11.56, 21.96 และ 28.94

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.32, 12.84, 23.62 และ 48.30

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 26-30 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.46, 11.25, 20.17 และ 33.42

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มอายุ 31-35 ปี ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ได้ค่าเท่ากับ 1.55, 13.37, 24.74 และ 40.06

**AN EFFECT OF WEIGHT TRAINING WITH DELORME AND WATKINS'
PRINCIPLE UPON BACK AND THIGH MUSCLES
OF 26-35 YEARS OLD FEMALES**

**AN ABSTRACT
BY
RUJIKORN CHAIPIPATANANUN**

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

March 1999

This research aims to study an effect of weight training with Delorme and Watkins' principle upon back and thigh muscle of 26-35 years old females.

Participants in this research were 300 females members of Panya Indra Sports Complex and 100 females staffs of Panya Indra Sports Complex, never been sports player of the club, regional and national levels 40 person. There were divided for two experimented groups, each group for 20 person. The first experimented group of 26-30 years old. The second experimented group of 31-35 years old. This experimental were purposive sampling.

This statistics used for analysis of the data were percentage.

The results of this research summarized follows:

The percentage ratio of weight training with Delorme and Watkins' principle upon back muscle strength each period of 26-30 years old females before and after weeks 4, 6 and 8. The highest test were 1.54, 5.19, 18.18 and 59.09. The moderate test were 1.51, 13.91, 25.83 and 40.40. The lower test were 1.61, 0.62, 5.59 and 18.01. Some difference test are 1.13, 20.35, 43.36 and 7.08.

The percentage ratio of weight training with Delorme and Watkins' principle upon leg muscle strength each period of 26-30 years old females before and after weeks 4, 6 and 8. The highest test were 1.35, 46.67, 57.78 and 102.22. The moderate test were 1.81, 11.60, 20.99 and 28.18. The lower test were 1.82, -7.69, -14.29 and -5.49.

The percentage ratio of weight training with Delorme and Watkins' principle upon back muscle strength each period of 31-35 years old females before and after weeks 4, 6 and 8. The highest test were 0.89, 51.69, 69.66 and 100. The moderate test were 1.18, 10.71, 27.95 and 48.31. The lower test were 1.31, 3.82, -1.53 and 1.53.

The percentage ratio of weight training with Delorme and Watkins' principle upon leg muscle strength each period of 31-35 years old females before and after weeks 4, 6 and 8. The highest test were 1.60, 26.88, 49.38 and 82.50. The moderate test were 1.01, 2.97, 24.75 and 41.58. The lower test were 2.39, 4.60, 5.02 and 10.88.

The mean upon back muscles strength of 26-30 years old females before and after weeks 4, 6 and 8 were 1.35, 11.56, 21.96 and 28.94.

The mean upon back muscles strength of 31-35 years old females before and after weeks 4, 6 and 8 were 1.32, 12.84, 23.62 and 48.30.

The mean upon leg muscles strength of 26-30 years old females before and after weeks 4, 6 and 8 were 1.46, 11.25, 20.17 and 33.42

The mean upon leg muscles strength of 31-35 years old females before and after weeks 4, 6 and 8 were 1.55, 13.37, 24.74 and 40.06