

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อขาในการยกน้ำหนักในท่าคลีนของนักกีฬายกน้ำหนักเยาวชนชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวบรวมมานำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) plyometric มาจากคำในภาษากรีกคือ plethyein มีความหมายว่าเพิ่มมากขึ้น(to increase) หรือมาจากรากศัพท์ภาษากรีกที่เรียกว่า plio หมายถึงเพิ่มขึ้น มากขึ้นอีก รวมกับคำว่า metric ซึ่งหมายถึงการวัดขนาดหรือระยะ (measure) ตามที่เข้าใจในปัจจุบัน plyometric exercise จึงหมายถึงการออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบอาทิเช่น การฝึกกระโดด (jump training) และเขย่ง (hopping) ในรูปแบบต่างๆกันเพื่อพัฒนาลำตัวส่วนล่าง (lower extremities) และการบริหารลำตัวส่วนบน(upper extremities) โดยใช้ medicine ball

Wilt (1975) กล่าวถึงการฝึกแบบพลัยโอเมตริกซึ่งเป็นการศึกษาต่อเนื่องจาก Verkhoshanski ที่ได้ศึกษาการกระโดดจากความสูงที่กำหนดไว้โดยมีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกันกับการฝึกความแข็งแรง โดยกล่าวว่าพลัยโอเมตริกก็คือ การทำให้กล้ามเนื้อมีความเครียดและการยืดตัวที่รวดเร็ว และก็ตามด้วยการหดตัวแบบConcentric ที่รวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

Sylvester (1992) การออกกำลังกายแบบ พลัยโอเมตริกจะเน้นที่ขาและสะโพกมากกว่าที่จะเน้นแขนและหัวไหล่ การเคลื่อนไหวของ พลัยโอเมตริกอยู่ที่การก้าวจากที่สูงไปสู่ที่ว่างแล้วรวบรวมการเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุดก่อนที่จะเกิด Concentric Contraction ขึ้นอีกครั้ง เริ่มจากผู้ออกกำลังกายไปสู่ที่ว่าง และทำให้เกิดแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวเร่งให้ ร่างกายลงสู่พื้นความสูงจะขึ้นอยู่กับสภาวะร่างกายของแต่ละคน นักกีฬาส่วนใหญ่เริ่มจากความสูง 1 ฟุตแล้วค่อยๆเพิ่มถึงจุดสูงสุดประมาณ 18-22 นิ้ว แม้ว่านักกีฬาจะกระโดดสูงกว่านี้ได้แต่ไม่แนะนำให้ทำเนื่องจากการบาดเจ็บจะมีเพิ่มขึ้นตามความสูงที่กระโดด

Chu และ Plummer (1984) ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริกไว้ดังนี้ “plyometric คือการฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว มักใช้การฝึกกระโดด แต่พลัยโอเมตริก รวมถึงการ

ฝึกหัด หรือการออกกำลังกายแบบใดๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดตัว (stretch) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยา หรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว” แรงหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อกำลังกล้ามเนื้อถูกยืดให้ยาวออก และแรงจะลดลงเมื่อกำลังกล้ามเนื้อยืดทันทีทันใด จะเป็นการเร่งรีเฟล็กซ์ยืด (stretch reflex) ซึ่งจะช่วยให้มีพลังประสาทเพิ่มจากที่เกิดเดิมในระบบประสาทกลางรีเฟล็กซ์ยืดนั้นเป็นรีเฟล็กซ์ที่ใช้รักษาท่าทางของร่างกาย แต่สามารถนำมาใช้ในการเคลื่อนไหวที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ ตัวอย่างเช่น การกระโดดสูง คือ การที่จะกระโดดนั้นผู้ที่กระโดดจะต้องย่อตัวก่อนเพื่อยืดกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดด วิธีนี้จะเพิ่มความสูงของการกระโดดได้ (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์.2536)

เพียรชัย คำวงษ์ (2537) จุดประสงค์ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการเพิ่มความตื่นตัว (excitability) ของตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาท (neurological receptor) เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมตอบสนองของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการเล่นกีฬาซึ่งชนิดของกีฬาที่ทำการฝึกนั้นต้องเกี่ยวกับการฝึก เพื่อให้เกิดการตอบสนองทางประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องการให้ได้ประมาณของการหดตัวของกล้ามเนื้อที่มากที่สุดในเวลาให้น้อยที่สุด การเคลื่อนไหวทุกอย่างในการแข่งกีฬานั้นเกี่ยวข้องกับการทำงานซ้ำๆกัน นักกีฬาหลายประเภทต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้าอย่างรุนแรงและรวดเร็ว เช่นประเภททุ่ม ฟัน ขว้าง และการกระโดด การวิ่งระยะสั้น เป็นต้น การออกแบบโปรแกรมการฝึกต้องประกอบด้วย

Intensity เป็นความหนักในการกระทำ ซึ่งหมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกายและน้ำหนักที่ใช้ เช่นการกระโดดสองขาจะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดขาเดียว

Volume เป็นปริมาณงานทั้งหมดที่กระทำ เช่นการกระโดดนับจำนวนครั้งที่เท้าแตะพื้น

Frequency เป็นจำนวนครั้งในการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึก

Recovery ระยะเวลาในการฟื้นตัว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนากำลังหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ สำหรับการฝึกซ้อมกำลังช่วงเวลาทำงานและช่วงพัก ใช้ค่าอัตราส่วนของเวลาและช่วงพัก (Work:Rest Ratio)

เช่น Work:Rest Ratio = 1: 5 -1:10 ดังนั้น 1 เซทของการออกกำลังกายใช้เวลา 10 วินาที ระยะเวลาในการฟื้นตัวก็คือ 50-100 วินาที

เนื่องจากว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก เป็นกิจกรรมแบบแอนแอโรบิกมีระยะเวลาในการฟื้นตัวที่สั้น (10-15 วินาที) ระหว่างเซทจึงไม่ถึงกับมีการฟื้นตัวสูงสุดและการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อได้

Verkhoshanski (1973) แนะนำเทคนิคของพลัยโอเมตริกที่เรียกว่า เด็พท์ จัมพ์ (depth jumps) ซึ่งมีประสิทธิภาพมากในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาที่เกี่ยวกับความเร็วและความแข็งแรงที่สมบูรณ์แบบ โดยนิยามกำหนดความสูงของแท่นกระโดด 0.80 -1.10 เมตรให้ได้ความสำเร็จสูงสุดในความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ ผลของ Depth Jumps จะขึ้นอยู่กับความสูงของการกระโดดลง จำนวนครั้งที่ทำซ้ำต่อชุดหรือต่อเที่ยวและจำนวนชุดต่อการออกกำลังกายครั้งหนึ่งๆ

ธรรมชาติของการออกกำลังกายแบบplyometricจะเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด และมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที ผลลัพธ์ ที่ประสบความสำเร็จต้องทำ 2-4 ชุด แต่ละท่า 5 – 10 ครั้ง พักระหว่างชุด 1-3 นาที

ระบบพลังงานที่สำคัญที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

ในการออกกำลังกายซึ่งแท้จริงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น อาศัยกระบวนการเปลี่ยนพลังงานเคมีที่ได้จากอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชูคักดี และ กันยา (2536) ได้กล่าวไว้ว่า ต้นตอของพลังงานที่ใช้คือ คาร์โบไฮเดรต หรือ ไขมัน ต้องการสารเคมีหลายอย่างสำหรับเป็นพาหะของพลังงานภายในเซลล์ เพื่อให้คาร์โบไฮเดรต หรือไขมันเปลี่ยนไปสู่จุดที่สามารถมีปฏิกิริยาในทางชีววิทยาได้ adenosine triphosphate (ATP) เป็นสารสำคัญในการแลกเปลี่ยนพลังงาน นอกจากนี้ CP (creatine phosphate) หรือเรียกว่า phosphocreatine (PC) เป็นสารที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง phosphate (P) ที่ให้พลังงานสูงสุดคือ ATP และ CP ซึ่งพบในเซลล์ต่างๆ ไปแต่พบมากในเซลล์ของกล้ามเนื้อมีดังนี้

1. ATP เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อที่ต้องใช้โดยตรงคือ

$ATP \longrightarrow ADP + P + energy$ แต่ ATP ที่สำรองอยู่ในกล้ามเนื้อมีไม่มากนัก

2. CP เป็นต้นตอของพลังงานที่อยู่ในกล้ามเนื้อสามารถเก็บไว้ได้มากคือ

$CP+ADP \longrightarrow C + ATP$ CP จะถ่ายพลังงานให้กับ ADP เพื่อสร้าง ATP ขึ้นใหม่ การถ่ายทอนนี้กระทำได้รวดเร็วพอสมควร

3. กลัยโคเจน เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อเก็บสะสมไว้ เปรียบเทียบได้กับวัตถุดิบที่ใช้เพื่อพลังงาน แต่ กลัยโคเจนจะต้องสลายผ่านขบวนการปฏิกิริยาเคมีหลายอย่าง จึงจะได้พลังงานออกมาใช้ การสลายกลัยโคเจนแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกกลัยโคเจนจะสลายเป็นกรดพรัูริค

(pyruvic acid) ขบวนการนี้ไม่ใช้ออกซิเจน จึงเรียกเมตะบอลิซึมนี้ว่าเป็น แอนแอโรบิคเมตะบอลิซึม การเปลี่ยนแปลงต่อไปจากขั้นนี้อาจเป็นไปได้ 2 ทางคือ

3.1 เมื่อกล้ามเนื้อมีออกซิเจนใช้ กรดไพรูวิก (pyruvic acid) และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไปตามขบวนการเคมี ทำให้ได้พลังงานออกมาใช้ได้อย่างมากมาย จึงเรียกขบวนการว่าเป็นแอโรบิคเมตะบอลิซึม

3.2 เมื่อกล้ามเนื้อไม่มีออกซิเจนใช้ เมตะบอลิซึมชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะดำเนินต่อไปและกรดไพรูวิก (pyruvic acid) จะเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก (lactic acid) และค้างอยู่ในกล้ามเนื้อ กรดแลคติก (lactic acid) นี้เองเป็นตัวขัดขวางไม่ให้กล้ามเนื้อทำงานต่อไปได้

ในการทำงานของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบการไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic alactic) ดังที่ เจริญ (2538) ได้กล่าวถึงดังนี้

1. anaerobic alactic / ATP – CP system

ATP enzyme ADP +P + energy

CP enzyme C+ P +พลังงานที่สร้าง ATP ขึ้นใหม่จาก ADP เหมาะสำหรับฝึกกีฬาประเภทที่ต้องใช้กำลังความเร็วเต็มที่ในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่เกิน 10 วินาที โดยพักช่วงระหว่าง การปฏิบัติซ้ำๆกันแต่ละครั้งนาน เช่นกีฬาประเภท ทูม พุง ขว้าง กระโดด ยกน้ำหนัก เป็นต้น

2. anaerobic lactic / lactic system ระบบนี้จะอาศัยการสลายตัวของน้ำตาล คือ กลัยโคเจน ในกล้ามเนื้อสังเคราะห์ ATP ขึ้นมาใหม่แต่ผลที่ตามมาคือ กรดแลคติก (lactic acid) เหมาะสำหรับการฝึกกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วที่นานกว่า 10 วินาที แต่ไม่เกิน 2 นาที โดยมีช่วงพักระหว่าง การปฏิบัติซ้ำๆกันแต่ละครั้งสั้นๆ เช่นฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น

การทดสอบพลังโดยการกระโดดสูง (vertical jump)

อุปกรณ์

1. ฝาค้างที่เรียบและมีความสูงมากพอสำหรับกระโดด
2. พื้นสนามที่เรียบและไม่ลื่น
3. ซอส์คที่มีสีแตกต่างจากฝาค้าง
4. ฝ้าเทปสำหรับทำเครื่องหมาย

วิธีการ

1. ผู้ถูกทดสอบถือชอล์กด้วยมือข้างที่ถนัด
2. ผู้ถูกทดสอบยืนให้ไหล่ขวาห่างจากกำแพงประมาณ 15 ซม. จากฝ่าผนัง ยืนเต็มฝ่าเท้า ทั้งสองข้างเหยียดแขนให้สูงที่สุดเท่าที่จะสูงได้แล้วทำเครื่องหมายที่ 1 ด้วยชอล์กที่ฝ่าผนัง
3. ผู้ถูกทดสอบเหยียดแขนไปด้านหลังและเหยียดไปข้างหน้าพร้อมกันกับกระโดดขึ้น เมื่อถึงจุดที่สูงสุดในการกระโดดแล้วให้ผู้ถูกทดสอบเหยียดแขนไปที่ฝ่าผนังและทำเครื่องหมายที่ 2 อีกอันหนึ่ง
4. ผลคะแนนคือระยะที่แตกต่างระหว่างเครื่องหมายที่ 1 และเครื่องหมายอันที่ 2
5. ระยะที่แตกต่างมากที่สุด ใน 3 ครั้งถูกบันทึกและนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังตารางในภาคผนวก

ทฤษฎีและหลักในการฝึกยกน้ำหนัก

ในกีฬายกน้ำหนักเป็นกีฬาซึ่งต้องใช้พลังกำลังอย่างมาก จึงมีการคิดค้นเทคนิคเกิดขึ้นสำหรับเทคนิคเริ่มต้นในท่าคลีน ถ้าหากจะมีการเริ่มต้นในการฝึกต้องคำนึงถึงสภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย ด้านความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) การทรงตัว (Balance) ความแข็งแรง (Strength) การทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อ (Co-ordination) และพลัง (Power) เหตุที่ต้องกล่าวถึงพลังเหตุเพราะในกีฬายกน้ำหนักไม่ได้ใช้เพียงแต่ความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว เพราะต้องอาศัยความเร็วและใช้การระเบิดพลังของกล้ามเนื้อด้วยความเร็วในเสี้ยววินาที ในการดึงเหล็กให้พ้นพื้นและสิ้นสุดในท่าที่ถูกต่อนั้นในนักกีฬาแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นผู้ที่ทราบถึงความแตกต่างในนักกีฬาแต่ละคนก็คือ ผู้ฝึกสอน ผู้ฝึกสอนจะสามารถแยกได้ว่านักกีฬาผู้ใดมีจุดบกพร่องด้านใดและต้องปรับปรุงด้านใดบ้าง สามารถที่จะรู้ถึงสมรรถภาพของนักกีฬาแต่ละคนว่าจะมีความแข็งแรง ความอ่อนตัว และความคล่องตัวที่ต่างกันด้วย (ยศชัย, 2537)

ดังนั้น ผู้ฝึกสอนจึงจำเป็นต้องจัดกระบวนการฝึกตามสภาพจริงและมองเห็นความสำคัญในการวางโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาขีดความสามารถและแก้ไขข้อบกพร่องของนักกีฬา เพื่อให้สามารถพัฒนาสถิติได้มากขึ้นเรื่อยๆ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานการฝึกที่มีความถี่ในการฝึก จำนวนครั้งที่สูงขึ้น พร้อมทั้งเพิ่มน้ำหนักขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามชุดของการฝึก (set) ความถี่ในการฝึกแต่ละชุด โดยยึดหลักในการสร้าง โดยยึดหลักในการสร้างแบบฝึกดังนี้

1. ความหนักเบาในการฝึก (volume) ผู้ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดโปรแกรมการฝึกให้กับนักกีฬาตามจุดประสงค์ที่ได้วางแผนที่จะพัฒนาในส่วนใดแก่นักกีฬา
2. ความเข้มในการฝึก (intensity) ผู้ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดความเข้มในการฝึกให้กับนักกีฬาเพื่อให้เกิดการพัฒนาตามจุดประสงค์ที่ได้วางแผนไว้
3. ผลรวมของน้ำหนักในการฝึกแต่ละวัน (Load) ผู้ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดน้ำหนักในการฝึกของแต่ละคนซึ่งจะแตกต่างกันส่งผลให้ผลรวมของน้ำหนักที่ฝึกในแต่ละคนจะแตกต่างกันตามความสามารถของนักกีฬา

การเตรียมตัวของนักกีฬายกน้ำหนักนั้นมีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ประการคือการพัฒนา 2 ด้านคือ กำลังและทักษะ

1. การพัฒนากำลัง (development of power) สิ่งนี้ ต้องได้รับการฝึกอย่างถูกต้อง และเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ นอกจากผลของการฝึกแล้ว ยังจะได้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวที่มีอยู่ในตัวนักกีฬาเอง รวมไปถึงชนิดกล้ามเนื้อของนักกีฬาด้วย
2. การพัฒนาทักษะ (development of skill) จะเกิดประสบการณ์ด้านทักษะที่ดีได้ ต้องอาศัยการทำซ้ำๆ ซึ่งการปฏิบัติทักษะเฉพาะอย่างต้องอาศัยแบบฝึกเข้าช่วย เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึกที่วางไว้ ทำให้การพัฒนาด้านเทคนิคต่างๆเป็นไปอย่างถูกต้องที่สุด

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึก plyometric

Allerheiligen (1994) กล่าวว่า พลัสโอมेटริก เป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด โดยเป็นการออกกำลังกายในช่วงสั้นๆเป็นการออกกำลังกายที่ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยการเก็บพลังงานศักย์ไว้ในกล้ามเนื้อและพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม ความแข็งแรงในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อนี้เป็นความสามารถของเนื้อเยื่อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่ออกแรงอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตกำลังสูงสุดในการเคลื่อนไหวในแนวราบ แนวตั้ง ด้านข้างหรือแบบผสม สอดคล้องกันกับ Chu และ Plumer กล่าวว่า พลัสโอมेटริกเป็นการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงและความเร็วในการเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดประเภทการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วซึ่งมักใช้การฝึกกระโดดหรือออกกำลังกายแบบใดๆก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (stretching reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับ Huber (1987) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัสโอมेटริกนั้นมีความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อเหยียดออกเร็วเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนา

แรงหดตัวสั้นเข้ามาเพิ่มขึ้นเท่านั้น ลักษณะของการออกกำลังแบบพลาสมาโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบการไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic alactic) และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด รวมทั้งมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง

กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึก พลาสมาโอเมตริกแบ่งออกเป็น 3 ระยะ

1. ช่วง amortization เป็นระยะที่กล้ามเนื้อยืดเหยียดตัวออกเพื่อสะสมพลังงานศักย์หรือแรงไว้ก่อนที่จะหดตัวเพื่อปฏิบัติการเคลื่อนไหว
2. ช่วง reactive recovery เป็นระยะที่กล้ามเนื้อหดตัวกลับสู่สภาพเดิมซึ่งก่อให้เกิดแรงและความเร็วในการหดตัวเพื่อกระโดดขึ้นในแนวตั้งหรือทิศทางที่ต้องการ
3. ช่วง active take-off เป็นระยะที่กล้ามเนื้อเมื่อรับน้ำหนักตัวขณะลงสู่พื้น เพื่อทำการกระโดดต่อไป

ในการเคลื่อนไหวของร่างกายซึ่งต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการฝึกพลาสมาโอเมตริกโดยมัดกล้ามเนื้อที่สำคัญจะประกอบไปด้วยใยกล้ามเนื้อ 2 ชนิดคือ เอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal) และอินตราฟิวซัล (intrafusal) โดยที่เอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal) จะประกอบไปด้วยไมโอไฟบริล (Myofibrils) ซึ่งมีคุณสมบัติในการหดตัวคลายตัวและยืดเหยียดออก ส่วนอินตราฟิวซัล (intrafusal) จะประกอบไปด้วย (muscle spindle) จะถูกส่งไปยังไขสันหลัง เพื่อเป็นการป้องกันกล้ามเนื้อไม่ให้ถูกยืดมากเกินไปจากการฝึกการออกกำลังกายที่อาศัยการเคลื่อนไหวโดยการยืดออกของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีตัวรับรู้อีกชนิดหนึ่งคือ กอลจิทนคองออร์แกน (golgi tendon organ) ซึ่งอยู่ระหว่างรอยต่อของเอ็นและกล้ามเนื้อเรียงตัวอยู่ใน เอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal) มีหน้าที่ยับยั้งการหดตัวหรือการยืดตัวของกล้ามเนื้อที่รุนแรงและรวดเร็วจนเกินไป (Wilk 1993)

การฝึกแบบพลาสมาโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นตัวรับรู้ในกล้ามเนื้อให้มีการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อภายในเวลาน้อยที่สุด การกระตุ้นตัวรับรู้ (receptor) เป็นสาเหตุให้มีการเร่งการยับยั้งรวมทั้งการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน (agonist) และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงกันข้าม (antagonist) ซึ่งมัสเซล สปินเดิล (muscle spindle) และกอลจิทนคองออร์แกน (golgi tendon organ) เป็นตัวพื้นฐานสำหรับการฝึก plyometric ยิ่งมีการกระตุ้นถี่และเร็วเท่าใด เอ็กซตราฟิวซัล (extrafusal) ก็จะมีงานเพิ่มขึ้นเท่านั้น (เพียรชัย, 2537) ในการกระตุ้นระบบสรีรวิทยาของระบบประสาทยังเป็นผลดีกับการหดตัวกลับของเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นเพราะในระหว่างที่กล้ามเนื้อยืดออกจะมีการสะสมพลังงานแบบยืดหยุ่น (elastic energy) และพลังงานจะถูกปลดปล่อยออกมาช่วยให้กล้ามเนื้อ

หดตัวกลับได้อย่างรวดเร็วและแรง โดยที่ความสามารถในการใช้พลังงานแบบยืดหยุ่นขึ้นอยู่กับเวลา ขนาดของการยืดเหยียดและความเร็ว ของการที่กล้ามเนื้อยืดตัวออก (Wilk 1993)

ขั้นตอนในการฝึกพลัยโอเมตริก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่าเหมือนกับการฝึกกีฬาทั่วไปคือเริ่มจากการอบอุ่นร่างกายทั่วไปก่อน ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การอบอุ่นร่างกายเฉพาะทักษะกีฬา สิ่งที่ต้องพิจารณาในการจัดโปรแกรมการฝึก คือ ความถี่ ปริมาณการฝึกและความหนักในการฝึก ซึ่งอาจมีการปรับบ้างถ้าหากมีการพิจารณาถึงการพัฒนาในการฝึก ช่วงเวลาในการฟื้นคืนสภาพและทิศทางการเคลื่อนไหว

ความถี่ในการฝึกพลัยโอเมตริกโดยปกติแล้วประมาณ 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ ถ้าเป็นช่วงหลังฤดูกาลการแข่งขันในกีฬาทั่วไปความถี่ในการฝึกประมาณ 2 ครั้ง/สัปดาห์ การฝึกในความถี่ที่น้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์ อาจจะทำให้ผลในการฝึกต่ำกว่าที่ต้องการอันส่งผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาที่ควรจะเป็น

ความหนักในการฝึก ปริมาณของแรงดึงตัวที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันและข้อต่อที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันไป เช่นการทำท่ากระโดดหรือยกเข้าสูง (skipping) จะเกิดแรงดึงตัวที่ข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ต่ำ ขณะที่ท่ากระโดดขึ้นลง (depth jump) จะเกิดแรงดึงตัวที่สูงกว่า โดยทั่วไป แล้วเมื่อฝึกที่ความหนักสูงปริมาณการฝึกก็ควรจะลดลง ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. ท่าที่สัมผัสพื้นเป็นท่าเดียวหรือสองท่า ซึ่งอาจจะเป็นการทำท่ากระโจนสลับขา (alternate leg bound) ซึ่งอาจจะเป็นการกระโดดขึ้นลงในแนวดิ่ง (vertical) มากกว่าแนวนอน (horizontal) โดยจะเกิดแรงจำนวนมากเมื่อนักกีฬาลงสู่พื้น

2. ทิศทางของการกระโดดแนวดิ่ง (vertical) หรือแนวนอน (horizontal)

3. ความเร็วในแต่ละแนวในการเคลื่อนที่

4. จุดศูนย์กลางของร่างกาย ยิ่งสูงมากเท่าไรก็เกิดแรงมากขึ้นเมื่อลงสู่พื้น

5. น้ำหนักหรือแรงต้านจากภายนอก ได้แก่ น้ำหนักเสื้อ น้ำหนักที่ข้อเท้าและเอวที่เพิ่มให้แก่ร่างกายว่ามีมากน้อยเพียงใด

การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึก พลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนั้นการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้ง ระหว่างเซต และระหว่างชุด บางชุดจึงต้องกำหนดให้เหมาะสม เช่นการทำท่ากระโดดขึ้นลง (depth jump) อาจใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที ในระหว่างเซต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกที่หนักเกินไปอาจได้รับบาดเจ็บจากการฝึกได้

ทิศทางการเคลื่อนไหว นักกีฬาที่ต้องการใช้ความเร็วและกำลังในการเคลื่อนไหวซึ่งไม่เพียงแต่การเคลื่อนไหวในแนวตั้งเท่านั้น แต่ในแนวนอน แนวขวางและแนวทแยงมุม ก็ใช้เช่นเดียวกันนักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวในส่วนของแขนเพื่อใช้ในการผลัก ขว้าง เหวี่ยง จะได้ประโยชน์จากการฝึกพลัยโอเมตริกที่แขน เช่นเดียวกับขา การฝึก พลัยโอเมตริกสามารถฝึกได้โดยตรงกับส่วนที่เป็นระยางค์คือ แขนกับขา แต่ในส่วนได้เพียงโดยอ้อมจากการฝึกที่บริเวณแขนกับขา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

สมภพ สาครดี (2540) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักในท่าสแนทช์ โดยมีประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักกีฬายกน้ำหนัก จังหวัดกาญจนบุรี ทั้งชายและหญิง ที่มีอายุระหว่าง 17 -23 ปี จำนวน 20 คนแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ทำการฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว และกลุ่มที่ทำการฝึกยกน้ำหนักควบคู่ไปกับการฝึกพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ในวัน จันทร์ พุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.30 น. และทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) การทดสอบค่าความแตกต่างของกำลังกล้ามเนื้อขาโดยทดสอบค่า “ที” (t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้ F-test (one-way analysis of variance : ANOVA) การเปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ใช้วิธีของ LSD (least significant difference) การทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใช้ที่ระดับ .05 พบว่ากำลังกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักอย่างเดียวและกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ไปกับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อขาของทั้ง 2 กลุ่มก่อนการฝึกและ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักมีการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขาดีกว่า กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

ขันติ พุทธวงศ์ (2536) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาจากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างและประชากรเป็นนักกีฬาของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) และคณะครู

ศาสตราจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดสอบและแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถที่เท่ากันเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมพลัยโอเมตริกส์ สัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยโดยทดสอบค่า "ที" (t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้ F-test (one-way analysis of variance : ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1) ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติกับฝึกเสริมพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) หลังการฝึกแบบปกติการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 2 วันและการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกส์สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้ว พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.5

สมพงษ์ วัฒนาโกคยกิจ (2541) ได้ศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกันที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักวอลเลย์บอลชายของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เพชรบุรี อายุระหว่าง 16 – 18 ปี จำนวน 40 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คนคือ กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกส์ด้วยกล่องไม้สูง 45, 60 และ 70 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเลย์บอล โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 18.00 น. และทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนังของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้ F-test (one-way analysis of variance : ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนังสูงเพิ่มขึ้น และแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกส์ด้วยกล่องสูง 60 เซนติเมตรควบคู่กับการฝึกวอลเลย์บอล มีความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝ่าผนังสูงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกวอลเลย์บอลเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียวและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกส์ด้วยกล่องสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเลย์บอล มีความสามารถในการขึ้น

กระโดดตะผาผนังสูงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียวและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐพงศ์ ตีไพโร (2544) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการกระโดดในแนวตั้งของ นักกีฬาบาสเกตบอล โดยการเปรียบเทียบจากผลการทดสอบ 2 แบบทดสอบ คือ การยืนกระโดดตะผาผนังและการวิ่งกระโดดตะผาผนัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายตัวแทนของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพประจำปี 2543 จำนวน 12 คน โดยทำการฝึกพลัยโอเมตริก 3 แบบ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 – 18.00 น. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบค่า “ที” (t-test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่าหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกนักกีฬาสามารถกระโดดในแนวตั้งได้สูงกว่าก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการยืนกระโดดตะผาผนังดีกว่าผลการเปลี่ยนแปลงการวิ่งกระโดดตะผาผนัง ซึ่งแสดงว่าการฝึกพลัยโอเมตริกมีผลดีต่อการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาบาสเกตบอล

งานวิจัยต่างประเทศ

Blucker (1965) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของความแข็งแรงของขาต่อกระโดดสูงและความเร็วในการวิ่งของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์เป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์จำนวน 29 คน ทดสอบความแข็งแรงของขาด้วยเครื่องไดนาโมมิเตอร์ (leg dynamometer) ทดสอบกระโดดสูงด้วยแบบทดสอบ โมดิฟายด์ เวอร์ทิคัล เพาเวอร์ จัม (modified vertical power jump) และทดสอบความเร็วในการวิ่งด้วยเครื่องจับเวลาที่ทำขึ้นเป็นพิเศษให้ผู้ถูกทดสอบฝึกความแข็งแรงของขา 3 ครั้ง/สัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนครั้งของการออกกำลังกายขึ้นเรื่อยๆหลังจาก 4 สัปดาห์ทำการทดสอบอีกครั้งผลปรากฏว่า 1)ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 2)ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขาและการกระโดดสูงหรือความเร็วในการวิ่งที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Adam (1984) ได้พบว่ามี การเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาจากการทำดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) จากกล่องสูง 0.6 -1.5 โดยใช้ นักเรียนชายและหญิงระดับมัธยมศึกษา อายุ 12 – 17 ปี ได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม โดยให้ 4 กลุ่มแรก แต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูงในการทำดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) ดังนี้ 0.61, 0.75 ,1.22 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 5 ร่วมในกิจกรรมหนักๆ เช่นวิ่งประโดค ขณะกลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุมร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้การกระโดดน้อยที่สุด

เท่าที่จะทำได้ พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการกระโดดแต่ละฝ่าผนัง และการขึ้นกระโดดไกล ระหว่าง 6 กลุ่ม

Adel (1988) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริก แบบดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในนักกีฬาหญิงระดับชาติและนักกีฬาหญิงของโรงเรียนโดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วันๆละ 40 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนหญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 21 คนฝึกกระโดดจากความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร กลุ่มที่ 3 มี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุมตัวแปรตาม สองตัวในการศึกษาครั้งนี้ การกระโดดแต่ละฝ่าผนังของนักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับกระโดดดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) ที่มีความสูง 0.3 และ 0.5 เมตรนั้นเป็นความสูงที่เหมาะสมมากกว่าสำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าผนังของนักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับกระโดดดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) ความสูง 0.75 และ 1.1 เมตรซึ่งเป็นการสนับสนุน ผลงานของ verhoshanski สำหรับการฝึกนักกีฬาชายซึ่งสรุปว่าจุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดดดีพธ์จัมพ์ (depth jumps) นั้นคือการพัฒนาพลังขาไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

Benash (1990) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก 2 วิธี เพื่อที่จะหาความแตกต่างในการฝึกพลัยโอเมตริก 2 แบบ ที่มีความสามารถในการขึ้นกระโดดแต่ละผนังกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง โรงเรียนมัธยม จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ให้มีน้ำหนักและส่วนสูงเท่าเทียมกัน ทดสอบการขึ้นกระโดดแต่ละผนัง ทดสอบพลังตามแบบของมากาเรีย ทดสอบพลังด้วยวิธีการทดสอบของวินเกต และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตามลำดับและทำการฝึก 6 สัปดาห์ และทดสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว โดยไม่ต้องเพิ่มน้ำหนักจะทำให้ความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าผนังสูงขึ้น

Polhemus and Burdhardt (1980) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการรวมการฝึกตามที่นิยมใช้ทั่วไป ของการยกน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (weight and plyometrics) และการฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียวกับการทำ เบนซ์เพรส (bench press) เพาเวอร์คลีน (power clean) ฮาล์ฟ สควอส (half-squat) และ มิลิทารี เพรส (military press) มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบนิยมทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบนิยมทั่วไปกับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักเช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนัก ระหว่างการทำพลัยโอเมตริกผลการวิจัยพบว่าการฝึกยกน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมทั่วไปกับการเพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก ทำให้ความสามารถของกล้ามเนื้อมีกำลังเพิ่มขึ้น

Rahman Rahimi, Naser Benpur (2005) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึก 3 รูปแบบ คือการฝึก พลัยโอเมตริก การฝึก Weight training และการฝึกแบบผสมผสาน ต่อประสิทธิภาพ

ของ Vertical jump พลังในระบบ anaerobic และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งอยู่ภายใต้การฝึก นักศึกษาวิทยาลัยชาย จำนวน 48 คนถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่ม: กลุ่มฝึกพลัซโอมेटริก ($n = 13$) กลุ่มฝึกด้วย น้ำหนัก ($n = 11$) กลุ่มฝึกพลัซโอมेटริกและฝึกด้วยน้ำหนัก ($n = 14$) และกลุ่มควบคุม ($n = 10$) ทำการ วัดสมรรถภาพของนักกีฬาโดยใช้ Vertical jump วิ่ง 50 หลา และความแข็งแรงสูงสุด Vertical jump ของกล้ามเนื้อขา ก่อนตามฝึกตามโปรแกรมและหลังฝึกช่วง 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างฝึกตามโปรแกรม การฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เว้นแต่พวกกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝึกกิจกรรมใดๆเลย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ one way ANOVA (รูปแบบการวัดซ้ำ) ผลการศึกษาพบว่า ทุกการฝึกมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ $P = 0.05$ ในการพัฒนาทุกๆการทดสอบ อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่ฝึกแบบผสมผสาน นั้นพบถึง แนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพการกระโดดสูง การวิ่ง 50 หลา และความแข็งแรงของขา นั้นมี นัยสำคัญทางสถิติในการพัฒนามากกว่า กลุ่มที่ฝึกอีก 2 กลุ่ม (กลุ่มพลัซโอมेटริกและฝึกด้วยน้ำหนัก) การศึกษาครั้งนี้ได้สนับสนุนว่าการฝึกแบบผสมผสานระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึก พลัซโ อเมตริก สามารถพัฒนาประสิทธิภาพ Vertical jump ความสามารถในการระเบิดแรงและความแข็งแรง ของขา