

บทที่ 2

เอกสารถ่ายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก

Plyometric มาจากคำในภาษากรีก คือ Plethyein มีความหมายว่า เพิ่มมากขึ้น (to increase) หรือจากรากศัพท์ภาษากรีกที่ว่า plio หมายถึง เพิ่มขึ้น มากขึ้นอีก (more) รวมกับคำว่า metric ซึ่งหมายถึง การวัดขนาดหรือระยะ (measure) ตามที่เข้าใจในปัจจุบัน Plyometric Exercises จึงหมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างงฉับพลัน

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกจะเน้นที่ขาและสะโพกมากกว่าที่จะเน้นแขน และ หัวไหล่ การเคลื่อนไหวของพลัยโอเมตริกอยู่ที่การก้าวจากที่สูง ไปสู่ที่ว่างแล้วรวบรวมการเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุดก่อนที่จะเกิด Concentric contraction ขึ้นอีกครั้ง เริ่มจากผู้ฝึกก้าว ไปสู่ที่ว่างและทำให้แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวเร่งให้ร่างกายลงสู่พื้น ความสูงจะขึ้นอยู่กับสภาวะร่างกายของแต่ละคน นักกีฬาส่วนใหญ่จะเริ่มจากความสูง 1 ฟุต แล้วค่อยๆเพิ่มถึงจุดสูงสุดประมาณ 18-22 นิ้ว ถึงแม้ว่านักกีฬาจะกระโดดสูงกว่านี้ได้ แต่ไม่แนะนำให้ทำทั้งนี้เนื่องจากการบาดเจ็บจะมีเพิ่มขึ้นตามความสูงที่กระโดด

Chu and Plummer (1984) ได้ให้คำจำกัดความของ พลัยโอเมตริกไว้ดังนี้ “พลัยโอเมตริก คือ การฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดดแต่พลัยโอเมตริก รวมถึงการฝึกหัด หรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดตัว (Stretch Reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยา หรือแรงได้ด้อยอย่างรวดเร็ว “ Verkhoshanski Y.(1973) กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกว่าแบ่งออกเป็น 3 ระยะเวลาคือ

ระยะที่ 1 เรียกว่า Amortization หรือระยะการดูดซับแรง ซึ่งเกิดขึ้นจากผลจากการเหยียดกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 2 เรียกว่า Reactive recovery หรือระยะปฏิกิริยาการฟื้นตัว กล้ามเนื้อกระทำแรงปฏิกิริยาเพื่อทำให้เกิดความเร็วแนวตั้งเริ่มต้น

ระยะที่ 3 เรียกว่า Active Take-Off หรือระยะลงสู่พื้นที่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อหดตัวเพื่อทำการกระโดด

นอกจากนี้ยังได้แนะนำเทคนิคของพลัยโอเมตริกที่เรียกว่า Depth Jumps ซึ่งมีประสิทธิภาพมากในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาเกี่ยวกับความเร็วและความแข็งแรงที่สมบูรณ์แบบ โดยนิยามกำหนดความสูงของแท่นกระโดด 0.80 – 1.10 เมตร ให้ได้ความสำเร็จสูงสุดในความแข็งแรงแบบคงที่ ผลของ Depth Jumps จะขึ้นอยู่กับความสูงของการกระโดดลงจำนวนครั้งที่ทำซ้ำต่อชุด หรือต่อเนื่องและจำนวนชุดต่อการออกกำลังกาย ครั้งหนึ่ง ๆ (Chu,D.A.1992)

ธรรมชาติของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก จะเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดและมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบความสำเร็จคือต้องทำ 2-4 ชุด แต่ละชุดทำ 5-10 ครั้ง พักระหว่างชุด 1-3 นาที (Roundtable, 1986)

การฝึกกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีพลัยโอเมตริก

ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และเข่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กันเพื่อพัฒนาลำตัวส่วนล่าง (Lower Extremities) และการบริหารลำตัวส่วนบน (Upper Extremities) โดยใช้เมดิซีนบอล (Medicine ball) ดังนั้น ผู้ฝึกสอนกีฬาที่จะใช้การฝึกในลักษณะดังกล่าวนี้ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจไม่เพียงแต่รูปแบบการฝึกเท่านั้น แต่จะต้องรู้จักประยุกต์คัดแปลงโปรแกรมและเครื่องมือตลอดจนอุปกรณ์การฝึกเพื่อให้เกิดประโยชน์และส่งผลต่อกีฬาสูงสุดด้วย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

วิธีการฝึกดังกล่าวนี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วให้กับนักกรีฑารัสเซียและเยอรมันตะวันออกมานานแล้ว ต่อมาสหรัฐอเมริกาได้ศึกษาและนำวิธีการฝึกดังกล่าวนี้มาใช้ในการฝึกประสานระหว่างความแข็งแรงกับกำลังกล้ามเนื้อให้กับนักกรีฑาประเภทวิ่งเร็ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลที่ได้รับจากการฝึกด้วยวิธีการเข่ง (Hopping) และการกระโดด (Jumping) นี้สามารถช่วยเพิ่มความเร็วและกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ดังข้อยืนยันจากผลการแข่งขันวิ่ง 100 และ 200 เมตร ของวัลเลอรี บอร์ซอฟ (Valery Borzov) นักวิ่งชาวรัสเซีย ซึ่งชนะเลิศในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกปี ค.ศ. 1972 ได้นำเอาวิธีการฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยการเข่งและกระโดดในรูปแบบต่าง ๆ นี้ (Plyometric Training) มาใช้ในการฝึกปรับปรุงความเร็วในการวิ่ง 100 และ 200 เมตร จนประสบความสำเร็จในการแข่งขัน (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

การฝึกเพิ่มประสิทธิภาพกล้ามเนื้อด้วยวิธีการพลัยโอเมตริกในรูปแบบต่าง ๆ กันนี้ นับเป็นวิธีการฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง จากรายงานสรุปผลการค้นคว้าวิจัยหลายฉบับ กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งระยะสั้นจะได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยการจัดโปรแกรมพลัยโอเมตริกเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกพัฒนาความเร็ว ขณะเดียวกันมีนักกีฬาจำนวนมากไม่น้อยที่มีกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด แต่ไม่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปของความเร็วในการวิ่งระยะ 30-40 เมตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การฝึกเพิ่มประสิทธิภาพกล้ามเนื้อด้วยวิธีพลัยโอเมตริก จึงได้ถูกกำหนดเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อม เพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องใช้ความสัมพันธ์และพลังความเร็วสูงสุดในช่วงสั้น ๆ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยวิธีพลัยโอเมตริก

ในการทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อที่จะให้ได้มาซึ่งกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น ควรให้กล้ามเนื้อเหล่านั้นได้มีโอกาสยืดตัวออกเล็กน้อย (Pre-Stretch) ก่อนที่จะหดตัวออกแรงเต็มที่เพื่อการเคลื่อนไหวนั้น ในทำนองเดียวกัน นักกีฬาสามารถเพิ่มกำลังในการเคลื่อนไหวได้ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายไปในทิศทางตรงกันข้ามก่อน เช่น การเอนตัวไปด้านหลังก่อน จากนั้นจึงเริ่มเคลื่อนไหวกลับมาสู่ทิศทางที่ต้องการเคลื่อนไหวที่ต้องการ หรือตัวอย่างของการสวิงไม้กอล์ฟ ไม้เทนนิส ไม้ซอพบอล ไปทางด้านหลังหรือทิศทางที่ตรงกันข้ามก่อน ก่อนที่จะเริ่มใช้แรงเคลื่อนไหวกลับมาสู่ทิศทางที่ต้องการ ทำกับเป็นการเปิดโอกาสให้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต้องใช้ในการเคลื่อนไหวได้ยืดตัวพร้อม (Pre-Stretch) ก่อนที่จะหดตัว ลักษณะเช่นนี้จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวเพื่อการเคลื่อนไหวได้กำลังสูงสุด (Maximum Power) ในการกระโดดและเขย่งก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน แต่ละจังหวะของการเคลื่อนไหว จะมีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น ทำหน้าที่สลับกันไปโดยมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกลมกลืนกัน (Smoothly) มากน้อยตามความยากง่ายของสภาพการฝึก (เพ็ชรชัย, 2537)

การนำหลักการยืดกล้ามเนื้อก่อนหดตัว (The Pre-Stretch Principles) มาใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริกนี้ นับเป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหดตัวให้กับกล้ามเนื้อมากขึ้น อันจะเป็นผลดีสำหรับนักวิ่งเร็ว (Sprinters) และนักกีฬาประเภทที่ต้องเคลื่อนไหวเปลี่ยนจังหวะและทิศทางอยู่บ่อย ๆ (เพ็ชรชัย, 2537)

ข้อเสนอแนะในการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็ว

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่นำมาเสนอไว้นี้ อาจจะเป็นแนวทางช่วยให้ผู้ฝึกสอนก็หาเกิดความเข้าใจและสามารถวางแผนในการจัดเตรียมโปรแกรมตลอดจนรูปแบบวิธีการฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวระยะทางช่วงสั้น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อัตราความเร็วในการยืดตัวของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญมากกว่าระยะทางหรือความยาวในการยืดตัวเพราะเหตุว่า เมื่อกกล้ามเนื้อสามารถยืดตัวออกได้รวดเร็วมากเท่าใด ก็จะมีโอกาสหดตัวได้เร็วมากขึ้นเท่านั้น
2. กล้ามเนื้อสามารถเหยียดตัวหรือยืดออกได้ยาวและเร็วมากเท่าใด ก็จะก่อให้เกิดแรงในการหดตัวได้มากและเร็วยิ่งขึ้นเท่านั้น
3. กล้ามเนื้อส่วนที่ยึดเกาะอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่มีการเคลื่อนไหว ถ้าหากมีโอกาสได้ยืดตัวออกมากเท่าใด ก็จะยิ่งก่อให้เกิดแรงในการหดตัวเพื่อการเคลื่อนไหว ณ ตำแหน่งนั้นได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น
4. ในการฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ ถ้าหากต้องการให้เกิดผลคืออย่างเต็มที่ ควรใช้หลักการฝึกเพิ่มความหนักมากกว่าปกติ (Overload Principle) ในการฝึกซ้อม
5. ในช่วงสัปดาห์แรก ๆ ของการฝึกซ้อมควรให้นักกีฬาเขย่งหรือกระโดด โดยใช้ระยะทางช่วงสั้น ๆ ประมาณ 13-15 เมตร หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มระยะทางมากขึ้นในแต่ละสัปดาห์ของการฝึก จนกระทั่งได้ระยะทางถึง 80-100 เมตร หรือเท่าที่นักกีฬาจะสามารถกระทำได้เต็มที่
6. ในการกระโดดลงจากที่สูง หรืออฒจันทร์ที่มีลักษณะเป็นขั้นบันไดทำทั้งสองที่รองรับน้ำหนักตัวขณะลงสู่พื้น จะต้องมีความมั่นคง และพร้อมที่จะกระโดดเคลื่อนไหวติดต่อกันไปได้โดยไม่เสียจังหวะ
7. ควรฝึกบนพื้นสนามที่มีความอ่อนนุ่มหรือใช้เบาะรองรับในการกระโดด เพื่อป้องกันอันตรายและการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นกับข้อเท้า ข้อเข่าและสันเท้าตลอดจนกล้ามเนื้อที่รับแรงกระแทกโดยตรง (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

แบบฝึกเน้นเฉพาะกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีพลัยโอเมตริก

โดยปกติการฝึกกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็วอาศัยพื้นฐานการเคลื่อนไหวจากการเขย่ง (Hopping) และการกระโดด (Jumping) ที่สำคัญ 4 แบบ คือ

1. การเขย่งขาเดียวหรือสองขาโดยใช้กำลังสูงสุด (Power Hops)
2. การเขย่งขาเดียวหรือสองขานั้นระยะทางหรือความไกล (Distance Hops)

3. การแข่งขันขาเดียวหรือสองขาเร็ว (Speed Hops)
4. การกระโดดขึ้น – ลง จากที่สูงต่างระดับด้วยขาเดียวหรือสองขา (Depth Jumping)

ข้อสำคัญที่ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องตระหนักไว้เสมอในการนำวิธีการฝึกเหล่านี้มาใช้คือ นักกีฬาที่จะเข้ารับการฝึกด้วยวิธีดังกล่าวนี้ จะต้องมีความสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์แข็งแรงมากพอ (Highly Conditioned Athletes) มิฉะนั้น กล้ามเนื้อ ข้อเท้า ข้อเข่า เอ็นร้อยหวาย และสันเท้า อาจเกิดการบาดเจ็บที่เป็นอันตรายได้ง่าย การฝึกกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีดังกล่าวนี้ พลัซโอมเมตริก ควรฝึก 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์และไม่ควรนำมาใช้ฝึกนักกีฬาในวันเดียวกับที่มีการฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความสูงในพลัซโอมเมตริก

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการแข่งขันขาเดียวหรือสองขา (Power Hops) วิธีปฏิบัติเริ่มด้วยการให้นักกีฬาขงจากจุดเริ่มต้นไปตามระยะทางที่กำหนดไว้ในการฝึกซึ่งในสัปดาห์แรก ๆ ของการฝึกควรใช้ระยะทางไม่เกิน 30 เมตร สัปดาห์ต่อ ๆ ไป จึงค่อย ๆ เพิ่มระยะทางมากขึ้นทุกสัปดาห์ ๆ ละ 10 เมตร จนกระทั่งได้ระยะทาง 60-80 เมตร แต่ละจังหวะของการแข่งขันจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจะต้องพยายามควบคุมลำตัวให้ตั้งตรง และพยายามใช้กำลังกล้ามเนื้อส่งตัวให้ลอยสูงขึ้นประมาณ 0.50-1.00 เมตร จากพื้นดินหรือสูงที่สุดเท่าที่จะสามารถปฏิบัติได้ เข่างอเล็กน้อยในขณะที่ลอยตัวแต่ไม่ถึงกับต้องงอ 90 องศา การปฏิบัติเน้นความสูงและจังหวะการเคลื่อนไหวลอยตัวในอากาศ (Hang Time) ให้ได้นาน มากกว่าการเน้นความเร็วในการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกด้วยวิธีนี้ก่อให้เกิดความเมื่อยล้าได้มากที่สุดวิธีหนึ่ง จึงจำเป็นต้องระมัดระวัง ไม่ให้เกิดการบาดเจ็บอันเนื่องจากความเมื่อยล้าหรือจากการที่ต้องออกแรงมากเกินไป (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองเท้าข้ามรั้ว (Power Hurdling) วิธีปฏิบัติเริ่มด้วยการให้นักกีฬากระโดดสองเท้าข้ามรั้วที่มีระดับความสูงปานกลางจำนวน 5-10 รั้ว แต่ละรั้ววางตั้งห่างกันประมาณ 1.00-1.50 เมตร ในระยะแรกของการฝึกอาจเริ่มด้วยการให้นักกีฬาฝึกกระโดดข้ามรั้วเพียง 2 รั้วก่อน หลังจากนั้นให้เพิ่มจำนวนรั้วมากขึ้นทุกสัปดาห์ ๆ ละ 1 รั้ว จนกระทั่งสามารถกระโดดข้ามรั้วได้ติดต่อกันถึง 10 รั้ว ฝึก 5-10 เที้ยว ประมาณ 1-3 เซต

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดเท้าเดียวหรือสองเท้าขึ้น-ลงอยู่กับที่ (Stationary Power Jumping) วิธีปฏิบัติ เริ่มด้วยการให้นักกีฬาพยายามออกแรงกระโดดเต็มที่ให้ได้สูงที่สุด ในแต่ละครั้งของการกระโดดภายในเวลา 30-60 วินาที ขณะที่ปฏิบัติการกระโดดให้เหยียดแขนข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างชูขึ้นเหนือศีรษะและผนังหรือข้างฝาให้ได้สูงที่สุด พยายามกระโดดขึ้น-ลงให้อยู่ในจุดเดียวกัน ในการกระโดดพยายามปฏิบัติให้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามเวลาที่กำหนดไว้

โดยไม่มีภาระหยุดชะงักหรือหยุดพักช่วงใดช่วงหนึ่ง เครื่องหมายหรือรอยขีดที่ทำไว้ที่ผนังตึกหรือข้างฝาในการกระโดดขึ้นไปแต่ละครั้ง จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงการใช้กำลังกล้ามเนื้อในการกระโดดแต่ละครั้งว่าเต็มที่หรือไม่ ขณะเดียวกันก็บอกระดับประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อด้วย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความไกลในพลัยโอเมตริก

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเขย่งขาเดียวหรือสองขาไกล (Distance Hops) วิธีปฏิบัติ นักกีฬาจะต้องพยายามเขย่งหรือกระโดดไปข้างหน้าในแต่ละก้าวให้ได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ หรือใช้จำนวนครั้งในการเขย่งหรือกระโดดน้อยที่สุดในระยะทางฝึกที่กำหนดให้ นอกจากนี้ ระบบการฝึกอาจจะจัดในรูปแบบของการแข่งขันกันในระหว่างกลุ่มนักกีฬารอง ด้วยการกำหนดระยะทางสำหรับการฝึกไว้ระยะทางที่ฝึกไว้ในระยะใดระยะหนึ่ง นักกีฬาคนใดสามารถเขย่งหรือกระโดดจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดของระยะทางฝึกที่กำหนดไว้ โดยใช้จำนวนครั้งในการเขย่งหรือกระโดดน้อยครั้งที่สุดเป็นผู้ชนะ (เพชรรัชช, 2537)

การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความเร็วในพลัยโอเมตริก

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเขย่งขาเดียวหรือสองขาเร็ว (Speed Hops) วิธีปฏิบัติ ควรให้นักกีฬาเริ่มด้วยการฝึกกระโดดสองขาก่อน หลังจากนั้น จึงให้ฝึกเขย่งขาเดียว ทั้งนี้ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงอันตรายหรือการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับข้อต่อและกล้ามเนื้อให้มากที่สุด ระยะทางที่ใช้ในการฝึกประมาณ 30-70 เมตร นักกีฬาจะต้องพยายามเขย่งหรือกระโดดสองขาไปข้างหน้าให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้สำหรับการเขย่งขาเดียวนั้น ใช้หลักและวิธีการปฏิบัติ เช่นเดียวกับกระโดดสองขา อย่างไรก็ตามก่อนที่จะเริ่มการฝึกด้วยวิธีนี้ ควรให้นักกีฬาวิ่งเร็วเต็มที่ในระยะ 15-20 เมตร เป็นการเตรียมกล้ามเนื้อให้พร้อมก่อน จากนั้นจึงให้นักกีฬาฝึกเขย่งขาเดียวเร็วในระยะทางประมาณ 30-70 เมตร แต่ละเที่ยวให้ฝึกสลับขากัน วิธีการฝึกนี้สามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ด้วยโดยให้นักกีฬาเขย่งขาเดียวเร็วจับเวลาในระยะทาง 40 เมตร

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดขาเดียวหรือสองขาข้ามม้าขวางเร็ว (Speed Bench Jumping) วิธีปฏิบัติ เริ่มด้วยการให้นักกีฬาขึ้นอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของม้าขวาง ปฏิบัติเช่นนี้กลับไป กลับมาติดต่อกันให้เร็วที่สุดภายในเวลา 15-45 วินาที และจะต้องพยายามไม่ให้ชะงักหรือเสียจังหวะในการเคลื่อนไหว

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองขาขึ้น-ลงอยู่กับที่เร็ว (Stationary Speed Jumping) วิธีการปฏิบัติ ให้นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกพยายามใช้กำลังความเร็วเต็มที่ ในการกระโดดขึ้น-ลงอยู่กับที่ติดต่อกันเป็นเวลา 30-60 วินาที โดยสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือกระโดดขึ้นในลักษณะงอเข่าเล็กน้อย

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองขาขึ้นลงจากที่สูงต่างระดับ (Depth Jumps) วิธีการปฏิบัติให้นักกีฬายืนบนแท่นความสูง หรือบนอัฒจันทร์แถวแรกซึ่งในระยะเริ่มแรกของการฝึก ควรใช้ความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร จากนั้นให้นักกีฬาใช้กำลังขาทั้งสองกระโดดลงสู่พื้น และกระโดดลอยตัวกลับขึ้นบนแท่นที่สูงประมาณ 0.50-1.00 เมตร จากพื้น สำหรับการเพิ่มระดับความสูงในการกระโดดแต่ละครั้งให้เพิ่มทีละน้อยจนกระทั่งนักกีฬาไม่สามารถกระโดดกลับขึ้นไปบนแท่นความสูงที่ฝึกได้อีก

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองขาขึ้น-ลง บนแท่นความสูง (Boxes jumping) วิธีการปฏิบัติให้นักกีฬากระโดดสองขาขึ้น-ลงบนแท่นความสูงที่มีช่วงความสูงระหว่าง 15-60 เซนติเมตร และสูงที่สุดไม่เกิน 105 เซนติเมตร สำหรับนักกีฬาชั้นยอดที่ผ่านการฝึกความแข็งแรงด้วยการยกน้ำหนักมาเป็นอย่างดีแล้ว โดยที่แต่ละครั้งให้ใช้ความพยายามในการกระโดดสูงสุด ส่วนความสูงของแท่นที่นำมาใช้ในการฝึกกระโดดขึ้น-ลง ควรมีความสูง 25, 45, 75, 100 เซนติเมตร ตั้งเรียงห่างกันในระยะที่นักกีฬาสามารถกระโดดขึ้น-ลง ได้อย่างต่อเนื่องตามลำดับ จากต่ำไปสูงหรืออาจจะเปลี่ยนวิธีการเป็นวิ่งกระโดดสลับกันไปตามแท่นความสูงที่ตั้งเรียงห่างกันเป็นระยะประมาณ 8-10 เมตรก็ได้

การฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองขากระตุกเข้าขึ้นซิคอกเร็ว (Speed Jump Tucks) วิธีการปฏิบัติ ให้นักกีฬาพยายามกระโดดขึ้นให้สูงและเร็วที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ ขณะลอยตัวอยู่ในอากาศให้กระตุกเข้าเข้าซิคอกเร็ว พยายามปฏิบัติโดยใช้กำลังความเร็วเต็มที่ เป็นชุด ๆ ละประมาณ 15-30 วินาที (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

การใช้ความพยายามสูงสุดในการกระโดด

การที่จะให้บังเกิดผลคืออย่างแท้จริงในการฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ ด้วยวิธีพลัยโอเมตริก นั้น ควรให้นักกีฬาที่จะเข้ารับการฝึก ได้มีโอกาสวิ่งโดยใช้ความเร็วเกือบเต็มที่หรือเต็มที่ในระยะ 15-20 เมตรก่อน ต่อจากนั้นจึงให้นักกีฬาฝึกเข่งขาเดียวเร็วเต็มที่ตามระยะทางที่กำหนด โดยใช้ขาซ้ายและขวาสลับกันไปในแต่ละเทียขของการฝึก และสิ้นสุดการฝึกด้วยการใช้เข่งสองขา (Double Leg Hops) จนกระทั่งหมดแรงพยายามเตรียมรูปแบบวิธีการพลัยโอเมตริก ไว้หลาย ๆ รูปแบบในแต่ละวันที่มีโปรแกรมการฝึก เพื่อกระตุ้นให้นักกีฬาได้ใช้ความพยายามและกำลังอย่างเต็มที่ในการ

ฝึก นอกจากนี้ รูปแบบวิธีการฝึกบางวิธียังสามารถ และความพยายามสูงสุดของนักกีฬาแต่ละบุคคล ได้เป็นอย่างดี เช่น วิธีการฝึกพลัยโอเมตริก ที่เน้นความไกล วิธีการฝึกกระโดดข้ามม้าวางกลับ ไป กลับมาให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในระยะเวลาที่กำหนด หรือจนกระทั่งหมดแรง เป็นต้น วิธีการฝึก ดังกล่าวนี้นี้จะนำมาใช้เฉพาะนักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมมาเป็นอย่างดีแล้ว หรือมีสมรรถภาพทาง ภายที่สมบูรณ์แข็งแรงเป็นส่วนใหญ่ (The most highly conditioned athletes) แล้วเท่านั้น หรือนำ มาใช้ในการฝึกช่วงสุดท้ายก่อนการแข่งขัน ไม่ควรนำวิธีการฝึกนี้ไปใช้ฝึกนักกีฬาที่เพิ่งเริ่มฝึกซ้อม ในระยะแรก หรือนักกีฬาที่ยังไม่มีสมรรถภาพทางการสมบูรณ์แข็งแรงเพียงพอ เพราะอาจจะเกิด การบาดเจ็บที่เป็นอันตรายกับข้อต่อ เอ็นและกล้ามเนื้อได้

การฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีการพลัยโอเมตริก นี้เป็นวิธีการฝึกที่ถูกคิด ค้นเพื่อนำมาใช้เสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการพัฒนาความเร็วใน ระยะสั้น (Improve Sprinting Speed) ร่วมกับโปรแกรมการฝึกอื่น ๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการเขย่ง (Hopping) และการกระโดด (Jumping) นั้น รวมไปถึงขั้นตอนของการยืดตัว (Pre-Stretching) เตรียม พร้อมก่อนที่จะหดตัวออกแรงอย่างเต็มที่ของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กำลังความแข็งแรง ตลอดจนความเร็วสูงสุดในแต่ละจังหวะของการปฏิบัติงาน การฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรง กล้ามเนื้อด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ ควรนำมาฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และควรใช้ฝึกกับนักกีฬาที่มีสมรรถ ภาพร่างกายสมบูรณ์เพียงพอ หรือนำมาใช้ในการฝึกช่วงสุดท้ายก่อนการแข่งขัน และที่สำคัญ คือ ไม่ควรนำวิธีการฝึกนี้มาใช้ฝึกนักกีฬาในวันเดียวกับที่มีการฝึกยกน้ำหนัก (เจริญ กระจบวง รัตน์, 2538)

กำลังระเบิด ความแข็งแรง และความเร็ว

1. ในการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าด้วยความเร็วจำเป็นต้องอาศัยกำลังและความแข็งแรงเป็น องค์ประกอบสำคัญ นักกรีฑาที่มีแต่ความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว แต่ขาดกำลังระเบิด (Explosive power) ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกตัวหรือเปลี่ยนจังหวะในการปรับเร่งความเร็วในการเคลื่อนไหว ผลก็คือ ความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นไม่ดีเท่าที่ควรดังนั้นในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง จึงจำเป็นต้องเน้นทั้งในด้านความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อควบคู่กันไป

2. การเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อสามารถกระทำได้ด้วยการพิจารณาเลือกใช้ วิธีการและแบบฝึกให้เหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละบุคคล

3. ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วยการฝึกความแข็งแรงและกำลัง ชาติตลอดจนความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว (เจริญ กระจบวง รัตน์, 2538)

ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนองกับความเร็ว

ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนอง (Reaction Time) หรือระยะเวลาของการสะท้อนกลับ (Reflex Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ระบบประสาทรับรู้การกระตุ้นจากสิ่งเร้า จนกระแสประสาทส่งงาน ไปถึงอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเคลื่อนไหว (Effector) ซึ่งเปรียบเทียบได้กับการปล่อยตัวนักกรีฑาในการวิ่งแข่งขัน ช่วงเวลาดังกล่าวนี้จะเริ่มนับจากจุดที่นักกีฬาได้ยินสัญญาณเป็นปล่อยตัว จนกระทั่งถึงจุดที่นักกีฬากำลังจะเริ่มดันออกวิ่ง ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนองนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มของการกระตุ้น สภาพร่างกาย ระบบประสาท และอิทธิพลของยาบางชนิด อย่างไรก็ตาม นักวิ่งระยะสั้นที่ดีจะต้องสามารถตอบสนองหรือมีปฏิกิริยาตอบโต้ได้รวดเร็ว ซึ่งปฏิกิริยาตอบสนองนี้ สามารถฝึกให้ดีขึ้น ได้ด้วยการจัดระบบขั้นตอนของการฝึกให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงในการเคลื่อนไหว นักกีฬาที่มีปฏิกิริยาในการตอบสนองดี จะช่วยให้การเคลื่อนไหวเสียเวลาน้อยแค่ได้ระยะทางเพิ่มขึ้น

ในการวิ่งระยะทางไม่เกิน 40 เมตร นักกีฬาที่มีปฏิกิริยาในการตอบสนองดีจะสามารถลดเวลาในการวิ่งของคนลงได้ประมาณร้อยละ 7-24 (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

ตารางที่ 1 ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนองของนักวิ่งระยะสั้นในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ในปี พ.ศ. 2515 (ค.ศ. 1972)

ประเภทการแข่งขัน	ชาย	หญิง	ความแตกต่าง
วิ่ง 100 เมตร	0.16 วินาที	0.18 วินาที	0.02 วินาที
วิ่ง 200 เมตร	0.21 วินาที	0.25 วินาที	0.04 วินาที
วิ่ง 400 เมตร	0.26 วินาที	0.27 วินาที	0.01 วินาที
วิ่ง 100/110 เมตร	0.16 วินาที	0.17 วินาที	0.01 วินาที

โดยปกติทั่วไป ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนองของนักวิ่งระยะสั้นชั้นนำของโลกประมาณ 0.12 วินาที และจากการพิสูจน์โดยการทดลอง ไม่ปรากฏว่ามีนักวิ่งคนใดสามารถใช้ระยะเวลาของปฏิกิริยาในการตอบสนองได้ต่ำกว่า 0.10 วินาที

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิ่งเร็ว 100 เมตร

ในกิจกรรมการเคลื่อนไหวทุกรูปแบบของกีฬาแต่ละประเภท หากผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬาสามารถทำความเข้าใจและแยกองค์ประกอบของขั้นตอนการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง จะช่วยให้การฝึกสามารถกระทำได้อย่างรัดกุมและบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การวิเคราะห์ข้อมูล

เกี่ยวกับการวิ่งเร็ว 100 เมตรก็เช่นกัน จะช่วยให้ผู้ฝึกสอนกีฬาทราบถึงองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเคลื่อนไหว แม้แต่ในกีฬาประเภททีมก็ตาม นักกีฬาจำเป็นต้องใช้ความเร็วหรือเร่งความเร็วเต็มที่ในบางจังหวะของการเคลื่อนไหว ซึ่งในการเร่งความเร็วหรือการใช้ความเร็วนี้ อาจจะเริ่มต้นจากการยืนอยู่กับที่ หรือเริ่มต่อจากการเคลื่อนไหวที่กำลังปฏิบัติอยู่ก่อนแล้วก็ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้จึงกล่าวได้ว่าความเร็วเป็นองค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเคลื่อนไหวทุกประเภทกีฬาและจำเป็นต้องมีการฝึกความเร็วในทุกประเภทกีฬา ส่วนจะฝึกมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นที่จะต้องนำไปใช้ในแต่ละประเภทกีฬาเป็นสำคัญ

ความสามารถในการเร่งอัตราความเร็ว (Acceleration) ในการวิ่ง การรักษาความเร็วสูงสุดให้คงสภาพอยู่ได้เป็นเวลานาน และอัตราความเร็วที่ลดลง (Deceleration) ในนักกีฬาแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นฐานของร่างกายและการฝึก นักวิ่งระยะสั้นชั้นยอดที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดี จะสามารถเร่งอัตราความเร็วถึงจุดสูงสุดได้ในระยะเวลาอันสั้น และสามารถรักษาระดับความเร็วสูงสุดนั้นไว้ได้นานก่อนที่อัตราความเร็วจะลดลง ทั้งนี้ เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ที่เป็นตัวต้านทานการเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดี

จากตารางที่ 2 และ 3 ที่นำมาเสนอไว้นี้ (หน้าที่ 14) ซึ่งให้เห็นถึงองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งเร็ว 100 เมตร รวมทั้งสภาพการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละช่วงของการเคลื่อนไหวที่ช่วยเสริมสร้างให้เกิดความสัมพันธ์ในการใช้ความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสัญญาณเป็นปล่อยตัว กำลังระเบิดของกล้ามเนื้อในการการดิ้นยันเท้าออกวิ่ง รวมทั้งความเร็วในการเคลื่อนไหวในระยะ 2-4 เมตรแรกของการเริ่มต้นออกวิ่ง อัตราการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นจนกระทั่งถึงความเร็วสูงสุดจะแตกต่างกันไปในนักกีฬาแต่ละบุคคลซึ่งโดยเฉลี่ยความเร็วสูงสุดจะอยู่ในช่วงระยะ 45-60 เมตรแรกหรือก่อนหน้านี้นี้เล็กน้อย สำหรับระยะทางในช่วงต่อจากนี้ไปอีกประมาณ 15-20 เมตร เป็นช่วงที่นักกีฬาใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งหลังจากนั้นจะต้องพยายามรักษาความเร็วสูงสุดของตนของคนให้คงไว้นานที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาวของช่วงก้าว (Stride Length) และความถี่ในการก้าววิ่ง (Stride Rate) ตลอดจนประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Capacity) ในช่วงสุดท้ายของการวิ่งเป็นสิ่งสำคัญ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

ตารางที่ 2 สภาพของการปรับความเร็วในแต่ละช่วงของการวิ่ง 100 เมตร

ระยะการปรับตัว	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	ปฏิกิริยาตอบสนอง
ปฏิกิริยาตอบสนองต่อสัญญาณเป็น 0.10 วินาที												การตอบสนองต่อสัญญาณเป็น
กำลังในการถีบเท้าออกวิ่ง 0.50 วินาที												การถีบขึ้นเท้าออกวิ่งจากที่ยืนเท้า
กำลังในการเร่งอัตราความเร็วขึ้นสู่จุดสูงสุด												ความสามารถในการเร่งความเร็วถึงจุดสูงสุด
ความยาวของช่วงก้าว/ความถี่ในการก้าว												การใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่ง
ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน												การรักษาสภาพความเร็วสูงสุดให้คงไว้นานสูงสุด

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเร็วในการแข่งขันวิ่ง 100 เมตรชาย ในการแข่ง ชันกรีฑาชิงแชมป์โลกครั้งที่ 2 ณ กรุงโรม ประเทศอิตาลี เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ.2520 (ค.ศ. 1987)

ระยะทาง (เมตร)	คาร์ล ลูอิส (Carl Lewis)		เบนจอห์นสัน (Ben Johnson)	
	วินาที	กม./ชม.	วินาที	กม./ชม.
0 - 10	1.94	18.56	1.86	19.35
Oct-20	1.03	34.95	1.01	35.64
20 - 30	0.95	37.86	0.93	38.7
30 - 40	0.85	42.35	0.86	41.86
40 - 50	0.9	40	0.89	40.44
50 - 60	0.83	43.37	0.83	43.37
60 - 70	0.83	43.37	0.83	43.37
70 - 80	0.9	40	0.9	40
80 - 90	0.86	41.86	0.87	41.37
90 -100	0.84	42.85	0.85	42.35
สรุปผล	9.93	36.25	9.83	36.62

จากสภาพการปรับตัวในแต่ละช่วงของการวิ่งเร็ว 100 เมตร ที่นำมาแสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 นี้ จะสังเกตเห็นว่า ช่วงที่นักกีฬาสามารถใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งได้อย่างแท้จริงนั้นมีระยะทางเพียงช่วงสั้น ๆ ประมาณ 15-20 เมตรเท่านั้น ส่วนช่วงปรับเร่งอัตราความเร็วในการวิ่งนับจากได้อินทรีย์ญาณเป็นปล่อยตัว จนกระทั่งถึงอัตราความเร็วสูงสุดนั้น ใช้ระยะทางประมาณ 45-60 เมตร ซึ่งจะแตกต่างกันไปในนักกีฬาแต่ละบุคคล สำหรับปฏิริยาในการตอบสนองสัญญาณเป็น หากนักกีฬามีการตอบสนองสัญญาณเป็นช้า จะทำให้สภาพของการปรับตัวในทุกขั้นตอนนับตั้งแต่การเริ่มต้นออกวิ่ง การเร่งอัตราความเร็วและช่วงการปรับตัวอื่น ๆ จะช้าตามไปด้วย เป็นผลให้เกิดความเสียเปรียบอย่างมากในการแข่งขันวิ่งระยะสั้น นอกจากนี้ถ้าหากความยาวของช่วงก้าวไม่สัมพันธ์ ความถี่ในการก้าวเท้าไม่คงที่และการปรับตัวของระบบการทำงานของร่างกายไม่พร้อม โดยเฉพาะระบบการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน จะทำให้นักกีฬาไม่สามารถเร่งความเร็วและรักษาสภาพความเร็วสูงสุดในการวิ่งของตนเองให้คงสภาพไว้ได้นานเท่าที่ควร

ส่วนนักกีฬาประเภททีมโอกาสของการใช้ความเร็วเกินกว่า 40 เมตร มีไม่บ่อยครั้งนัก ส่วนใหญ่จะเป็นการเร่งความเร็วต่อจากระดับของความเร็วที่กำลังเคลื่อนไหวยู่เพื่อเพิ่มความเร็วขึ้นสู่ระดับสูงสุดในบางโอกาสหรือบางจังหวะของการเคลื่อนไหวนั้น ดังนั้นกำลังกล้ามเนื้อ ความยาวของช่วงก้าวและความถี่ของการก้าวเท้าจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก มีเพียงบางโอกาสเท่านั้นที่การเร่งความเร็ว อาจจะเริ่มขึ้นจากการยืนอยู่กับที่ซึ่งจำเป็นคืออาศัยกำลังกล้ามเนื้อสูงสุดเช่นเดียวกับการเริ่มต้นออกวิ่งของนักวิ่งระยะสั้น (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

งานวิจัยในประเทศ

จันทร์ พุทธพงศ์ (2536:) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาจากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาของโรงเรียนสาริตถุพาลงกรณ์วิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย ปีการศึกษา 2534 ที่มีอายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองแล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถที่เท่ากันเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบพลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way analysis of variance) และทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติกับฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกแบบปกติกับฝึก

เสริมแบบพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 2) หลังการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 2 วัน และการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 3 วันเป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้วพบว่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.5

ณัฐพงศ์ ดีไพโร (2544) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกส์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาบาสเกตบอล โดยการเปรียบเทียบจากผลการทดสอบ 2 แบบทดสอบ คือ การขึ้นกระโดดและฝ่าผนังและการวิ่งกระโดดและฝ่าผนัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ตัวแทนของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ ประจำปี การศึกษา 2543 จำนวน 12 คน โดยทำการฝึกพลัยโอเมตริก 3 แบบ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง คือ วันจันทร์, วันพุธและวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 18.00 น. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบหาค่าความแตกต่างของการกระโดดในแนวตั้ง ก่อนและหลังฝึกพลัยโอเมตริก โดยการทดสอบค่า “ที” (t – test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่าหลังการฝึกพลัยโอเมตริกนักกีฬาสามารถกระโดดในแนวตั้งได้สูงกว่าก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังดีกว่าผลการเปลี่ยนแปลงการวิ่งกระโดดและฝ่าผนัง ซึ่งแสดงว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลดีต่อการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาบาสเกตบอล

สมพงษ์ วัฒนาโกศลกิจ (2541) ได้ศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกันที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักวอลเลย์บอลชายของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เพชรบุรี อายุระหว่าง 16 – 18 ปี จำนวน 40 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุมวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกด้วยกล่องไม้สูง 45, 60 และ 70 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเลย์บอล โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 18.00 น. และทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงเพิ่มขึ้น และแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกด้วยกล่องสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเลย์บอล มี

ความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียว และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่องของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย อายุ 19-20 ปี จำนวน 40 คน เลือกมาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยทุกคนเป็นผู้ที่ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มสองฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้ฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์และยังคงสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 นอกจากกลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากที่ได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกไปแล้ว 6 สัปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนถึงสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10

งานวิจัยต่างประเทศ

พลัยโอเมตริก

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลัยโอเมตริก ในต่างประเทศโดยเฉพาะผลจากการฝึกพลัยโอเมตริก ลักษณะต่าง ๆ ที่มีต่อการเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ พอสรุปได้ดังนี้

Blucker (1965) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของความแข็งแรงของขาต่อกระโดดสูงและความเร็วในการวิ่งของนักศึกษาหญิงผู้ถูกทดสอบเป็นนักศึกษาหญิงจำนวน 29 คน ทดสอบความแข็งแรงของขาด้วยเครื่อง ไดนาโมมิเตอร์ (leg dynamometer) ทดสอบกระโดดสูงด้วยแบบทดสอบ โมดิไฟด์ เวอร์ทิคัล เพาเวอร์ จัม (modified vertical power Jump) และทดสอบความเร็วในการวิ่ง ด้วยเครื่องจับเวลาที่ทำขึ้นเป็นพิเศษให้ผู้ถูกทดสอบฝึกความแข็งแรงของขา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนครั้งของการออกกำลังกายขึ้นเรื่อย ๆ หลังจาก 4 สัปดาห์ทำการทดสอบอีกครั้งปรากฏว่า 1.) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญระดับ .05 2.) ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา และการกระโดดสูงหรือความเร็วในการวิ่งที่ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

Brown, Mayhen and Boleach (1986) พิจารณาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกต่อการกระโดดและข้างฝ่าผนังของนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 26 คน โดยการ

กลุ่มกำหนดลงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกทำ เด็พท์ จัมพ์ (depth jumps) จำนวน 3 ทีชว ๆ ละ 10 ครั้ง โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมกระทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติผลชี้ให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดและฝ่าผนังโดยไม่ใช้แขนช่วย กลุ่มพลัยโอเมตริก (plyometrics) เพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนังโดยใช้แขนช่วยในการกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

Adam (1984) ได้พบว่ามี的增加ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาจากการทำ depth jumps จากกล่องสูง 0.6-1.5 โดยใช้นักเรียนชาย และหญิงระดับมัธยมศึกษาอายุ 12-17 ปี ได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม โดยให้ 4 กลุ่มแรกแต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูงในการทำ depth jumps ดังนี้ 0.61 0.75 1.22 1.50 เมตร ตามระดับ กลุ่มที่ 5 ร่วมในกิจกรรมหนัก ๆ เช่น วิ่งกระโดด ขณะที่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุมร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้การกระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการกระโดดและฝ่าผนัง และการขึ้นกระโดดไกลระหว่าง 6 กลุ่ม

ในทำนองเดียวกัน Adel (1988:3234-A) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริก แบบ depth jumps เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในนักกีฬาหญิงระดับชาติ และนักกีฬาหญิงของโรงเรียน โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 40 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างของนักกีฬาหญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมี 21 คน ฝึกกระโดดความสูงจากความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร กลุ่มที่ 3 มี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุมตัวแปรตามสองตัวในการศึกษาครั้งนี้ คือ การกระโดดและฝ่าผนัง และความแข็งแรงของขา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่หนึ่งฝึกกระโดด depth jumps ที่มีความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร นั้นเป็นความสูงที่เหมาะสมมากกว่าสำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนังของนักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับกระโดด depth jumps ความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร ซึ่งเป็นการสนับสนุนผลงานของ verkhoshanski สำหรับการฝึกนักกีฬาราย ซึ่งสรุปว่าจุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดด depth jumps นั้น คือการพัฒนาพลังขาไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

Polhemus and Burdhardt (1980) ได้ทำวิจัย เปรียบเทียบผลของการรวมการฝึกตามที่นิยมใช้ทั่วไป ของการยกน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (weight and plyometrics) และการฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียวด้วยการทำ เบนช์ เพรส (bench press), เพาเวอร์ คลีน (power clean), ฮาล์ฟ สควอต (half-squat) และมิลิทารี เพรส (military press) มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบนิยมทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบนิยมทั่วไปกับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักเช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการทำพลัยโอเมตริก ผลการวิจัยพบว่า การยกน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมใช้กันทั่วไปกับการเพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก ทำให้ความสามารถของกล้ามเนื้อกำลังเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ Kritpet (1988) ได้ศึกษาผลของการฝึกสควทและพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อการเกิดพลังเพื่อศึกษาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง ระยะเวลา 6 สัปดาห์ที่ประกอบด้วยสวอท และสวอทกับพลัยโอเมตริก ที่มีผลต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาราย 15 คน หญิง 2 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักชั้นสูงของมหาวิทยาลัยโอเรกอน โดยแบ่งกลุ่มฝึกเป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 9 คน ฝึกยกน้ำหนักทำสวอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก โดยทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า 1) กลุ่มฝึกยกน้ำหนักทำสวอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนังก่อนการฝึกและหลังฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) กลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักทำสวอทอย่างเดียวยังมีความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ลดลงจากระดับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญระดับ .05 3) ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังงานของกล้ามเนื้อ Hamstring ก่อนการฝึก และหลังการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Blattner and Noble (1979) ได้ศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครจำนวน 48 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบไอโซคิเนติก (isokinetic) กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก (plyometric) และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มฝึกแบบไอโซคิเนติก (isokinetic) ฝึกท่าเลกเพรส (leg press) เป็นจำนวน 3 เท็ชวๆ ละ 10 ครั้ง และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก ฝึกจากความสูงของแท่น 34 นิ้ว ใช้น้ำหนักถ่วง 10, 15 และ 20 ปอนด์ เพิ่มน้ำหนักตั้งแต่เริ่มต้นสัปดาห์ที่ 3, 5 และ 8 ตามลำดับ ให้ทั้ง 2 กลุ่ม ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีพัฒนาการความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนังอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มทดลอง

Parcell (1977) ได้ทำการวิจัย ผลของดีพธ์ จัมพ์ (depth jumps) และการยกน้ำหนักต่อความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนังของนักศึกษาราย 45 คน ผู้เข้ารับการทดลองได้รับการสุ่มแบบกำหนดลง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองทำการฝึกเวลา 6 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน จากความสูง 0.80 เมตร ในช่วง 3 สัปดาห์แรก ต่อมาเพิ่มเป็น 1.10 เมตร ในช่วง 3 สัปดาห์สุดท้าย เริ่มต้นทำ 2 เท็ชว ๆ ละ 10 ครั้ง ต่อมาเพิ่มอีก 2 ครั้งในแต่ละเท็ชวทุกสัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ออกกำลังกาย ผลการวิจัยพบว่า การฝึก ดีพธ์ จัมพ์ (depth jumps) เพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนัง ในขณะที่การยกน้ำหนักแบบ ฮาล์ฟสควอท (half squat) ไม่ได้ช่วยเพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนัง