

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องการการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วปรากฏว่ามีหนังสือ วารสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. รูปแบบและการเตะในกีฬาเทควันโดเบื้องต้น
2. การฝึกโดยใช้น้ำหนัก
3. หลักเบื้องต้นในการฝึกโดยใช้น้ำหนัก
4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนัก
5. ชนิดของโปรแกรมการฝึก
6. การกำหนดน้ำหนักที่จะยก
7. เอกสารวิจัยในประเทศ
8. การวิจัยในต่างประเทศ

1. รูปแบบและการเตะในกีฬาเทควันโดเบื้องต้น

ในการแข่งขันเทควันโด มีทักษะการเตะมีหลายรูปแบบ เช่น การเตะด้วยจมูกเท้าหรือการเตะด้านหน้า (Front kick) การเตะด้วยสันเท้าหรือการเตะด้านข้าง (Side kick) และการเตะด้วยหลังเท้าหรือการเตะตัววัด (Round kick) เป็นต้น การเตะในแต่ละท่ามีเทคนิคเฉพาะของตัวเองที่แตกต่างกันและคล้ายคลึงกันดังนี้

1. การเตะด้านหน้า (Front kick) จากท่าตั้งการ์ด ยกเข่าข้างที่จะเตะให้สูง ส่วนขาที่ยืนเป็นหลักย่อเข่าเล็กน้อยเพื่อการทรงตัว มือทั้งสองอยู่ในตำแหน่งของการสมดุลของร่างกาย ดิดขาที่ออกไปหาเป้าหมาย โดยการใช้นิ้วชี้สะโพกช่วย พร้อมกับเหยียดเท้าเต็มที่

2. การเตะด้านข้าง (Side kick) จากท่าตั้งการ์ด ยกเข่าข้างที่จะเตะเหมือนการเตะด้านหน้าแล้วหมุนตัวโดยใช้สันเท้าของขาข้างที่ยืนชี้ไปทางเป้าหมายขาข้างที่เตะงอพับ หันฝ่าเท้าไปด้านหน้าให้สันเท้าใกล้ ขาที่พับอยู่ในลักษณะขนานกับพื้น จังหวะสุดท้ายให้ถีบเท้าออกไปพร้อมกับเกร็งข้อเท้า มือทั้งสองช่วยในการพยุงร่างกายโดยมือตรงกันข้ามกางออกห่างลำตัว

3. การเตะตวัด (Round kick) จากท่าตั้งการ์ด ยกเข่าข้างที่จะเตะขึ้นตรงให้อยู่ระดับหน้าท้อง แล้วเท้าข้างที่ยืนเป็นหลักหมุนให้มากกว่า 90 องศา ยกเข่าของเท้าที่จะเตะให้ขนานกับพื้นพร้อมตวัดขาที่อ่อนล่างออกไปที่เป้าหมายโดยใช้หลังเท้า (ยุทธพิชัย ชาญเลขา. 2540, 38)

ทักษะการเตะ (Kick Skill) ขึ้นพื้นฐานที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในกีฬาประเภทนี้ ถือว่าสำคัญมาก โดยเฉพาะทักษะการเตะตวัด ยังเป็นทักษะที่ใช้กันมากที่สุดในการแข่งขัน นักกีฬาที่มีความสามารถในทักษะที่ถูกต้องและมีความเร็วในการเตะจะทำให้ได้เปรียบคู่แข่งและประสบความสำเร็จในการแข่งขันมากยิ่งขึ้น

การเตะด้วยหลังเท้าหรือการเตะตวัด นี้เป็นทักษะที่ใช้กันมากและต้องใช้กล้ามเนื้อหน้าขาเป็นหลัก ผู้ฝึกสอนกีฬาประเภทนี้ ต้องมั่นใจให้นักกีฬาฝึกทั้งทักษะและเทคนิคการเตะเหล่านี้ พร้อมกับการสร้างกล้ามเนื้อมัดดังกล่าวให้แข็งแรงที่สุดด้วย เพื่อให้ นักกีฬาจึงจะมีประสิทธิภาพในการแข่งขันสูงสุด

2. การฝึกโดยใช้น้ำหนัก

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536 : 263) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นที่ยอมรับกัน คือ หลักการฝึกเกิน (Overload) หลักการนี้กล่าวว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพร้อมทั้งการขยายตัวเกิน (Hypertrophy) ของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อออกแรงโดยใช้พลังสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับคาฟล์ และฮาร์นแฮม (Klafs and Amheim, 1973 : 132) การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ความเร็ว และกำลัง เมื่อเพิ่มความแข็งแรงขึ้นถึงขีดสูงสุดความสามารถทางทักษะและความอดทนจะตามมาและได้เสนอแนะว่าการฝึกโดยใช้หลักการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ การฝึกแบบเพิ่มน้ำหนักและการออกกำลังกายแบบใช้ความต้านทาน

อภิรักษ์ณ์ เทียนทอง (2549:33-40) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อในการทำงานหรือเล่นกีฬา โดยใช้น้ำหนักช่วย นอกเหนือจากการฝึกด้วยมือเปล่า เช่น บาร์เบลล์ สวิงเบลล์ ดัมเบลล์ งานเหล็ก หรืออาจรวมไปถึงเครื่องมืออื่นๆ ในเครื่องมือรวมน้ำหนัก (Multiple Weight Machines) อีกด้วย การฝึกโดยใช้น้ำหนักในปัจจุบันนับมีบทบาทมาก ในการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายของนักกีฬา นักกีฬาและนักกรีฑาระดับโลก หรือมีอันดับสูงของโลก ได้ยืนยันว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนัก สามารถก่อให้เกิดผลในทางที่ดีแก่พวกนักวิ่ง กระโดด พุ่ง ขว้าง ฟุ่ง ทั้งหลายและพวกกีฬาต่างๆ เช่น มวย ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ฯลฯ

ในปัจจุบันนับว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักเป็นวิธีฝึกที่เป็นวิทยาศาสตร์มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือพิสูจน์ได้หากการฝึกกีฬาได้มีการนำหลักการและวิธีการฝึกโดยใช้น้ำหนักไปใช้อย่างเหมาะสมแล้ว จะทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเป็นไปตามที่ต้องการนักกีฬาก็จะมีความพร้อมทางด้านร่างกายสูงขึ้น อันจะส่งผลให้การฝึกทางด้านอื่นๆ เช่น เทคนิค ทักษะต่างๆ ได้ผลยิ่งขึ้น

3. หลักเบื้องต้นในการฝึกโดยใช้น้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและสมรรถภาพทางกายควรใช้หลักกรดังต่อไปนี้

1. หลักการเพิ่มน้ำหนัก (Overload Principle) หมายถึง การที่จะทำให้อึดกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง (Muscle Strength) หรือมีขนาดโตขึ้นจะต้องให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับความต้านทานที่สูงกว่าที่เคยทำมาก่อนหรือในการสร้างความอดทนความหนักของงานที่น้อยเกินไป แม้ว่าจำทำได้หลายเที่ยวก็ไม่ได้ช่วยสร้างความอดทนให้ดีขึ้นน้ำหนักที่เกินจะเป็นตัวกระตุ้นให้กล้ามเนื้อปรับตัวมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

2. หลักการเพิ่มแรงต้านทาน(Principle of Progressive Resistance) หมายถึงการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยให้กล้ามเนื้อทำงานกับน้ำหนักมากโดยค่อยๆเพิ่มน้ำหนักให้กล้ามเนื้อออกแรงต้านทานเพื่อให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหนักเดิมไม่เป็นตัวกระตุ้นมากพอให้เกิดการพัฒนาต่อไปจำเป็นต้องเพิ่มน้ำหนักให้กล้ามเนื้อออกแรงต้านทานซึ่งเป็นการเพิ่มงานให้กล้ามเนื้อสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือเพิ่มน้ำหนักและเพิ่มจำนวนครั้งในการยก เช่น เริ่มยกด้วยน้ำหนัก 40 กิโลกรัม 8 ครั้ง ก่อนเหนื่อยใน 1 ยกจากนั้นเพิ่มเป็น 12 ครั้งในน้ำหนักเดิม ในขณะเดียวกันอาจจะเพิ่มน้ำหนักเป็น 45 กิโลกรัม แต่ยกเพียง 6 ครั้ง เมื่อกล้ามเนื้อปรับตัวแล้วเป็นต้น

3. หลักการในการออกกำลังกาย (Principle of Arrangement of Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนัก ควรมีการจัดลำดับเพื่อการพัฒนาโดยสมบูรณ์ ซึ่งมีหลักพิจารณา ดังต่อไปนี้

3.1 ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนกลุ่มกล้ามเนื้อมัดเล็ก เนื่องจากกล้ามเนื้อมัดเล็กมีความเหนื่อยได้ง่าย และเร็วกว่ากล้ามเนื้อมัดใหญ่ จึงต้องให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้ทำงานก่อน เช่น ให้กลุ่มกล้ามเนื้อขาทำงานก่อนกลุ่มกล้ามเนื้อแขน เป็นต้น

3.2 ในโปรแกรมการฝึกไม่ควรใช้แบบฝึกที่มีผลต่อกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันมากกว่า 1 แบบฝึก เช่น ไม่ควรใช้ท่าอนบนม้านั่ง (Bench Press) แล้วใช้ท่ายืนยก (Attending Press) ต่อเพราะ ทั้ง 2 ท่านี้พัฒนากล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน คือ ไหล่ ออก และต้นแขน (Anterior Deltoid, Pectoralis Major, Triceps)

3.3 การปฏิบัติในแบบฝึกหรือท่าอื่นๆ ต่อไปควรให้ร่างกายฟื้นตัวจากความล้าก่อน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายกับกล้ามเนื้อแบบฝึกที่ใช้ควรเป็นท่าที่พัฒนากล้ามเนื้อหลัก เช่น กล้ามเนื้อขา ส่วนบนและตะโพก กล้ามเนื้ออกและแขนส่วนบน กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อขา ส่วนล่างและข้อเท้า กล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อท้อง

4. หลักเฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) หลักเฉพาะเจาะจงในการฝึกโดยใช้น้ำหนัก สามารถแบ่งพิจารณาได้หลายประการดังนี้

4.1 กลุ่มกล้ามเนื้อ (Muscle Groups) กลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ในร่างกายมีหน้าที่ลักษณะการทำงานแตกต่างกัน การพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก จึงควรแยกการพัฒนาออกเป็นกลุ่ม และควรได้รับการพัฒนาทุกๆ กลุ่ม

4.2 ลักษณะของการเคลื่อนไหว (Movement Patterns) ในการทำงานหรือเล่นกีฬา กลุ่มของกล้ามเนื้อที่ทำงานมีการเคลื่อนไหวตามลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อนั้น โดยอาศัยทักษะ ประกอบกับความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อนั้น เช่น การวิ่งกระโดดสูงในท่าทางต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยทักษะในการเคลื่อนไหวประกอบกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เพื่อให้เกิดแรงยกร่างกายให้ข้ามไม้พาด ดังนั้นจึงควรนำลักษณะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมาประยุกต์ในโปรแกรมการสร้างเสริมความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนัก ซึ่งนักกีฬาแต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกัน แม้ว่าจะอาศัยความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อชนิดเดียวกันก็ตาม

4.3 ทักษะ (Motor-skill) ทักษะเป็นสิ่งสำคัญในการแสดงออกซึ่งความสามารถทางการกีฬา เป็นการใช้แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อให้มีความสัมพันธ์กับความเร็วและก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างเหมาะสมในกีฬาประเภทต่างๆ ส่วนมากจะใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ที่คล้ายคลึงกัน แต่แบบของการเคลื่อนไหวอาจจะแตกต่างกัน เช่น นักฟุตบอลที่มีความสามารถสูง เมื่อไปเล่นบาสเกตบอลอาจเล่นได้ไม่ดีก็ได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากความเฉพาะของทักษะแตกต่างกัน แม้ว่าทักษะของกีฬาดังกล่าวจะใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันก็ตาม

4.4 ความสัมพันธ์กับลักษณะกิจกรรม การเลือกใช้วิธีฝึกให้สัมพันธ์กับลักษณะกิจกรรม จะให้ผลในฝึกแตกต่างจากการให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวกับน้ำหนัก (Isotonic Weight Training Programs) เป็นต้น เช่น การฝึกโดยการเกร็งกล้ามเนื้อ (Isometric Training Programs)

4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนัก

ในการฝึกโดยใช้น้ำหนักช่วย ผู้ฝึกจะต้องมีการกำหนดโปรแกรมและตารางการฝึกไว้ โดยพิจารณาแบ่งการฝึกซ้อมออกเป็นระยะหรือช่วง และในแต่ละช่วงจะต้องให้สัมพันธ์กับการฝึกด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรง ความอดทนทั่วไป ตลอดจนทักษะและเทคนิคการเล่น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มพูนและคงไว้ซึ่งสมรรถภาพและความสามารถการจัดโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตลอดปี สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะก่อนฤดูกาลแข่งขัน หรือระยะที่ไม่มีการแข่งขัน
2. ระยะเตรียมตัว
3. ระยะต้นฤดูกาลแข่งขัน
4. ระยะระหว่างฤดูกาลแข่งขัน

การฝึกทั้ง 4 ระยะมีความต้องการฝึกโดยใช้น้ำหนักที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของกีฬาแต่ละประเภท ก่อนที่จะจัดตารางโปรแกรมการฝึกจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำที่ใช้ในการฝึก ดังต่อไปนี้ คือ

1. ยกของงาน (Block หรือ Workout) หมายถึง การออกกำลังกายทั้งหมดประกอบด้วย การออกกำลังกายทั้งหมดหรือการฝึกแต่ละครั้ง (Training Session) เทียบหรือจำนวนครั้ง (Repetitions) หรือใช้คำย่อว่า Reps.

2. ชุด(Set) หมายถึง จำนวนเทียทั้งหมดในการออกกำลังแต่ละครั้งที่ทำได้เช่น ยกท่าระดับไหล่ ชุดละ 10 เทีย

3. ระบบชุด(Set System) หมายถึง วิธีการที่ยอมรับและปฏิบัติกันโดยทั่วไปของการออกกำลังแต่ละชุด ในแต่ละท่าที่จะทำอันต่อไป ซึ่งมีอยู่ 2 ระบบ คือ

แบบที่ 1 ทำท่าอนบนม้านั่ง 3*8 หรือ 8*8*8 หมายความว่า ให้ทำท่าอนบนม้านั่งทั้งหมด 3 ชุด ในแต่ละชุดให้ยก 8 ครั้ง โดยไม่มีการหยุด

แบบที่ 2 ทำท่าพลังระดับไหล่ (Power Cleans) 5-4-3-2-1

หมายความว่า

ในชุดที่ 1 ให้ยก 5 เทีย น้ำหนัก (อาจจะ) 60 กก.

ในชุดที่ 2 ให้ยก 4 เทีย น้ำหนัก (อาจจะ) 80 กก.

ในชุดที่ 3 ให้ยก 3 เทีย น้ำหนัก (อาจจะ) 100 กก.

ในชุดที่ 4 ให้ยก 2 เทีย น้ำหนัก (อาจจะ) 110 กก.

ในชุดที่ 5 ให้ยก 1 เทีย น้ำหนัก (อาจจะ) 120 กก.

ในชุดที่ 6 ให้ออก 1 เที้ยว น้ำหนัก (อาจจะ) 130 กก.

หมายเหตุ ในแบบที่ 2 จะพบว่าน้ำหนักจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งหนักที่สุดที่นักกีฬาจะกีฬาจะสามารถยกได้ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในนักกีฬาแต่ละคนตามพลังความสามารถน้ำหนักในชุดที่ 6 ซึ่งหนักที่สุด หาได้จากการที่นักกีฬาแต่ละคนจะยกได้หนักที่สุด หรือเต็มที่ใน 1 ครั้ง จากนั้น ค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งกำหนดน้ำหนักที่เหมาะสมของชุดที่ 1 ได้

4. ระยะเวลาพัก/การพัก(Rest Period หรือ Breather) หมายถึง การพักผ่อนอย่างสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อผ่อนคลายให้มีการหายใจเต็มที่ และได้พักเหนื่อยโดยอาจจะทำเมื่อจบแต่ละชุดของการออกกำลังกายหรือระหว่างการออกกำลังกายของแต่ละท่า

5. ชนิดของโปรแกรมการฝึก

โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตามลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. โปรแกรมไอโซโทนิก (Isotonic Program)
2. โปรแกรมไอโซเมตริก (Isometric Program)
3. โปรแกรมไอโซคินติก (Isokinetic Program)
4. โปรแกรมเอกเซนตริก (Eccentric Program)

1. โปรแกรมไอโซโทนิก

โปรแกรมไอโซโทนิก เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายโดยออกแรงต้านทานกับน้ำหนักโดยการยกอุปกรณ์ขึ้นลงอุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ บาร์เบลล์ (Barbell) และดรัมเบลล์ (Drum bell) ผู้ที่พัฒนาโปรแกรมนี้จนใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ เดอโลร์ม (Delorme) และวัตกินส์ (Watins)

หลักสำคัญของโปรแกรมไอโซโทนิก คือ การกำหนดน้ำหนักจากความสามารถในการยกได้สูงสุด (Repetition Maximum = R.M.) และการกำหนดจำนวนครั้งในการยกก่อนหมดแรงหรือความล้าจะเกิดขึ้น

เช่น นาย ก. ยกน้ำหนักจำนวนหนึ่งได้ 8 ครั้ง = 8 R.M.

นาย ข. ยกน้ำหนักเท่ากับนาย ก. ได้ 10 ครั้ง = 10 R.M.

สำหรับโปรแกรมที่ เดอโลร์ม และวัตกินส์ คิดขึ้นเพื่อใช้พัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อมีดังนี้

ชุดที่ 1 10 เที้ยว ที่น้ำหนัก $\frac{1}{2}$ ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุดได้ 10 ครั้ง

ชุดที่ 2 10 เที้ยว ที่น้ำหนัก $\frac{3}{4}$ ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุดได้ 10 ครั้ง

ชุดที่ 3 10 เที้ยว ที่น้ำหนักที่ยกได้สูงสุดได้ 10 ครั้ง (10 R.M.)

จากโปรแกรมดังกล่าว มีความหมาย คือ ให้ปฏิบัติชุดละ 10 ครั้ง โดยชุดที่ 1 ใช้น้ำหนักเพียง $\frac{1}{2}$ ของน้ำหนักสูงสุด ชุดที่ 2 ใช้น้ำหนักเพียง $\frac{3}{4}$ ของน้ำหนักสูงสุด แต่ละชุด 3 ใช้น้ำหนักสูงสุด

ดังนั้น ถ้านักกีฬาขนน้ำหนักสูงสุดได้ 80 ปอนด์ ชุดที่ 1 จะใช้น้ำหนัก 40 ปอนด์ ชุดที่ 2 ใช้น้ำหนัก 60 ปอนด์ และชุดที่ 3 ใช้น้ำหนัก 80 ปอนด์

ในปัจจุบันมีการศึกษาพัฒนาโปรแกรมการฝึกแบบไอโซโทนิคเพื่อฝึกสมรรถภาพทางกายแก่นักกีฬา โดยเฉพาะด้านความแข็งแรงและความอดทนมีการกำหนดจำนวนชุดที่ให้ผลที่ดีที่สุด และระยะเวลาการฝึกที่เหมาะสม พอสรุปได้ดังนี้

1. จำนวนชุดและจำนวนครั้งในการยก จากการศึกษาของ เบอร์เกอร์ (Berger) โดยใช้โปรแกรมไอโซโทนิคเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทน โดยกำหนดจำนวนชุดและจำนวนครั้งที่จะยกในแต่ละชุด ตั้งแต่ 1 ชุด จนถึง 3 ชุด ที่น้ำหนักที่ยกได้สูงสุดได้ 10 ครั้ง (10 R.M.) พบว่าการใช้โปรแกรม 2 ชุดที่ 6 R.M. , ชุดที่ 2 R.M. และชุดที่ 10 R.M. สามารถเพิ่มความแข็งแรงไม่เท่ากัน และพบว่าการใช้โปรแกรม 2 ชุดที่ 6 R.M. เพิ่มความแข็งแรงได้มากที่สุด

2. ความถี่และระยะเวลา จากการศึกษาของ ฟ็อก (Fox) พบว่าตามโปรแกรมเดิมของ เดอโลร์มและวัตกินส์ ซึ่งกำหนดความถี่ในการฝึกไว้ 4 วัน ฝึกในระยะเวลาสั้น ทำให้เกิดการล้าเรื้อรัง (Chronic Fatigue) กับนักกีฬาเนื่องจากการพักผ่อนไม่เพียงพอ อาจเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บได้ ซึ่งความถี่และระยะเวลาที่เหมาะสมควรเป็น 3 วันต่อ 1 สัปดาห์ระยะเวลาสั้น 6 สัปดาห์ จะให้ผลดีกว่าและไม่ทำให้นักกีฬาเกิดการบาดเจ็บด้วย

3. การพัฒนาความแข็งแรงและความอดทน การใช้โปรแกรมไอโซโทนิคเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนนั้น ควรใช้ดังนี้คือ การสร้างความแข็งแรง ควรใช้น้ำหนักมากและจำนวนครั้งน้อย และการสร้างความอดทนควรใช้น้ำหนักน้อยและจำนวนครั้งมาก

2.โปรแกรมไอโซเมตริก

โปรแกรมไอโซเมตริกเป็นโปรแกรมที่ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวโดยกล้ามเนื้อนั้นหดตัวหรือทำงานกับแรงต้านทานที่อยู่กับที่ เหมาะสำหรับการฝึกนักกีฬาหลายประเภทที่ต้องการความแข็งแรงและความอดทนแบบเกร็งกล้ามเนื้อ เช่น กีฬายิมนาสติก

3. โปรแกรมไอโซคิเนติก

โปรแกรมไอโซคิเนติกเป็นโปรแกรมที่ทำให้กล้ามเนื้อที่มีความตึงตัวตลอดช่วงเวลา เคลื่อนไหวในความเร็วคงที่โดยอาศัยเครื่องมือที่ออกแบบพิเศษ เช่น นอติลุส (Nautilus) ไซเบก (Cybex) มินิยิม (Mini-gym) เป็นผลให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงและอดทนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การฝึกแบบไอโซเนติก มีความปลอดภัย เหมาะสำหรับทุกเพศ ทุกวัย

การฝึกโปรแกรมไอโซคิเนติกเป็นวิธีการฝึกที่ใหม่ การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกชนิดนี้จึงยังไม่ีมากนัก แต่อย่างไรก็ตาม ฟ็อก (Fox) ได้ศึกษาและสรุปไว้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การฝึกควรปฏิบัติ 2-4 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลาการฝึกอย่างน้อย 6 สัปดาห์
2. ความเร็วที่ใช้ในการฝึกควรมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่ใช้กับกิจกรรมกีฬาที่ฝึกความเร็วของการฝึกมีผลต่อสมรรถภาพทางกายดังนี้
 - 2.1 การฝึกโดยใช้ความเร็วต่ำ เพิ่มความแข็งแรงในลักษณะการทำงานช้า
 - 2.2 การฝึกโดยใช้ความเร็วสูง เพิ่มความแข็งแรงในลักษณะทำงานเร็ว
 - 2.3 การฝึกโดยใช้ความเร็วสูง เพิ่มความอดทนได้มากกว่าการใช้ความเร็วต่ำ
3. จำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตควรเป็น 8-15 ครั้ง

4. โปรแกรมเอกเซนตริก

โปรแกรมเอกเซนตริก เป็นโปรแกรมการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ไม่ค่อยได้รับความสนใจและนิยมจากนักกีฬา เพราะจากการศึกษาของจอห์นสัน (Johnson) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลการฝึกโดยใช้โปรแกรมเอกเซนตริกและไอโซโทนิค ในการพัฒนาความแข็งแรง พบว่า การฝึกแบบเอกเซนตริกช่วยเพิ่มความแข็งแรงไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึกแบบไอโซโทนิค และยังพบอีกว่าจะเกิดอาการกล้ามเนื้อระบมประมาณ 2-3 วัน ถ้าใช้การฝึกแบบเอกเซนตริกมากเกินไป เพราะกล้ามเนื้อเหยียดออกมา

6. การกำหนดน้ำหนักที่จะยก

การกำหนดน้ำหนักที่จะยกมีความสำคัญ ซึ่งจะต้องกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพความ สมบูรณ์ทางกายและสมรรถภาพทางกายของผู้ฝึก จะต้องพิจารณาเป็นรายบุคคลตามความแตกต่าง

กันด้านโครงสร้าง รูปร่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มิฉะนั้นอาจทำให้ผู้ที่ทำการฝึกโดยใช้น้ำหนัก ได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการใช้น้ำหนักมากเกินไป

การทดลองฝึกในระยะแรกๆ อาจกำหนดน้ำหนักไว้ระหว่าง 7-25 กิโลกรัม ให้ฝึกน้ำหนักดังกล่าวจนกว่านักกีฬาจะคุ้นเคยและเรียนรู้ท่าทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเสียก่อนต่อจากนั้น จึงค่อยเพิ่มน้ำหนักขึ้น โดยเน้นที่จำนวนเทียวดังกล่าวมากกว่า 20-30 เทียวดตามหลักการสร้างความอดทนต่อจากนั้นจึงค่อยปรับน้ำหนักที่ยกให้เหมาะสมกับระดับความแข็งแรงหรือพลังตามสภาพของร่างกายแต่ละคน

การกำหนดน้ำหนักที่จะยกจึงไม่สามารถกำหนดตายตัวว่า ควรเป็นเท่าไร ตามเหตุผลที่กล่าวมาแล้วแต่สิ่งที่สำคัญควรเน้นท่าทางกายที่ถูกต้อง และระมัดระวังการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นมากกว่า

การฝึกโดยใช้น้ำหนัก เป็นการฝึกที่มีบทบาทสำคัญในการเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ นักกีฬาและนักกรีฑาระดับโลก หรือมีอันดับสูงๆ ของโลก มักจะต้องผ่านการฝึกโดยใช้น้ำหนักทั้งสิ้น(อภิสิทธิ์ เทียนทอง. 2549:54-56)

7. เอกสารวิจัยในประเทศ

ภาวิน พจนานารี (2535: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะและการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเล่นกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนวิชาเทนนิสของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรีจำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน คือกลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะเทนนิสเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 17.30 น. ตามตารางการฝึกที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ก่อนการฝึกและในระหว่างการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีการทดสอบความสามารถในกีฬาเทนนิสผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกทักษะเทนนิสเพียงอย่างเดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ให้ผลต่อความสามารถในกีฬาเทนนิสไม่แตกต่างกัน

2. ทั้งสองกลุ่มมีความก้าวหน้าในความสามารถในกีฬาเทนนิสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ.05

3. ความสามารถในกีฬาเทนนิสของกลุ่มที่ฝึกทักษะเทนนิสเพียงอย่างเดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนในช่วง 4 และ 8 สัปดาห์ หลังจากการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรีชา ร่มบ้าน โหล๊ะ (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกยกน้ำหนักแบบโครสโคเนติกเซนกับการฝึกยกน้ำหนักแบบโอเพ่นโคเนติกเซนต่อการเพิ่มความแข็งแรง พลังและความเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนชายในจังหวัดสงขลา อายุ 13– 15 ปี จำนวน 45 คนมีความสนใจในกีฬาฟุตบอล สุขภาพโดยทั่วไปดีปราศจากโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายโดยวิธีเลือกและสุ่มตัวอย่างง่ายจากการรับสมัครผู้สนใจ ทำการทดสอบความแข็งแรงพลังและความเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าก่อนการฝึกแล้วนำผลการทดสอบจัดเรียงลำดับเพื่อจัดเข้ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ด้วยสถิติทดสอบเอฟ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของทูกี โดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS/PC⁺ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรง พลังและความเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบโครสโคเนติกเซน เพิ่มขึ้นมากกว่าเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียว และเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบ โอเพ่นโคเนติกเซน มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. การเพิ่มความแข็งแรง พลังและความเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบโครสโคเนติกเซนกับ เยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก แบบโอเพ่นโคเนติกเซนไม่แตกต่างกัน

3. ค่าเฉลี่ยการเพิ่มความแข็งแรง พลัง และความเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเยาวชนชายกลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบ โครสโคเนติกเซนเพิ่มขึ้นมากที่สุด กลุ่มที่ฝึกทักษะฟุตบอลควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบ โอเพ่นโคเนติกเซนเพิ่มรองลงมาและกลุ่มที่ฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียวเพิ่มน้อยที่สุด

ถาวร กมฺุทศรี (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มากจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จากนักศึกษาชายอายุระหว่าง 18 – 20 ปี จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2540 ของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4

กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนัก ที่ระดับความหนัก 60% 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของTukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 70% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 80% มีกำลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 9 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

อับดุลหาดี อุซัยง (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลาชั้น ปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ อายุระหว่าง 15 – 17 ปี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 7 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1RM และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1RM ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึกยกน้ำหนัก 3 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียว รวมทั้งการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยังพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยนุช ชุนสวัสดิ์ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของวิธีฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว กับวิธีฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับฝึกทักษะว่ายน้ำ และวิธีฝึกความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อ ฝึกความอ่อนตัว และฝึกทักษะว่ายน้ำ ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบระยะทาง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร อายุ 17-19 ปี จำนวน 45 คน ผ่านการเรียนวิชาว่ายน้ำ 1 มาแล้ว ก่อนการทดลอง ได้ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบ 100 เมตร เพื่อนำผลการทดสอบมาเรียงลำดับแล้วจัดเข้ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ทุกกลุ่มฝึกทักษะ ว่ายน้ำด้วยแบบฝึกเดียวกัน โดยกลุ่มที่หนึ่งฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่สองฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และกลุ่มที่สามฝึกทักษะว่ายน้ำ ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับความอ่อนตัว หลังจากได้ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบ 100 เมตร ใช้การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียวส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำ ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึก 146.20 วินาที และ 124.68 วินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 23.30 วินาที และ 21.48 วินาที ตามลำดับ

2. การฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำ ระหว่าง ก่อนและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึก 147.02 วินาที และ 117.53 วินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 23.85 วินาที และ 17.27 วินาที ตามลำดับ

3. การฝึกทักษะว่ายน้ำ ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและฝึกความอ่อนตัวส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำก่อนและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมี ค่าเฉลี่ยก่อนกับหลังการฝึก 147.59 วินาที และ 113.94 วินาทีและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 23.45 วินาที และ 18.97 วินาที ตามลำดับ

4. วิธีฝึกว่ายน้ำทั้ง 3 วิธีส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การฝึกทักษะว่ายน้ำในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์สามารถเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือการฝึกความอ่อนตัวควบคู่กันไป

โสภา กุศลวงศ์ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกต่างแบบที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและเวลาตอบสนองของการเตะเชิงในกีฬาเทควันโด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัยที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองซึ่งผ่านการวัดพลังกล้ามเนื้อขาด้วยวิธีการยืนกระโดดไกล จำนวน 45 คน แบ่งผู้เข้ารับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยวิธีการจัดกลุ่ม (Match group method) เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มและกลุ่ม

ทดลอง 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตะเขียงตามแบบฝึกที่สถาบันฝึกเทควัน โดยทั่วไปใช้ กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ฝึกตะเขียงตามแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเน้นกิจกรรมการฝึกที่ลดเวลาตอบสนองและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป ทำการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันวันละ 1 ชั่วโมง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 ทำการวัดพลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิบัติการ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของการตะเขียงในกีฬาเทควันโด แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีการของตุกี เอ (Tukey A Method) ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกตะเขียงในกีฬาเทควัน โดตาม โปรแกรมฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้พลังกล้ามเนื้อดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกตะเขียงในกีฬาเทควัน โดด้วย โปรแกรมการฝึกต่างแบบไม่ทำให้พลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิบัติการ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดณัย ดวงกุ่มเมศร์ (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM การฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และการฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพศชาย โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคารกรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และกลุ่มการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 10 โดยการทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนังของ Johnson และ Nelson (1979) Vertical power jump test วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS of Window version 7.5) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

จากขอบเขตของงานวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่า (1) ค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และกลุ่มการฝึกพลัยโอเมตริกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 10 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 10 เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บัญชา สุพรรณโรจน์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบซูปเปอร์เซตที่มีต่อความแรงและความเร็ว ของการชกหมัดหลังตรงในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี แผนกวิชามวยสากล เพศชาย อายุระหว่าง 15 – 18 ปี ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยใช้ความแรงของการชกหมัดหลังตรง เป็นเกณฑ์ในการจัดเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กำหนดให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมโปรแกรมมวยสากลตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกยกน้ำหนักแบบซูปเปอร์เซตก่อนการฝึกซ้อมมวยสากลตามปกติ 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.30 – 17.30 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน ทดสอบวัดค่าเฉลี่ยความแรงและความเร็วของการชกหมัดหลังตรง ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทดสอบวัดซ้ำมิติเดียว (one repeated measure analysis of- variance) การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ละเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแรงและความเร็วโดยใช้ t-test (independent sample test) โดยใช้ค่าการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความแรงและความเร็วก่อนการฝึก และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้วิธีการทดสอบของ Pearson Product Moment Correlation Coefficient

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความแรงของการชกหมัดหลังตรง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความเร็วของการชกหมัดหลังตรง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีความเร็วดีกว่ากลุ่มควบคุม ภายหลังจากทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างความแรงและความเร็วในกลุ่มควบคุมภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ มีค่าความสัมพันธ์สูงกว่าก่อนการฝึก ในกลุ่มทดลอง พบว่าภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์มีค่าความสัมพันธ์สูง แต่เป็นไปในทิศทางตรงข้าม

ยงศักดิ์ ณ สงขลา (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษายชายชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา มีอายุระหว่าง 18-20 ปี ผ่านการเรียนวิชากรีฑา 1 มาแล้ว และไม่ได้เป็นนักกีฬาตัวแทนวิทยาลัย จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนคือกลุ่มควบคุม ฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าซ้ายในระดัความสูง 50

เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ ข้ามรั้วในระดับความสูง 60 เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 3 กลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 70 เซนติเมตร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe) ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 50 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 70 เซนติเมตร มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตรก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 50 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร และ 70 เซนติเมตร มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตรหลังการทดลองแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 70 เซนติเมตร ดีกว่าระดับความสูง 60 เซนติเมตร ระดับความสูง 50 เซนติเมตร และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้ว ในระดับความสูง 60 เซนติเมตร ดีกว่าระดับความสูง 50 เซนติเมตร และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยการกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 50 เซนติเมตร และกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน

เนตร ทองธาระ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 24 คน โดยทำการสุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่มได้แก่กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตามปกติและฝึกความเร็ว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตามปกติฝึกความเร็วและฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 27 เมตร ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตุกีเอ (Tukey a) ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก 8 สัปดาห์ มีผลต่อการพัฒนาความเร็ว (3.60 วินาที) ดีกว่าการฝึกความเร็วเพียงอย่างเดียว (3.84 วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ การพัฒนาความเร็ว (3.61, 3.60 วินาที) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ประวิทย์ ประมาน (2546 : บทคัดย่อ) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบ ที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเปรียบเทียบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนนายร้อย เพศชาย อายุ 18 - 24 ปี โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ประกอบด้วย กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ตลอดช่วงระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้เครื่อง Leg Dynamometer ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายในกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เริ่ม มณีธรรม (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตรกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาเพศชาย จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีอายุระหว่าง 18 - 20 ปี จำนวน

30 คน โดยได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มโดยการสุ่ม (randomly assigned) คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกพลัซโอเมตริก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกด้วยน้ำหนัก) ทั้งนี้ทุก ๆ กลุ่มจะฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.00 น. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance : ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองที่ 1 ละกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อนำค่าความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร มาศึกษาภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

ผลการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าการฝึกพลัซโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ได้ไม่แตกต่างกัน

วีรศักดิ์ อักษรเทศ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบโคลสไคเนติกเซนและโอเพ่นไคเนติกเซนต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกและเปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบระยะทาง 100 เมตร ระหว่างการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบโคลสไคเนติกเซน แบบโอเพ่นไคเนติกเซนกับแบบฝึกทักษะว่ายน้ำอย่างเดียวย โดยไม่มีการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำจังหวัดตรัง อายุระหว่าง 13 – 15 ปี จำนวน 45 คน โดยวิธีเลือกและสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ก่อนการทดลองได้ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบ 100 เมตร เพื่อนำผลการทดสอบมาเรียงลำดับ เพื่อจัดเข้ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งเสนอเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบ โคลสไคเนติกเซน ก่อนและหลังการฝึกใช้เวลาน้อยกว่าการฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบโอเพ่นไคเนติกเซน

2. การฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบ โคลสไคเนติกเซน ก่อนและหลังการฝึกใช้เวลาน้อยกว่าการฝึกทักษะว่ายน้ำอย่างเดียวย

3. การฝึกทักษะว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแบบ โอเพ่นไคเนติกเซน ก่อนและหลังการฝึกใช้เวลาน้อยกว่าการฝึกทักษะว่ายน้ำอย่างเดียวย

สวนรรด ช่วยสงฆ์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะทาง 100 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีฝึก 3 วิธี ได้แก่ฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับฝึกทักษะว่ายน้ำ และ ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความอ่อนตัว และฝึกทักษะว่ายน้ำ และเปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะทาง 100 เมตร ระหว่างวิธีฝึก 3 วิธี ได้แก่ฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับฝึกทักษะว่ายน้ำ และ ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความอ่อนตัว และฝึกทักษะว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของชมรมกีฬาว่ายน้ำจังหวัดสงขลา ซึ่งเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) มีอายุระหว่าง 10-12 ปี เพศชาย จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มละ 15 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งเสนอเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยพบว่า

1. นักกีฬามีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกมากกว่าก่อนการฝึก ไม่ว่าจะใช้ วิธีการฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว หรือวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับฝึกทักษะว่ายน้ำ หรือวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความอ่อนตัว และฝึกทักษะว่ายน้ำ

2. วิธีการฝึกว่ายน้ำทั้ง 3 วิธี ส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำแตกต่างกัน กล่าวคือกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำที่ใช้วิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความอ่อนตัว และฝึกทักษะว่ายน้ำ ส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วได้มากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับฝึกทักษะว่ายน้ำซึ่งมีความเร็วแตกต่างกัน 0.99 วินาที และกลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีการฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียวมีความเร็วแตกต่างกัน 1.54 วินาที

8. การวิจัยในต่างประเทศ

ทอมสัน และสตูล (Thomson and stull, 1958 : 479-485) ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการฝึกยกน้ำหนักต่อความเร็วในการว่ายน้ำ จำนวนผู้ถูกทดลอง 81 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองกลุ่มแรกฝึกยกน้ำหนักแบบเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆ (Progressive Resistance) สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 4 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้งโดยฝึกเตะเท้า 150 หลา และว่ายน้ำแขนอย่างเดียว 150 หลา นอกจากนี้ต้องฝึกว่ายน้ำท่าคว่ำด้วยความเร็วร้อยละ 75 ของความเร็วสูงสุดในระยะทาง 60 หลา 2 เที้ยว ว่ายน้ำด้วยความเร็วเต็มที่ 30 หลา 3 เที้ยว และฝึกการเริ่มออก 10 เที้ยว กลุ่มทดลองที่ 5 ให้ฝึกว่ายน้ำแบบเดียวกันกับกลุ่มที่ 2 และฝึกยกน้ำหนักแบบเดียวกับกลุ่มแรก โดยฝึกทักษะสลัดกับการยกน้ำหนัก สำหรับกลุ่มควบคุมให้ว่ายน้ำอย่างเดียว ผลปรากฏว่า

กลุ่มทดลองกลุ่มแรกไม่มีพัฒนาการทางด้านความเร็ว กลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาความเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองที่ 3 มีการพัฒนาความเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองที่ 4 มีการพัฒนาความเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองที่ 5 มีการพัฒนาความเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีการพัฒนาความเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดิงติมาน (Dintiman, 1964: 456-463) ได้ศึกษาผลการฝึกหลายวิธีที่มีต่อความสามารถในการวิ่งเร็ว โดยการศึกษาจากผู้รับการทดลอง ชาย 145 คน แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ใช้เวลาการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ แต่ละกลุ่มฝึกตามวิธีดังต่อไปนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความอ่อนตัวและฝึกวิ่งเร็ว

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนักและฝึกวิ่งเร็ว

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนักและฝึกวิ่งเร็ว

กลุ่มควบคุมที่ 1 ฝึกวิ่งเร็วอย่างเดียว

กลุ่มควบคุมที่ 2 ไม่ฝึกเลย

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัว คือกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในกลุ่มทดลองที่ 1,2 และ 3 และกลุ่มควบคุมที่ 1 มีกำลังกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึกพบว่า กลุ่มที่ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขา และฝึกวิ่งเร็ว คือกลุ่มทดลองที่ 3 มีความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มมากที่สุด

เพนนี่ (Penny, 1971: 3937-A) ได้ศึกษาผลการวิ่งแบบต้านทาน (Resistance Running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อขา ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โปรแกรมพลศึกษา จำนวน 12 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 3 คน โดยมีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทำการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาแบบไอโซเมตริก(Isometric Leg Exercise)

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาแบบไอโซโทนิค(Isotonic Leg Exercise)

กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการวิ่งด้วยความเร็วคงที่ซ้ำๆกัน(Repetition Sprinting)

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกเฉพาะการวิ่งแบบต้านทาน

ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆละ 4 วันๆ ละ 50 นาที แล้วทำการทดสอบเกี่ยวกับความเร็ว ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทนและความ

คล่องแคล่วว่องไว ทำการทดสอบ 3 ระยะ คือ เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า

1. วิธีการฝึกทั้ง 3 วิธี ต่างก็เพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ของการฝึกทำให้พัฒนาการของความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นเป็นลำดับ

ฮัททิงเจอร์ พอล วิลลาร์ด (Hutinger Paul Williard, 1971:4522-A) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ต่อการพัฒนาความแข็งแรงเพื่อให้ก่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำ จำนวนผู้ถูกทดลอง 61 คน เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยอินเดียนา อายุ 17-23 ปี

ข้อมูลต่างๆ ได้จากการทดสอบครั้งแรก (Pre -Test) และการทดสอบครั้งสุดท้าย (Post - Test) จากการวัดของกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มและกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ในตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปรรวมทั้งการว่ายน้ำระยะ 25, 50, 100 หลา ความแข็งแรงของแขนแบบอยู่กับที่ (Static) และแบบเคลื่อนที่ (Dynamic) ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มไอโซคิเนติก (Isokinetic) มีการพัฒนาตัวแปรอิสระ 4 ใน 5 ตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญ
2. กลุ่มควบคุมมีพัฒนาการความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งๆ ที่ไม่มีการฝึกความแข็งแรง
3. กลุ่มไอโซโทนิค (Isotonic) ไม่มีการเพิ่มความเร็วอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

วิลคอกซ์ (Wilcox, 1972 :1980-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัยที่ลงทะเบียนฝึกยกน้ำหนัก ก่อนการฝึกทุกคนจะต้องการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งหมด ได้แก่ การกระโดดฝ่าผนัง (Vertical Jump) การงอข้อมือของฝ่าเท้า (Plantar Flexion) การเหยียดของเข่า (Knee Extension) การเหยียดของสะโพก (Hip Extension) การงอของสะโพก (Hip Flexion) โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ฤๅละ 2 วัน โดยกลุ่มที่ 1 ใช้เครื่องเพรสแมชชีน (Leg Press Machine) กลุ่มที่ 2 ใช้เบ็นช์ สควอทส์ (Bench Squats) ทั้ง 2 กลุ่มฝึกยกน้ำหนักรวม 5 เท่า ฝึกแต่ละวัน 3 ชุด ฤๅละไม่เกิน 10 ครั้ง หลังจากฝึกครบ 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบเหมือนการฝึก ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกโดยใช้ลวด เพรส แมชชีน มีการพัฒนาความแข็งแรงของขาและการกระโดดขีดฝ่าผนังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. การฝึกทั้งสองแบบ มีผลต่อการการงอข้อมือของฝ่าเท้า การเหยียดของขา การงอของสะโพก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความแข็งแรงของขาทั้งหมด มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการกระโดดขีดฝ่าผนัง

เกลน (Glenn, 1972:5012 – A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ต่อความเร็วในการว่ายน้ำระดับวิทยาลัย โปรแกรมที่ 1 ฝึกการว่ายน้ำแบบหนักสลับเบา (Interval Swimming) การเตะเท้า และการใช้แขน โปรแกรมที่ 2 ฝึกการว่ายน้ำแบบหนักสลับเบา (Interval Swimming) การเตะเท้า และการใช้แขนและการฝึกยกน้ำหนักแบบเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆ

ผู้ถูกทดลองเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (Wisconsin) จำนวน 20 คน เป็นนักกีฬาว่ายน้ำทั้งหมด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วย กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบโปรแกรมที่ 1 และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแบบโปรแกรมที่ 2 ระยะการฝึก 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. การฝึกว่ายน้ำแบบหนักสลับเบา และการฝึกยกน้ำหนักไม่ได้ทำให้ความเร็วของการว่ายน้ำในระยะ 50 หลา เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว
2. ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ยกเว้นวงรอบสะโพกที่ลดลงด้วยการฝึกทั้งสองแบบ
3. ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ฟิต การดึงด้วยแรงต้านทาน 2 ชุดๆละ 10 ครั้งมีผลในการพัฒนาการยกน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น เมื่อฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ และฝึกนาน 8 สัปดาห์

เจมส์ เอ. กวด James A. Gould, 1990 :239 - 330) ได้กล่าวไว้ว่า กลไกการเคลื่อนไหวของขาโดยรวมจะมีหน้าที่สัมพันธ์กัน การเคลื่อนไหว แบบโคลสไคเนติกเชน(Close Kinetic Chain) และโอเพินไคเนติกเชน(Open Kinetic Chain)จะมีอิทธิพลต่อการบาดเจ็บของข้อเข่า แบบโคลสไคเนติกเชน (Close Kinetic Chain) คือ การเคลื่อนไหวของขาหรือท่าทางที่เท้าวางอยู่บนพื้นน้ำหนักรอคอยบนฝ่าเท้า กล้ามเนื้อหดตัวไปในทิศทางเดียวกันกับแนวของน้ำหนัก เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกัน พอลมิเทียและคณะ (Palmitier et al, 1991 : 402 – 431) ถ้าแรงอยู่ใกล้จุดหมุนจะช่วยลดแรงเฉือน (Shearing Force) ที่ข้อเข่าลง และเฟรดดี เฮด ฟู (Freddie H.Fu, 1992 : 274) กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการเคลื่อนไหวของข้อเข่าแบบโคลสไคเนติกเชนที่สำคัญ คือ ในขณะที่กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าทำงาน กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจะทำงานไปด้วยการดึงเอ็นเนื้อเยื่อรอบๆข้อเข่า ทำให้ข้อเข่าเกิดความมั่นคง เกิดการประสานงานกันระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานและกลุ่มกล้ามเนื้อ

ตรงกันข้าม เมื่อมีแรงปะทะจากภายนอกจะช่วยกันรับแรงปะทะ ความรุนแรงและอันตรายการบาดเจ็บที่ข้อเข่าก็จะลดลง โอปีนไคเนติกเซน เป็นการเคลื่อนไหวที่แนวการหดตัวของกล้ามเนื้อ กับแนวของน้ำหนักไม่อยู่ในทิศทางเดียวกันเกิดแรงเฉือนที่ข้อเข่ามาก พื้นที่สัมผัสกับน้ำหนักที่กดลงบนข้อเข่าไม่สัมพันธ์กัน น้ำหนักมากจุดสัมผัสสั้น น้หนักน้อยจุดสัมผัสมากทำให้เกิดแรงกดที่หลังกระดูกสะบ้า และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าทำงานเพียงมัดเดียว

จาคอบสัน (Jacobson, 1984.758-A) ได้ศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค (Isotonic) 2 วิธีที่มีผลต่อเวลาในการเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction Time) ของการเหยียดกล้ามเนื้อหัวเข่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 15 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักแบบ ไอโซโทนิค (Isotonic) โดยใช้เทนิคใช้จำนวนชุดที่ยกได้ กลุ่มที่ 2 ฝึกตามแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยังไม่ได้ทดสอบทางเทนิค ใช้จำนวน 1 ชุด ด้วยน้ำหนักปกติ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ใช้ชนิดลูส เลค เอก เทนชัน แมชชีน (Nautilus Leg Extension Machine) ฝึกความแข็งแรงวัดความแข็งแรงโดยเคเบิล เทนซีโอมิเตอร์ (Cable Tensiometer) ใช้เวลาฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 40 นาที ผลการศึกษาพบว่า

1. ทั้ง 3 กลุ่ม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 2. กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเวลาในการเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction Time) ของทั้ง 3 กลุ่มลดลงไม่แตกต่างกัน
 3. เวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction Time) ของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 4. ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการทดสอบหลังการฝึกเสร็จสิ้น ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- สรุปได้ว่า การฝึกความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค (Isotonic) 2 วิธีดังกล่าว จะเกิดผลดีในการสร้างความแข็งแรงและลดเวลาในการเคลื่อนไหว (Movement Time) เท่านั้น

โอลสัน (Olson, 1984 : 118-A) ได้ศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค (Isotonic) มีผลทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ เพิ่มขึ้นในเนื้อหาวิชาและเทคนิคการเดินร่า กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร ของมหาวิทยาลัยโอไอโอ สเตท (Ohio State) จำนวน 19 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 14 คน และกลุ่มควบคุม 5 คน กลุ่มทดลอง ฝึกเดินร่าควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนัก 11 ท่า ๆ ละ 1 ชุดๆละ 6-9 ครั้ง โดยใช้ท่าการฝึกต่างๆกลุ่มควบคุมฝึกเดินร่าอย่างเดียวทั้ง 2 กลุ่ม ทดสอบความแข็งแรงของแขน คอ ออก เอว สะโพก ขาและน่อง ชั่งน้ำหนักตัวและปริมาณไขมัน ก่อนและหลังการฝึก ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ ทดสอบความรู้ในเนื้อหาวิชา และเทคนิคการเดินร่าโดยใช้แบบทดสอบประเมินผลการเดินร่า ทดสอบทักษะการเดินร่า ซึ่งให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเดินบัลเล่ย์ ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกเดินร่าอย่างเฉียวและการฝึกเดินร่าควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงด้วยหนักไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทักษะการเดินร่า

2. เปอร์เซนต์ (Percent) ปริมาณไขมันในร่างกายลดลง

3. น้ำหนักตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง

สรุปว่า การฝึกความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ไม่มีผลต่อนักเดินร่า

ฟรอสท์ (Frost, 1975: 148-149) ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไว้ว่า จะเพิ่มขึ้นได้โดยการออกกำลังกายแบบเพิ่มความต้านทานขึ้นตามลำดับ โดยใช้การฝึกยกน้ำหนักเข้าช่วยและฝึกหลักการใช้ความต้านทานสูงจำนวนครั้งที่ทำซ้ำน้อยซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เคาน์ซิลแมน (Counsilman, 1985: 279) ที่ได้ให้หลักในการพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สร้างโดยการใช้แรงต้านทานมาก จำนวนในการยกน้อย เช่น ยก 5-10 ครั้ง ด้วยน้ำหนัก 50-75 ปอนด์ เช่นในท่าอนหงายค้ำน้ำหนักขึ้น

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อสร้างโดยการใช้แรงต้านทานน้อย จำนวนครั้งในการยกมาก เช่น ยก 300 ครั้งหรือมากกว่า ด้วยน้ำหนัก 15-25 ปอนด์ นอกจากนี้ เบร์เกอร์ (Berger, 1962: อ้างถึงใน ปิยนุช ชุนสวัสดิ์. 2543:24) ได้ทำการวิจัยพบว่า วิธีฝึกที่ให้ผลต่อการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเพื่อเคลื่อนที่ที่ดีที่สุด คือจะต้องวันละ 3 ชุดๆ ละ 6 ครั้ง โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน

การฝึกกล้ามเนื้อในระยะเริ่มแรกนั้น จะได้ผลดีที่สุดถ้าเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ฝึกขึ้นไปเรื่อยๆ โดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนครั้ง (การทำซ้ำ) และต้องมีระยะเวลาพักระหว่างการฝึกอย่างเพียงพอ และน้ำหนักที่กำหนดให้ฝึกนั้นยิ่งใกล้จุดสูงสุด ก็จะยิ่งเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อได้มากยิ่งขึ้น (Zimkin, 1970: 421) ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของวิสเซอร์ส (Withers, 1968: อ้างถึงใน ปิยนุช ชุนสวัสดิ์.2543:24) ใช้ น้ำหนักแบบเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

รัชชุก (Razzook, 1979:3188-A) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการฝึกด้วยแรงต้านทานแบบมาตรฐานกับการฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไดนามิก (Dynamic) ที่มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อใน นักศึกษาชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 44 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใช้เวลาฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน นาน 9 สัปดาห์

ผลจากการศึกษาพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนากล้ามเนื้อในด้านความแข็งแรง กำลัง ความอดทน และขนาดของกล้ามเนื้อที่ฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ในกลุ่มฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไดนามิก (Dynamic) พบว่า มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานแบบมาตรฐาน แต่ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในความแข็งแรง กำลัง และความอดทน

ส่วนน้ำหนักตัวและขนาดของมัดกล้ามเนื้อแยกเว้นกล้ามเนื้อต้นขาซึ่งแตกต่างกันมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05