

**ผลของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึก
ต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในผู้หญิงวัยทำงาน**
**The Effects of Recovery Duration Upon Circuit Rubber - Chain Resistance
Training On Muscle Endurance in Working Women**

สาธิตย์ ณ:พริ้ม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงาน กลุ่มตัวอย่างจากพนักงานของหน่วยงานในโรงพยาบาลรามาริบัติ เพศหญิง อายุระหว่าง 30 – 49 ปี จำนวน 30 คนที่สมัครใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครโดยผ่านการเห็นชอบทางคณะกรรมการการวิจัยในคนของโรงพยาบาลรามาริบัติ ในการทำวิจัย และได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อจัดเข้ากลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อในท่าดันพื้น (Push up) กลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจร 8 สถานี โดยใช้ความหนักหรือแรงต้านที่ 50 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด หรือ ความสามารถที่ทำได้ 15 ครั้ง ต่อเซต ปฏิบัติ 3 เซตต่อ 1 สถานี มีระยะเวลาพักฟื้นต่อเซต 30 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ปฏิบัติการฝึกเช่นเดียวกันแต่ใช้ระยะเวลาพักฟื้นต่อเซต 60 วินาที ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ซึ่งนำผลที่ได้จากการทดสอบดันพื้น ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า ความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในท่าดันพื้นในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ความอดทนของกล้ามเนื้อ ภายหลังจากการฝึก 12 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันจากก่อนการฝึก ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05โดยค่าเฉลี่ยของความอดทนกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ยางยืด, การฝึกแบบวงจร, ช่วงระยะเวลาพักฟื้น, ความอดทนของกล้ามเนื้อ

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effects of recovery duration upon elastic circuit rubber-chain resistance training on muscle endurance in working women. The subjects were 30 voluntary female age between 30 - 49 years old from Ramathibodi Hospital. The study was approved by the Ramathibodi Hospital's Board of Human Research. The subjects were randomly selected by simple random sampling method in order to be divided into 3 groups of 10 in each group, using muscle endurance test by push up test. Control group performed daily activity. The experimental group 1 performed 8 stations of circuit rubber-chain resistance training by using 50 % of intensity or resistance of maximum capacity or capacity of 15 times per 1 set, performed 3 sets of each station and resting period was 30 seconds. The experimental group 2 performed the resistance training the same as experimental group 1, but resting times was 60 seconds. The experimental group 1 and group 2 participated in the training sessions totally 12 weeks, 3 days in a week. Data before and after, at the 6th and 12th week of training sessions were analyzed using analysis of statistic, mean, standard deviation, one-way analysis of variance, at the 0.05 level.

The results found that the endurance of upper body muscle in push-up position of the experimental group 1 and the experimental group 2 after 12 weeks of training session were significant difference from before training session. The average muscle endurance of the experimental group 1 and group 2, were significant difference from control group at 0.05 level.

Keyword : Rubber Chain, Circuit Training, Recovery, Muscle endurance

บทนำ

ในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ผู้หญิงจำเป็นต้องทำงานนอกบ้านเพื่อหารายได้มาช่วยแบ่งเบาภาระค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว แล้วซ้ำยังมีภาระเลยในส่วนของการดูแลสุขภาพซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เจริญ กระจวนรัตน์ (2551) รายงานว่า ปัจจุบัน 2 ใน 3 ของผู้ที่อยู่ในวัยทำงานหรือวัยประกอบอาชีพ และวัยรุ่นมีปัญหาเรื่องสุขภาพเพิ่ม

มากขึ้นสาเหตุเนื่องมาจากการมีเครื่องทุ่นแรงตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกให้เลือกใช้อยู่รอบกาย ลักษณะการทำงาน รวมทั้งการบริโภคอาหารในปริมาณที่มากเกินไป ขาดการออกกำลังกาย มีความเครียดความวิตกกังวลต่อความไม่มั่นคงของชีวิตและความผันแปรทางสังคม จนกลายเป็นปัญหาความกดดันที่บีบคั้นจิตใจและบั่นทอนสุขภาพร่างกายของคนไทย ซึ่งเจริญ กระจวนรัตน์

(2550) กล่าวว่า ยางยืดเป็นหนึ่งในแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกาย เพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งสามารถพกพาหรือนำติดตัวไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่ และทุกช่วงเวลาแม้จะมีเวลาเพียงช่วงสั้นๆ ไม่นานาก็สามารถที่จะออกกำลังกายหรือบริหารร่างกายได้ทุกส่วนที่ต้องการช่วยกระตุ้นให้เกิดการไหลเวียนเลือดและเผาผลาญไขมันในร่างกายทำให้กล้ามเนื้อตึงตัวกระชับ ซึ่งนับเป็นนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษาฟื้นฟูสภาพร่างกายและพัฒนาสร้างเสริมสุขภาพให้แข็งแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นอุปกรณ์การออกกำลังกายที่สะดวก ประหยัด สามารถจัดทำได้ด้วยตนเองนอกจากนี้ ยังสะดวกต่อการนำติดตัวหรือพกพาเพื่อนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกเวลาที่ต้องการ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) การกระตุ้นให้กล้ามเนื้อออกแรงในระดับที่พอเหมาะนับเป็นหัวใจที่สำคัญของการฝึกหรือการออกกำลังกายทุกประเภทไม่ว่าบุคคลเหล่านั้นจะเป็นนักกีฬาหรือไม่ก็ตาม ในกรณีที่ต้องการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจำเป็นต้องกระตุ้นกล้ามเนื้อให้ทำงานหนักและมากขึ้นกว่าเดิมถึงจะได้ผลวิธีการฝึกที่จะช่วยพัฒนาขนาดความอดทนของกล้ามเนื้อแต่ละมัดได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องพิจารณาเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายแต่ละกิจกรรม ที่มีความเหมาะสมต่อการที่จะช่วยให้ กล้ามเนื้อแต่ละมัดหรือแต่ละกลุ่มได้มีการเคลื่อนไหวออกแรงทำงานเฉพาะกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ โดยจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดผลกระทบ

เสียหายในการประสาน งานร่วมกันกับกลุ่มกล้ามเนื้อข้างเคียง ความอดทนของกล้ามเนื้อเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย และยังมีควมจำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และความสามารถทางด้านกีฬาจะต้องมีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ วิธีที่นิยมมากที่สุด คือ การฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance)

Pauletto (1991) กล่าวว่า เวลาการพักระหว่างการฝึกเป็นปัจจัยหนึ่งที่ถูกมองข้ามและการละเลยในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อจะมีการตอบสนองต่อความเครียดทันทีเมื่อทำงานมากกว่าปกติ เวลาพักจึงจำเป็นต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายในช่วงเวลาพักร่างกายจะมีการปรับตัวให้แข็งแรงขึ้น สอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่าว่ายางยืดสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกายประเภทความต้านทาน (Resistance) ที่ช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้มากมายหลากหลายรูปแบบในการฝึกหรือการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยยางยืด มีหลักการในการใช้เวลาพักระหว่างการฝึก เป็นแนวทางในการปฏิบัติ ในการสร้างโปรแกรมการฝึก คือ แต่ละเซตควรมีเวลาพักประมาณ 30-60 วินาที ซึ่งสอดคล้องกับ Steven and William (1997) รายงานว่า เวลาพักระหว่างการฝึก และเวลาพักระหว่างช่วงการฝึกขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟื้นฟูสภาพร่างกายของแต่ละคน และขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการจัดโปรแกรมการฝึก ระยะพักระหว่างกับแรงต้านและจำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตต้องสัมพันธ์กัน ถ้าความหนักที่ใช้ในการฝึกมาก จะต้องใช้เวลาใน

การฝึกที่นาน เพราะฉะนั้นถ้าต้องการใช้เทคนิคในการฝึกพื้นสภาพร่างกายที่ไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นระหว่างเซต ระหว่างวัน การพัฒนาทางด้านต่างๆ จากการฝึกจะไม่มีผลสำเร็จ ขบวนการฝึกพื้นสภาพร่างกายขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ที่ใช้ในการฝึกและระบบพลังงานที่จะใช้ประโยชน์ ส่วนความถี่ที่ใช้ในการฝึก เป็นตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณาช่วงของเวลาพักระหว่างการออกกำลังกาย เพราะเวลาพักมีผลต่อความเครียดต่อกล้ามเนื้อ และมีผลต่อแรงต้านที่ใช้ในการฝึก

จากความสำคัญดังกล่าวจะเห็นได้ว่า พฤติกรรมการออกกำลังกายของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มวัยทำงานซึ่งถือได้ว่าเป็นกลุ่มที่มีมากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศและมีความสำคัญในการพัฒนาครอบครัว เศรษฐกิจและสังคม พบว่า ประชาชนกลุ่มวัยทำงานยังไม่มีพฤติกรรมการออกกำลังกายเท่าที่ควร อันเกิดจากการจำกัดของเวลาในการออกกำลังกาย กิจกรรมหรือรูปแบบของการออกกำลังกายไม่เหมาะสมกับสภาพการดำรงชีวิตซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลโดยตรงต่อสมรรถภาพทางกายทางกายดังนั้นการเลือกรูปแบบในการออกกำลังกายให้เหมาะสม และมีประโยชน์มากที่สุดต่อการทำงานของร่างกาย ในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการฝึกด้วยแรงต้านทาน (Resistance) ที่เน้นทางด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) รายงานว่า ถ้าบุคคลใดที่ออกกำลังกายที่เน้นในด้านความอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งผลที่ได้จากการฝึกก็จะทำให้กล้ามเนื้อกระชับแข็งแรงและได้สัดส่วนที่สวยงามและปริมาณไขมันในร่างกายก็ลดลง ดังนั้นรูปแบบการออกกำลังกายอีกวิธีหนึ่งคือการฝึกแบบวงจรหรือแบบสถานี (Circuit Training) ที่มีการจัดโปรแกรม

การฝึกให้เหมาะสมกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายในแต่ละบุคคล โดยเฉพาะ ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานที่ไม่ค่อยมีเวลามากในการออกกำลังกายสามารถนำรูปแบบการฝึกแบบนี้ไปฝึกปฏิบัติก็จะส่งผลดีต่อสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งในขณะเดียวกัน การกำหนดช่วงเวลาพักขณะปฏิบัติในการออกกำลังกายในแต่ละครั้งก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายซึ่งสอดคล้องกับ Bowerman and Freeman (1991) รายงานว่า การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย คือ การฝึกพื้นสภาพร่างกายจากการฝึกที่หนัก หรือ การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย ต้องเหมาะสมกับความหนักที่ใช้ฝึก ถ้าใช้เวลาในการคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย น้อยเกินไประดับสมรรถภาพจะค่อย ๆ ลดลงทีละเล็กทีละน้อยแต่จากกฎการย้อนกลับ (law of reversibility) การฝึกจะสามารถฟื้นกลับได้ด้วยตัวของมันเอง ถ้าการฝึกไม่มีความท้าทายระดับสมรรถภาพที่ได้จะเท่าเดิม ถ้าหยุดฝึกสมรรถภาพจะลดลงทีละเล็กทีละน้อยความจริง คือ ความหนักของการฝึกต้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถ้าต้องการปรับปรุงสมรรถภาพ ความหนักต้องเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ อัตราส่วนของการฝึกต่อเวลาที่ใช้ในการฝึกพื้นสภาพร่างกายเป็นสิ่งที่มีความ สำคัญมากผู้ฝึกสอนต้องพิจารณาเวลาในการฝึกพื้นของร่างกายระหว่างช่วงของการฝึกเกี่ยวกับการชดเชยพลังงานที่เก็บไว้ในระยะการฟื้นตัวและจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความอดทนของกล้ามเนื้อถ้าใช้เวลาในการคืนสู่สภาพปกติของร่างกายน้อยเกินไประดับสมรรถภาพจะค่อยๆ ลดลงแต่ถ้าการฝึกไม่มีความท้าทายระดับสมรรถภาพที่ได้ก็จะเท่าเดิม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อโดยศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วยยาง

ยึดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกที่ 30 วินาที และ 60 วินาที ที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงานโดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่าผลของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงานแตกต่างกันทั้งนี้เพื่อจะได้นำผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านความอดทนของกล้ามเนื้อของประชาชนและนักกีฬาประเภทต่างๆให้สูงขึ้นและส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมทางกาย ออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬามากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงาน
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงานภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12

สมมติฐาน

1. การฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันส่งผลให้ความ

อดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันส่งผลให้ความอดทนของกล้ามเนื้อในหญิงวัยทำงาน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิยามศัพท์

ยางยืด (Rubber Chain) หมายถึง ยางที่ผลิตจากธรรมชาติเกรด A ซึ่งได้รับการออกแบบและถักสายพิเศษ ร้อยต่อกันเป็นข้อ ขนาดข้อละ 3 วงจำนวน 40 ข้อต่อเส้น เพื่อประโยชน์ในการออกกำลังกาย มีสปริงสามารถให้ความยืดหยุ่นตัวที่ดี มีแรงดึงปฏิกิริยาสะท้อนกลับ (Stretch Reflex) ที่ช่วยกระตุ้นระบบประสาทรับรู้และสั่งงานของกล้ามเนื้อได้ดี

การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด (Rubber Chain) หมายถึง การฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ประเภท ยางยืด (Rubber Chain) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่สามารถดันพื้น (push-up) หลายๆครั้งจนหมดแรง และปฏิบัติถูกต้อง หรือความสามารถของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวทำงานได้ต่อเนื่องและซ้ำๆกัน

ช่วงระยะเวลาพักฟื้น (Recovery) หมายถึง ช่วงระยะเวลาในการพักระหว่างการฝึก แต่ละเซต แต่และรอบ จำนวนของเวลาพักจำเป็นสำหรับกล้ามเนื้อในการพักฟื้นและการปรับตัวต่อความเครียด

ระหว่างการฝึก

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มกลุ่มประชากรอาสาสมัครซึ่งเป็นพนักงานในหน่วยงานต่างๆโรงพยาบาลรามาริบัติพิเศษหญิง มีช่วงอายุระหว่าง 30 - 49 ปี จำนวน 60 คน ซึ่งเป็นประชากรที่ไม่เคยออกกำลังกายแบบแรงต้านมาก่อน หรือ หยุดออกกำลังกายแบบแรงต้านมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี และ ทดสอบค่าดัชนีมวลกาย (BMI.) โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling) จากนั้นนำมาทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อในทำต้นพื้น คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวตามปกติ โดยไม่ได้รับการฝึก

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจร โดยพักระหว่างเซต 30 วินาที

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจร โดยพักระหว่างเซต 60 วินาที

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ผ่านกระบวนการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติมหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 2552 / 1771

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรเป็นพนักงานโรงพยาบาลรามาริบัติพิเศษหญิง มีช่วงอายุระหว่าง 30 - 49

ปี จำนวน 60 คนเป็นกลุ่มอาสาสมัครโดยต้องผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์การคัดเข้า

- เป็นผู้ที่มิสุขภาพดี
- ไม่มีปัญหาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึกด้วยแรงต้าน
- เป็นผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายด้วยแรงต้านหรือหยุดออกกำลังกายมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี
- BMI = 18.5 - 29.9 กก/ตารางเมตร

เกณฑ์การคัดออก

- ไม่สามารถเข้าร่วมได้ตามกำหนด
- BMI = มากกว่า 29.9 กก/ตารางเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- โปรแกรมในการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรสัปดาห์ที่ 1 - 12
- โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบสถานี
- แบบทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อ (Push-Ups)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการข้อมูลจากภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึง คณบดีคณะแพทยศาสตร์รามาริบัติ และกลุ่มตัวอย่าง

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึก
ใบบันทึกผลเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ชี้แจงขั้นตอนและวิธีการฝึกโดยละเอียด
แก่ผู้ฝึก
5. ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 5.1 ทดสอบการดันพื้น
 - 5.2 หาค่าน้ำหนักในการฝึก โดยการหา
ค่าจำนวนครั้งในการดึงยางยืดที่สามารถดึงได้สูงสุด
15 ครั้ง แล้วกำหนดจุดมือจับ เพื่อทำการฝึก
6. ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อก่อน
การฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12
7. ประเมินผลการทดลอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (Standard deviation) ของ อายุ
น้ำหนัก ส่วนสูง และความอดทนของกล้ามเนื้อ
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
- วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One
- way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบ
ความแตกต่างของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และความ
อดทนของกล้ามเนื้อภายในกลุ่มตัวอย่าง
- วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบวัดซ้ำ
มิติเดียว (One - way Analysis of Variance
Repeated Measurement) เพื่อทดสอบผลที่เกิด
จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างความอดทนของกล้ามเนื้อ
ภายในกลุ่ม
- วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบ
วัดซ้ำสองมิติ (two - way analysis of variance
with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบผล
ของการฝึกทั้งสองรูปแบบ และเพื่อหาปฏิสัมพันธ์
ระหว่างการฝึกและระยะเวลาของการฝึกที่มีต่อค่า

เฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อ

- เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่
หลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธีของ Tukey
ระหว่างกลุ่ม

ผลการทดลอง

จากการศึกษาโปรแกรมผลของการฝึกยก
น้ำหนักแบบวงจรมีช่วงระยะเวลาพักฟื้นของการ
ฝึกต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อใน
ผู้หญิงวัยทำงานโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3
กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ปฏิบัติภารกิจ
ประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบวงจร
ด้วยยางยืด 8 สถานี โดยมีระยะพักฟื้นระหว่างเซต
30 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบวงจรด้วย
ยางยืด 8 สถานี โดยมีระยะพักฟื้นระหว่างเซต 60
วินาที โดยทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
ใช้ความหนักที่สามารถฝึกได้ 15 ครั้งต่อ เซต และ
ปรับเพิ่มจำนวนครั้ง 3 ครั้งทุกๆ 4 สัปดาห์ในการ
ฝึกเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผู้วิจัยใคร่ขอ
สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. วิธีการฝึกมีปฏิสัมพันธ์กับระยะเวลาการ
ฝึกในแต่ละช่วงเวลามีผลกระทบต่อความอดทน
ของกล้ามเนื้อส่วนบน นั่นคือ วิธีการฝึกที่มีระยะ
เวลาพักฟื้นต่างกัน จะส่งผลให้ความอดทนของ
กล้ามเนื้อต่างกัน

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของ
ร่างกายของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจาก
ฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ไม่มี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 แสดงว่าความอดทนของกล้ามเนื้อของ
กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์
ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความอดทน

ของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ไม่มีความแตกต่าง

3. กลุ่มทดลองที่ 1 สามารถเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ ก่อนการฝึก

4. กลุ่มทดลองที่ 2 สามารถเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในท่าดันพื้นของกลุ่มทดลองที่ 1 เพิ่มขึ้น

5. ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับกันแล้วมีความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเพิ่มขึ้นได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

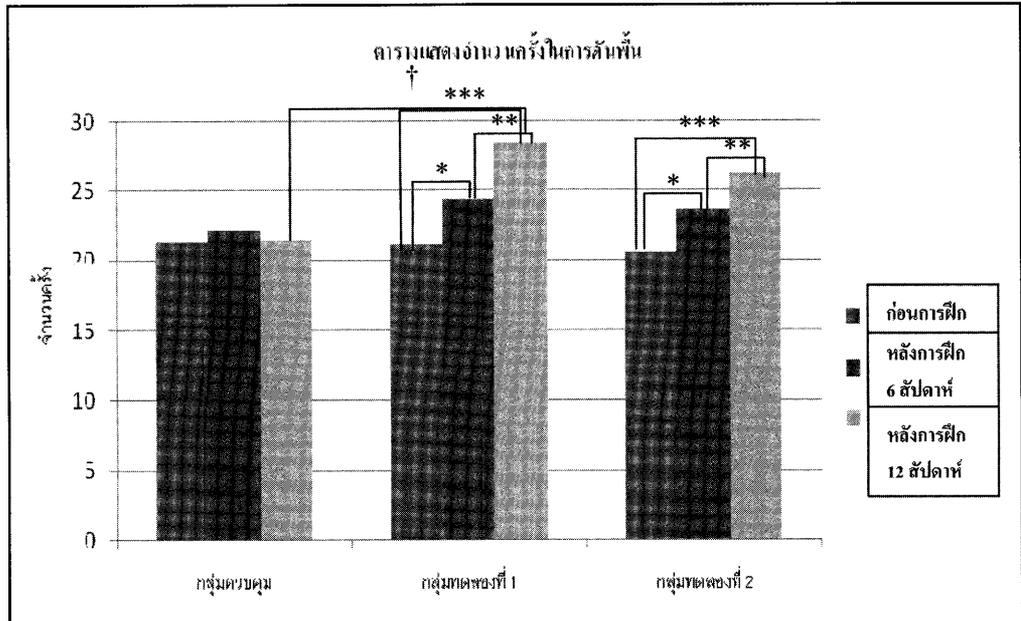
6. ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 2กลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับกันแล้วมีความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีความอดทนของกล้ามเนื้อ มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

ตารางที่ 1 แสดง ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบน ในท่า Push Up ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ 12

กลุ่มฝึก	ความอดทนของกล้ามเนื้อ (ครั้ง)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	หลังการฝึก 12 สัปดาห์
กลุ่มควบคุม	21.30 ± 5.68	22.10 ± 4.86	21.40 ± 3.66
กลุ่มทดลองที่ 1	21.10 ± 7.46	24.30 ± 7.69	28.40 ± 7.29
กลุ่มทดลองที่ 2	20.60 ± 6.67	23.60 ± 6.60	26.20 ± 5.35

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อในท่า Push Up ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มควบคุม มีค่าความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จากก่อนการฝึก ดังนี้ คือ 21.30 22.10 และ 21.40 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย

ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น โดยค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 เป็นดังนี้ 21.10 24.30 และ 28.40 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นดังนี้ 20.60 23.60 และ 26.20 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนของค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในการดันพื้น (ครั้ง) ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

- † ค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- * หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- ** หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- *** หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วย ยางยืดแบบวงจรมีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึก ต่างกันที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อในผู้หญิงวัย

ทำงาน ในครั้งนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วย กลุ่มควบคุม ปฏิบัติตัวตามปกติไม่มีการฝึกแรงต้าน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกสามวันต่อสัปดาห์แบบวันเว้นวัน (ระยะเวลาของการพักฟื้นระหว่างเซต 30 วินาที)

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึก สามวันต่อสัปดาห์แบบ วันเว้นวัน (ระยะเวลาของการพักผ่อนระหว่างเซต 60 วินาที) โดยทำ การศึกษาทดลองเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ วัดซ้ำมิติเดียว ของค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 พบว่าในกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่อัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในท่า (push - up) ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มควบคุมพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังนี้ คือ 21.30 22.10 และ 21.40 ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ตามลำดับ

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก กลุ่มควบคุม ไม่ได้มีการควบคุมกิจกรรมทางกายอื่น ๆ นอกเหนือจาก ไม่ได้ฝึกด้วยแรงต้าน เป็นต้น ทำให้ร่างกายมีการปรับตัวต่อการฝึก ดังที่เจริญ กระบวนรัตน์ (2541) รายงานว่า หลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่สำคัญคือ การฝึกนั้นจะต้องเป็นสิ่งเร้าที่เพียงพอที่จะทำให้โครงสร้างของอวัยวะภายในร่างกายเปลี่ยนแปลง ซึ่งกฎของการให้ความหนักในการฝึกมากกว่าปกติ (Low of overload) หมายถึง ความหนักที่ใช้ในการฝึก คืองานที่ทำเมื่อนักกีฬามีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นจากการฝึกที่ระดับความหนักมากขึ้น ร่างกายก็就会有การตอบสนอง การตอบสนองของร่างกายก็คือ การพัฒนาต่อการกระตุ้นของความหนักที่ใช้ฝึก

Stone and O'Bryant (1987) กล่าวว่า การใช้จำนวนครั้งที่มากต่อการทำงานหนึ่งเซต จะก่อให้เกิดผลทางด้านการอดทน การใช้จำนวนครั้ง

ที่น้อยต่อการทำงานหนึ่งเซต จะก่อให้เกิดผลทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) กล่าวไว้ว่า การฝึกความอดทนเฉพาะส่วน จะมีผลต่อกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่ได้รับการฝึกเท่านั้น ความอดทนสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ซึ่งในความอดทนกล้ามเนื้อระดับขั้นปานกลาง (Moderate Endurance) การฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อในขั้นนี้นักกีฬาควรได้รับการฝึกหรือออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที ประมาณ 3-4 ครั้งต่อ สัปดาห์ การฝึกยิ่งเพิ่มความหนักมากขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะดีขึ้นด้วย แต่ควรจะให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเองด้วย นอกจากนี้การฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อขั้นปานกลาง สามารถเสริมสร้างให้ดีขึ้นได้ด้วยวิธีฝึกยกน้ำหนัก โดยใช้ความหนักประมาณ 30 - 50 % ของความสามารถสูงสุดที่สามารถยกน้ำหนักได้ ฝึกท่าละ 3 - 5 เซตละ 15 - 30 ครั้ง ฝึกวันเว้นวัน ซึ่งในกลุ่มควบคุม การทำกิจกรรมอื่นๆ ความหนักที่ใช้เป็น น้ำหนักตัวซึ่งเป็นความหนักระดับต่ำความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในการดันพื้นนั้นจึงเพิ่มขึ้นน้อยมากและเนื่องจากไม่มีการปรับเพิ่มน้ำหนักของการฝึกจึงทำให้ความอดทนในการดันพื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดช่วงระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่วนค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนในท่า (Push-up) ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 ความอดทนของกล้ามเนื้อ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นโดยค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก

สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองที่ 1 เป็นดังนี้ 21.10 24.30 และ 28.40 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นดังนี้ 20.60 23.60 และ 26.20 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และเมื่อพิจารณาอัตราการเปลี่ยนแปลงร้อยละของความอดทนของกล้ามเนื้อบนในท่า (Push-up) ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 15.16 และ ร้อยละ 34.59 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็นเพียง ร้อยละ 14.56 และร้อยละ 27.18 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจาก การฝึกแรงต้านแบบวงจรด้วยยางยืดที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อโดยใช้ระยะเวลาการพักฟื้นของการฝึก 30 และ 60 วินาที ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของร่างกายในทุกอิริยาบถจะสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อเสมอขณะเดียวกันการฝึกสามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อได้ กล้ามเนื้อสามารถที่จะหดตัวทำให้เกิดแรงและเหยียดตัวผ่อนคลายได้อย่างอิสระ เมื่อมีการฝึกด้วยความหนักหรือการออกกำลังกายอย่างเพียงพอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ (Hypertrophy) และแข็งแรงขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าการออกกำลังกายอย่างต่อเนืองสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเล็กลีบลง (Atrophy) และ อ่อนแรงลงตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Steven and William (1997) กล่าวว่า ความหนักในการฝึกนั้นเป็นสิ่งสำคัญและปริมาณ ในการฝึก (Volume) ก็มีบทบาทสำคัญ

เช่นเดียวกัน ทั้งความหนัก และปริมาณในการฝึกเป็น ตัวกระตุ้นให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเพิ่มจำนวนครั้งของการยกในแต่ละเซตให้เพิ่มขึ้นก็จะเป็นการเพิ่มความหนักในการฝึกด้วยเช่นกัน ในช่วงเริ่มต้นการฝึกให้นักกีฬาทุกเซตละ 10 ครั้ง ต่อมาทำการปรับปรุงเพิ่มเป็น 12 ครั้ง และ 15 ครั้ง ในเวลาต่อมาการปรับเพิ่มจำนวนครั้งเป็นผลดีกับนักกีฬาประเภทที่ต้องอาศัยความอดทนของกล้ามเนื้อ

Bowerman and Freeman (1991) รายงานว่า การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย คือ การพักฟื้นสภาพร่างกายจากการฝึกที่หนัก หรือ การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย ต้องเหมาะสมกับความหนักที่ใช้ฝึก ถ้าใช้เวลาในการคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย น้อยเกินไป ระดับสมรรถภาพจะค่อย ๆ ลดลงทีละเล็กทีละน้อย แต่จากกฎการย้อนกลับ (law of reversibility) การฝึกจะสามารถผันกลับได้ด้วยตัวของมันเอง ถ้าการฝึกมีความหนักไม่มากพอ ระดับสมรรถภาพที่ได้จะเท่าเดิม ถ้าหยุดฝึกสมรรถภาพจะลดลงทีละเล็กทีละน้อย ความจริง คือ ความหนักของการฝึกต้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถ้าต้องการปรับปรุงสมรรถภาพ ความหนักต้องเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ อัตราส่วนของการฝึกต่อเวลาที่ใช้ในการพักฟื้นสภาพร่างกายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ผู้ฝึกสอนต้องพิจารณาเวลาในการพักฟื้นของร่างกาย ระหว่างช่วงของการฝึก ในขณะที่เดียวกันต้องวางแผนเกี่ยวกับความหนักที่ใช้ในการฝึกด้วย จะต้องไม่เกินความสามารถของนักกีฬาที่ทำได้ หรือปรับเพิ่มเร็วเกินไป มิฉะนั้นอาจมีผลทำให้สมรรถภาพลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ Pauletto (1991) กล่าวว่า เวลาการพักระหว่างการทำงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่ถูกละเลยและการละเลยในการฝึก

ความอดทน กล้ามเนื้อจะมีการตอบสนองต่อความเครียดทันทีเมื่อทำงานมากกว่าปกติ เวลาพักจึงจำเป็นต้องการฟื้นฟูสภาพร่างกาย ในช่วงเวลาพัก ร่างกายจะมีการปรับตัวให้แข็งแรงขึ้นสอดคล้องกับ Steven and William (1997) รายงานว่า เวลาพักระหว่างการออกกำลังกาย และเวลาพักระหว่างช่วงการฝึกขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟื้นฟูสภาพร่างกายของแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการจัดโปรแกรมการฝึก ระยะพักฟื้นกับแรงต้าน และจำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตต้องสัมพันธ์กัน ถ้าความหนักที่ใช้ในการฝึกมาก จะต้องใช้เวลาในการพักที่นาน เพราะฉะนั้นถ้าต้องการใช้เทคนิคในการพักฟื้นฟูสภาพร่างกายที่ไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะ เป็นระหว่างเซต ระหว่างวัน การพัฒนาทางด้านต่างๆจากการฝึกจะไม่มีผลสำเร็จ ขบวนการพักฟื้นสภาพร่างกายขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกและระบบพลังงานที่จะใช้ประโยชน์

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายในท่า (Push - up) และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า ร่างกายมีการปรับตัวต่อการฝึกด้วยแรงต้าน โดยเป็นการปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ขณะเดียวกันการฝึก

สามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อได้ กล้ามเนื้อสามารถที่จะหดตัว ทำให้เกิดแรงและเหยียดตัว ผ่อนคลายได้อย่างอิสระ เมื่อมีการฝึกแรงต้านด้วย ยืดอย่างเพียงพอ จะทำให้กล้ามเนื้อมีความอดทนขึ้น ทำให้กลุ่มที่ฝึกด้วยแรงต้านมีความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมาก กว่ากลุ่มควบคุม ดังที่ อนันต์ อัดชู (2538) ได้เสนอถึงหลักการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อเอาไว้ คือ ความหนักของงานควรต่ำกว่า 75% คือ อยู่ระหว่าง 50% - 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ การทำซ้ำ (Repetition) ในแต่ละชุด (เซต) ทำให้มากที่สุด คือ มากกว่า 12 ครั้ง วันหนึ่งควรทำซ้ำ 8 - 10 ชุด การฝึกจำนวนชุด จำนวนวันต่อสัปดาห์ และความหนักที่ใช้จะต้องจดบันทึกน้ำหนักที่ยกได้ในแต่ละคนไว้ การเพิ่มน้ำหนักในการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อไม่จำเป็นต้องเพิ่มมาก เพิ่มทีละน้อย แต่การทำซ้ำควรจะต้องทำซ้ำให้มากขึ้นในแต่ละชุด จะเพิ่มเท่าไรนั้นควรปรับให้เหมาะสมกับนักกีฬาของแต่ละคน จำนวนเซตและจำนวนที่ฝึกต่อสัปดาห์ตลอดจน ความหนักที่ใช้ในการฝึกจะต้องให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ฝึกแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) กล่าวว่า การปรับความหนักของการฝึก จะส่งผลต่อพัฒนาการของการฝึก สำหรับการปรับเพิ่มความหนักในการฝึกด้วยแรงต้านสามารถกระทำได้หลายวิธีซึ่งการเพิ่มจำนวนครั้งของการยกในแต่ละเซตให้เพิ่มขึ้นเป็นวิธีที่ถือว่าการเพิ่มความหนักในการฝึกด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกอาจจะกำหนดให้นักกีฬาฝึกเซตละ 10 ครั้งในแต่ละท่าฝึก หลังจากนั้นต่อมาอีกช่วงระยะเวลาหนึ่งอาจจะทำการปรับเพิ่มเป็นเซตละ 12 ครั้ง และ 15 ครั้ง

ในเวลาต่อมา การปรับเพิ่มความหนักด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะช่วยให้เกิดผลดีกับการออกกำลังกายประเภทที่ต้องอาศัยความอดทนของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว จึงทำให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีความอดทนของกล้ามเนื้อในท่า (Push -up) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 เป็นผลเนื่องมาจากกลุ่มทดลองที่ 1 มีการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดที่มีระยะเวลาพักฟื้นต่อเซตของการฝึก 30 วินาที ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีระยะเวลาพักฟื้นต่อเซต 60 วินาที ซึ่งระยะห่างของเวลาการพักฟื้นต่างกัน 30 วินาที ดังนั้น แสดงว่าเวลาพักก็มีผลต่อความเครียดหรือการหดตัวของกล้ามเนื้อในขณะที่ฝึกส่งผลให้เกิดการพัฒนาของกล้ามเนื้อตามหลักของการฝึก Browerman and Freeman (1991) กล่าวว่า การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย คือ การพักฟื้นสภาพร่างกายจากการฝึกที่หนัก เจริญ (2538) ได้รายงานเกี่ยวกับระยะเวลาพักฟื้นระหว่างเที่ยวกับเปอร์เซ็นต์การทดแทน ATP คืนสู่ภาวะปกติต่อการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อว่า เวลาพักน้อยกว่า 30 วินาที เปอร์เซ็นต์การทดแทน ATP คืนสู่ภาวะปกติ 50% ส่วนเวลาพักระหว่างเที่ยวน้อยกว่า 60 วินาที จะมี เปอร์เซ็นต์การทดแทน ATP คืนสู่ภาวะปกติ 75% ดังนั้นการใช้เวลาพักระหว่างเที่ยวที่น้อยกว่าทำให้กล้ามเนื้อมีการปรับตัวต่อความเครียดระหว่างฝึกมากกว่า ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความอดทนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังที่ Steven and William (1997) กล่าวว่า ความถี่ที่ใช้ในการฝึกเป็นตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณาช่วงของเวลาพัก

ระหว่างการออกกำลังกายเพราะเวลาพักมีผลต่อความเครียดต่อกล้ามเนื้อและมีผลต่อแรงต้านที่ใช้ในการฝึก สอดคล้องกับ Scott and Stephen (1997) กล่าวว่าหลักของการฝึกต้องเป็นการออกกำลังกายที่เพิ่มความเครียดมากกว่าปกติเพื่อปรับปรุงระดับของสมรรถภาพของร่างกาย เวลาพักจะเป็นช่วงที่ร่างกายมีการปรับตัวต่อความเครียดที่เกิดขึ้นในร่างกาย เพิ่มความแข็งแรง อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาของการพักมีความจำเป็นต่อประโยชน์สูงสุดในการออกกำลังกาย ถ้าเวลาพักน้อยไปจะเป็นเหตุให้มีความสะสมความเมื่อยล้า ซึ่งเป็นการฝึกที่มากเกินไป สอดคล้องกับ Pearl (1993) กล่าวว่า การพักระหว่างการออกกำลังกายไม่ควรยาวนานเกินไปเพราะกล้ามเนื้อจะเย็นลงซึ่งจะทำให้ผลของการออกกำลังกายน้อยลงโดยปริมาณการพักระหว่างการออกกำลังกายสามารถกำหนดได้คร่าวๆโดยใช้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและอัตราการหายใจ เช่น กล้ามเนื้อรู้สึกเมื่อยล้าเล็กน้อย (fatigue) และอัตราการหายใจใกล้เคียงกับสภาวะปกติถือว่าการพักเพียงพอดังนั้นกลุ่มทดลองที่ 1 จึงมีอัตราความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายได้มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 เนื่องจากมีช่วงระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกที่น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

1.1 ในการวิจัยครั้งนี้มีการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบวงจรเพียง 8 สถานีเท่านั้น จึงน่าจะมีการศึกษาโดยเพิ่มสถานีของการฝึกให้มากขึ้น หรือศึกษาโดยการเพิ่มวงจรในการฝึก

2. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรที่มีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกันกับความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายในหญิงวัยทำงาน เพื่อศึกษาว่าโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดแบบวงจรที่มีระยะเวลาพักฟื้นของการฝึกต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายได้เช่นเดียวกับส่วนบนของร่างกาย

2.2 ควรทำการศึกษาลักษณะการฝึกที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อและสัดส่วนร่างกายของคนที่เป็นโรคอ้วน (obesity)

2.3 ควรทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทุกเพศ ทุกวัย เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้กับบุคคลที่สนใจได้อย่างเหมาะสม

บรรณานุกรม

- เจริญ กระบวนรัตน์ . 2544. การอบรมเชิงปฏิบัติการ การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก. กรุงเทพมหานคร, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____ . 2548. หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____ . 2550. ยางยืดชีวิตพิชิตโรค. กรุงเทพมหานคร. บริษัท แกรน สปอร์ต กรุ๊ป จำกัด, 176 น.
- _____ . 2551. เอกสารประกอบโครงการสัมมนาวิชาการ. การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสุขภาพด้วยนวัตกรรมยางยืดและตารางเก้าช่องตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพมหานคร, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนันต์ อัดชู. 2538. หลักการฝึกกรีฑา. กรุงเทพมหานคร, ไทยวัฒนาพานิช. Bower men, W.J. and W.H. Freeman. 1991. High – Performance Training For Track and Field. Illinois, Leisure Press Champaign.
- Pauletto, B. 1991. Strength Training for Coaches. New York, A Division of Human Kinetic Publishere Ins.
- Pearl, A.J. 1993. The Athlitic Female/American Orthopedic society for Sports Medicine American.
- Steven, J.R. and J.K. William. 1997. Designing Resistance Training Programs. Champaign, Illinois Human Kinetics.
- Stott, K.P. and L.D. Stephen. 1997. The Essentials of Total Fitness Exercise Nutrition and Wellness. Boston, Allyn and Bacon.
- Storn, M. and H. O’Bryant. 1987. Weight Training A Scientific Approach. Mimmesota Bellivether Press.