

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมมาเสนอ ดังต่อไปนี้

- การฝึกสมรรถภาพทางกาย
- การฝึกพลังของกล้ามเนื้อ
- การฝึกพลัยโอเมตริก
- การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกพลัย โอเมตริก
- การฝึกความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเขย่งและกระโดด
- การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความสูงในการเขย่งหรือการกระโดด
- ทักษะการกระโดดตบลูก
- ทักษะการกระโดดสกัดกัน
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษา

#### การฝึกสมรรถภาพทางกาย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

การฝึกและการเสริมสร้างสมรรถภาพคือ ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรม หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีประสิทธิภาพโดยไม่เหนื่อยอ่อนจนเกินไป และร่างกายสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันสั้น สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาประกอบด้วย ความแข็งแรง ความทนทานของระบบกล้ามเนื้อ ความคล่องตัว และการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องทำการฝึกกีฬาให้เหงื่อออกมาก และมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและลำตัว โดยมีขั้นตอนและหลักในการฝึกดังนี้

1. ฝึกจากน้อยไปมาก หรือฝึกจากเบาไปหาหนัก และจะต้องฝึกจนกระทั่งร่างกายเกิดอาการเหน็ดเหนื่อยปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ การฝึกจะต้องให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายแต่ละบุคคล อย่าฝึกจนกระทั่งนักกีฬาเหนื่อยมากเกินไปหรือน้อยเกินไปจนนักกีฬาไม่รู้สึกเหนื่อยอย่างเต็มที่ จะต้องฝึกให้พอเหมาะพอดีกับสภาพร่างกายและความต้องการของนักกีฬาแต่ละประเภทของกีฬานั้นๆ

2. การฝึกจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายเกิดความเคยชินกับสภาพการเคลื่อนไหวของกีฬาประเภทนั้นๆ

3. การฝึกจะต้องใช้หลักการปรับเพิ่มความหนัก เป็นระยะๆ เพื่อให้ร่างกายมีการพัฒนา และปรับตัวดีขึ้น ความหนักที่จะปรับเพิ่มขึ้นนั้น ควรคำนึงด้วยว่าจะเพิ่มขึ้นเท่าใด และจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อใด รวมทั้งการฝึกวันละกี่ชั่วโมงและสัปดาห์ละกี่ครั้ง ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีโปรแกรมการฝึกในแต่ละสัปดาห์ให้ชัดเจนแน่นอน

4. การฝึกกีฬาแต่ละประเภทจะต้องฝึกทักษะ ท่าทางการเคลื่อนไหวให้เหมือนกับสภาพที่ จะต้องนำไปใช้ในการแข่งขันจริง ขณะเดียวกันจะต้องไม่ทำการฝึกทักษะกีฬาประเภทอื่นควบคู่กัน ไปด้วยเพราะอาจทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้ โดยเฉพาะกับนักกีฬาที่ขาดประสบการณ์ไม่มีความ ความชำนาญหรือนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่

5. ภายหลังกการฝึกซ้อมในแต่ละวัน จะต้องใช้เวลาพักผ่อนให้เพียงพออย่างน้อยวันละ 6-8 ชั่วโมงต่อหนึ่งคืน เช่น ในช่วงกลางวันฝึก ช่วงบ่ายพัก เป็นต้น

6. การฝึกจะต้องกระทำสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี ซึ่งในขั้นพื้นฐานเบื้องต้นควรเริ่มด้วย การฝึกความอดทนและเสริมสร้างความแข็งแรงต่างๆไป รวมทั้งการฝึกทักษะการเคลื่อนไหว เบื้องต้นในช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรก ต่อมาควรปรับเพิ่มปริมาณความหนักในการฝึกมากขึ้น และ มุ่งเน้นการฝึกทักษะความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนสมรรถภาพของร่างกายในการประกอบ กิจกรรมหรือทักษะการเคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกเน้นความสัมพันธ์และการ ประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ฝึกเน้นการ ประสานงานภายในทีมและความสมบูรณ์ความพร้อมของนักกีฬาก่อนเข้าร่วมการแข่งขันเมื่อเข้าสู่ ช่วงฤดูกาลแข่งขัน การลดปริมาณความหนักในการฝึกลง เพื่อให้ร่างกายและกล้ามเนื้อได้พักผ่อน บ้าง จะทำให้เกิดความคล่องตัวและพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. อาหารหรือการบำรุงร่างกายของนักกีฬาจะต้องรับประทานให้ครบทุกประเภท ในแต่ ละมื้อที่รับประทานจะประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ผักผลไม้ เกลือแร่ และวิตามิน นักกีฬาควรรับประทานอาหารให้มากหรือเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อย่ารับประทาน อาหารมากเกินไป เพราะจะมีผลกระทบต่อระบบการย่อยอาหารและระบบขับถ่ายอันเป็นผลทำให้ ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง

#### การฝึกความแข็งแรง

คือการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน ในอีกความหมายหนึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็คือความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือ เคลื่อนที่ของร่างกายจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง

### การฝึกความทนทาน

คือความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อซ้ำ ๆ กันให้ได้นาน สามารถใช้กิจกรรมการฝึกคล้ายกับความแข็งแรงแต่ใช้หลักของการฝึกต่างกัน การฝึกกล้ามเนื้อเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ความทนทานเพิ่มขึ้นและกล้ามเนื้อจะต้องได้รับออกซิเจนจากเลือดอย่างเพียงพอ วิธีฝึกความทนทานอาจฝึกแบบวงจร จัดเป็นสถานีฝึก 8 - 12 สถานี แต่ละสถานีจัดชุดฝึก และอุปกรณ์การฝึกต่างกันทำการฝึกแต่ละสถานีด้วยความเร็วสูงสุด แล้วย้ายไปฝึกสถานีใหม่จนครบทุกสถานีไม่มีการหยุดพัก ควรฝึก 3 - 5 วันต่อสัปดาห์

### การฝึกความคล่องตัว

ความคล่องตัว เป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวดังอย่างรวดเร็ว การฝึกโดยการวิ่งกลับตัว หรือเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว มีส่วนประกอบดังนี้

1. การพัฒนากล้ามเนื้อในการทำงานร่วมกันกับกิจกรรมนั้นๆ
2. พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยฝึกความคล่องตัวให้ดีขึ้น เช่น การเคลื่อนไหวย่างรวดเร็ว
3. เวลาปฏิกริยาตอบสนอง คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวก่อนส่วนต่างๆ ของร่างกายที่

ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องตัว

### การฝึกการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

การเคลื่อนไหวก่อนร่างกายในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีการประสานงานกันดีระหว่างระบบประสาท และกล้ามเนื้อจะเป็นการเคลื่อนไหวก่อนที่มีผลการเคลื่อนไหวก่อนที่มีความสง่างาม มีจังหวะกลมกลืนกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีประสิทธิภาพและประหยัดในพลังงาน ลักษณะของการเคลื่อนไหวก่อนเป็นการเคลื่อนไหวก่อนที่มีทักษะ เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด

### ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

พลังของกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมารวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่างกายมากน้อยในการดำเนินชีวิตประจำวัน (มาโนช บุตรเมือง, 2539) สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อก็จะทำให้มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุด ด้านหนึ่งพลังสูงสุด

ของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการประสมประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ พลังอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไปและการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็วในทางที่ตื้นคือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้นนั่นเองหากนักกีฬาได้รับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้นการแสดงออกซึ่งพลังของกล้ามเนื้อก็จะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และส่วนต่างๆของร่างกาย เช่นแขนขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น การส่งพลังการเคลื่อนไหวของร่างกาย ก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ชูศักดิ์ เวชเพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้ให้นิยามไว้ว่าพลังเป็นงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งสามารถคิดได้จาก แรงคูณด้วยความเร็ว หรือ แรงคูณระยะทางหารด้วยเวลา ในการเคลื่อนที่นั้นคือถ้าต้องการที่จะให้เกิดพลังกล้ามเนื้อมากก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด ส่วน Wilk and others (1993) กล่าวว่า พลังของกล้ามเนื้อคือการเพิ่มศักยภาพของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาอันสั้นที่สุด นอกจากนี้ปัจจัยที่สำคัญ คือความแข็งแรงและความเร็วที่จะส่งผลเกิดพลังของกล้ามเนื้อ ยังมีปัจจัยเสริมอีก 3 ประการคือการอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกซ้อมการประสานงานกันที่ระหว่งระบบประสาทกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว และประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ

### การฝึกพลังของกล้ามเนื้อ

การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่างซึ่งหากปฏิบัติไม่ได้ภายในเวลาที่กำหนด ควรปรับลดน้ำหนักลงมา หรือลดจำนวนครั้งลง พักระหว่างเซต 1 นาที แล้วเริ่มฝึกต่อให้ได้ 10 ครั้ง ภายในเวลาที่กำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ลดจำนวนครั้งลงเหลือ 6 - 8 ครั้ง ในการปฏิบัติแต่ละครั้งจะต้องพยายามให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ผลการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะมีความแข็งแรง เหนียว และหนาขึ้น เนื่องจากการสะสมอาหารไว้ได้มากกว่าเดิม อาหาร หรือเชื้อเพลิงในกล้ามเนื้อได้แก่ ไกลโคเจน กลูโคส และไขมัน เอนไซม์ในกล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น กล่าวคือ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นโดยกระแสประสาทสั่งงานตามกระบวนการทางไฟฟ้าและเคมี ทำให้เกิดกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ กระแสประสาทจะไปกระตุ้นเซลล์ของกล้ามเนื้อให้หลังแคลเซียม( $Ca^{++}$ ) ออกมาโดยไปทำให้ แมกนีเซียม ( $Mg^{++}$ ) กระตุ้นการสลาย ATP ทำให้เกิดพลังงานในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อสามารถนำเอาออกซิเจนมาใช้งานได้มากขึ้น เนื่องจากเส้นโลหิตฝอยเพิ่มมากขึ้น สามารถหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อได้มากขึ้น และ

กล้ามเนื้อทนต่อความเจ็บปวดได้มากขึ้น กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะรู้จักการนำเอาไขมันมาใช้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อสงวนไกลโคเจน และกลูโคสไว้

### หลักการฝึกพลัยโอเมตริก (Chu, 1992)

พลัยโอเมตริก คือการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุดในเวลาอันสั้นเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวอย่างของการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น Jumping, hopping, bounding การออกกำลังกายเหล่านี้ใช้แรงโน้มถ่วงเพื่อยึดกล้ามเนื้อ ใช้พลังงาน และมีพลังระเบิด ซึ่งสามารถใช้ได้ทันที เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นทันทีในลักษณะที่รวดเร็ว เป้าหมายในการฝึกพลัยโอเมตริก คือการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา กีฬาส่วนใหญ่ต้องการสิ่งที่เรียกว่า Speed Strength ซึ่งหมายถึงความสามารถในการใช้แรงสูงสุดในระหว่างการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น กีฬา วอลเลย์บอล ฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล กรีฑา และลาน หลักการฝึกพลัยโอเมตริกที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมการฝึก คือ

ประการที่ 1. การประเมินนักกีฬา และความสมบูรณ์ทางด้านร่างกายของนักกีฬา ก่อนการฝึก ลักษณะเฉพาะของนักกีฬาที่ต้องเคลื่อนไหวแบบแนวตั้ง แนวนอน หรือด้านข้าง ก่อนการฝึก นักกีฬาควรมีความสามารถทำ Max squat อย่างน้อย 1.5 ครั้ง / น้ำหนักตัว หรือ Max bench press 1 ครั้ง / น้ำหนักตัว หรือดันพื้นได้ 5 ครั้ง สิ่งเหล่านี้ทำให้ร่างกายของนักกีฬามีการเตรียมพร้อมต่อการฝึกพลัยโอเมตริก

ประการที่ 2. ควรมีการทดสอบอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่แข็งแรง เช่น กล้องที่มีความสูงเพียงพอ มีความกว้าง ระยะทาง และสิ่งต่าง ๆ ที่เตรียมไว้เพื่อความปลอดภัย และโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก รวมถึงการอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ควรเกิน 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ การฟื้นตัว ควรให้พักอย่างน้อย 10 วินาที ในระหว่างการทำ 3-5 นาที ระหว่างเซต 2-3 วัน ต่อการฝึก

ประการที่ 3. รูปแบบในท่าทางที่ถูกต้องและเทคนิคในการฝึกเป็นสิ่งสำคัญในการฝึกพลัยโอเมตริก

### ขั้นตอนในการฝึกพลัยโอเมตริก (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

เริ่มจากการอบอุ่นร่างกายทั่วไปก่อน ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การอบอุ่นร่างกายเฉพาะทักษะกีฬา สิ่งที่ต้องพิจารณาในการจัดโปรแกรมการฝึก คือ ความถี่ ปริมาณการฝึกและความหนักในการฝึก ซึ่งอาจมีการปรับบ้าง ถ้ามีการพิจารณาถึงการพัฒนาในการฝึก ช่วงระยะเวลาในการฟื้นคืนสภาพและทิศทางการเคลื่อนไหว

- ความถี่ ในการฝึกพลัยโอเมตริกโดยปกติแล้วประมาณ 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ ถ้าเป็นช่วงหลังฤดูกาลแข่งขันในกีฬาทั่วไป ความถี่ในการฝึกประมาณ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ การฝึกในความถี่ที่น้อยกว่า 3 ครั้ง /สัปดาห์ อาจทำให้ผลในการฝึกต่ำกว่าที่ต้องการอันส่งผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬา

- ความหนัก ในการฝึกปริมาณของแรงดึงตัวที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และข้อต่อที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันไป เช่น การทำกระโดดยกเข้าสูง (Skipping) จะเกิดแรงดึงตัวที่ข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ต่ำขณะที่การทำกระโดดขึ้น-ลง (Vertical Jump) จะเกิดแรงดึงตัวที่สูงกว่าโดยทั่วไปแล้วเมื่อฝึกที่ความหนักสูงปริมาณการฝึกก็ควรจะลดลง ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

- ทิศทางของการกระโดดแนวดิ่ง (Vertical) หรือแนวนอน (Horizontal)

- ความเร็วในแต่ละแนวในการเคลื่อนที่ หรือกระโดด

- จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ยิ่งสูงมากเท่าไรก็เกิดแรงมากขึ้นเมื่อลงสู่พื้น จะเกิดแรงจำนวนมากเมื่อนักกีฬาลงสู่พื้น โดยเท้าที่สัมผัสพื้นจะเป็นข้างเดียวหรือสองข้าง ซึ่งอาจเป็นการกระโดดขึ้นลงในแนวดิ่ง

- น้ำหนักหรือแรงต้านจากภายนอก การทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนั้นการทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพที่ปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้ง ระหว่างจำนวนเซตที่ปฏิบัติ การกำหนดจึงต้องกำหนดให้เหมาะสม เช่นการกระโดด ขึ้น-ลง Vertical อาจใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาที ในระหว่างครั้งของการฝึก และประมาณ 2-3 นาที ในระหว่างเซต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกที่หนักเกินไปอาจได้รับการบาดเจ็บจากการฝึกได้

Chu DA (1992) ได้ให้นิยามและข้อควรพิจารณาในการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการออกแบบโปรแกรมการฝึกไว้ดังนี้

- Intensity หมายถึงความหนัก ของการฝึก ซึ่งหมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกายและน้ำหนักที่ใช้ เช่นการกระโดดสองขาจะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดเพียงขาเดียว

- Volume หมายถึงปริมาณงานทั้งหมดที่กระทำเช่นกระโดดจะนับจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น

- Frequency หมายถึงจำนวนครั้งของการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึกซ้อม

- Recovery หมายถึงระยะเวลาในการฟื้นตัว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนากำลังหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ สำหรับการฝึกกำลังช่วงระยะเวลาในการฟื้นตัวประมาณ

30 - 60 วินาที ระหว่างเซต

### พลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ช่วง

1. Eccentric เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเตรียมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออกและสิ้นสุดที่มีการกระตุ้นการยืด ข้อได้เปรียบของระยะนี้ คือ มีการเพิ่มของ muscle spindle activity หรือ pre-stretching กล้ามเนื้อก่อนที่จะกระตุ้นและทำให้เกิดความเตรียมพร้อมในการถูกกระตุ้นต่อ alpha motor neuron เพื่อทำให้เกิดการหดตัวของ extrafusal muscle ช่วงระยะเวลาของ setting phase นั้นขึ้นอยู่กับระดับ ของกระแสประสาทที่ออกมาเพื่อการเร่งเร้าการหดตัวของกล้ามเนื้อ

2. Amortization เป็นช่วงของเวลาระหว่างหลังจากเกิดการหดตัวแบบยืดยาวออกและการเริ่มต้นของ concentric force ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราของการยืดมากกว่าความยาว ของการยืด ถ้า amortization ซ้ำผลก็คือ elastic energy ซึ่งเป็นไฟฟ้ากลศาสตร์ ที่เกิดขึ้นระหว่างการหดตัวแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าจะสูญเสียไปในรูปของความร้อนและจะไม่มีการกระตุ้น Stretch reflex แต่เมื่อมีการหดตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการตอบสนองของกำลังอย่างมาก การเรียนรู้และทักษะการฝึกที่เป็นพื้นฐานการพัฒนาของความแข็งแรงจะมีผลต่อระยะเวลาของ amortization อย่างมาก โดยนักกีฬาที่มีความแข็งแรงและสามารถเพิ่มความเร็วได้จะมี amortization สั้นลง

3. Concentric response การตอบสนองของช่วงนี้เป็นการรวมผลของ setting และ amortization ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการหดตัวแบบหดสั้นเข้า

### ทฤษฎีพื้นฐานของ Stretch – Shortening Exercise ( SSE )

SSE ใช้คุณสมบัติความยืดหยุ่น(elasticity)และกิจกรรมตอบสนอง(reactivity) ของกล้ามเนื้อเพื่อที่จะทำให้เกิดแรงหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด จากโครงสร้างภายในแต่ละมัดของกล้ามเนื้อลาย นอกจากจะมีเซลล์กล้ามเนื้อที่หดตัวได้ (contracile component) เป็นจำนวนมากแล้ว ยังมีเนื้อเยื่ออื่นๆ ซึ่งทำหน้าที่ยึดเซลล์กล้ามเนื้อลายไว้ด้วยกัน คือ พวกรวมเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) และเส้นใยยืดหยุ่น (elastic fibers) เนื้อเยื่อพวกนี้หดตัวไม่ได้ พวก elastic fibers มีคุณสมบัติความยืดหยุ่น เมื่อถูกยืดแล้วจะหดตัวกลับได้เอง ในหน้าที่การทำงานปกติของกล้ามเนื้อ จะมีแรงภายนอกกระทำ ทำให้กล้ามเนื้อถูกยืดก่อนที่จะหดตัวแบบสั้นเข้า ก็คือการควบคุมของการยืดยาวออกและหดสั้นเข้า (eccentric – concentric coupling) เช่น การเดินหรือการวิ่ง

### หลักการของ Stretch – Shortening Cycle ( SSC )

การกระตุ้นของตัวรับรู้บริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ เพื่อเร่งเร้าให้เพิ่มการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อภายในเวลาที่น้อยที่สุด ตัวรับรู้การกระตุ้นบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อของร่างกาย

ได้แก่ muscle spindle, Golgi tendon ( GTO ) และ Joint capsule ligamentous receptors การกระตุ้น receptors เหล่านี้ เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร็ว การยับยั้งและปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของ ระหว่างกล้ามเนื้อคู่เดียวกัน (agonists) และกลุ่มตรงข้าม (antagonists) ทั้ง muscle spindle และ Golgi tendon นี้เป็นตัวรับรู้พื้นฐานสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก หน้าที่หลักของ muscle spindle คือเป็นตัวรับรู้การยืด (stretch receptor) ส่วนประกอบของ muscle spindle นั้นไวต่อการรับรู้ การเปลี่ยนแปลงของความเร็ว คือ Nuclear bag intrafusal muscle ซึ่งถูกเลี้ยงโดยเส้นประสาทชนิดหัด ตัวเร็ว การกระตุ้น muscle spindle ใช้การยืดอย่างรวดเร็วที่กล้ามเนื้อคู่เดียวกันอาจทำได้โดยการเคลื่อนไหวจากแรงภายนอก และการเคลื่อนไหวด้วยตัวเองทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองโดยมีการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อคู่เดียวกันและ Synergistic extrafusal fibers

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

กรวย (cone) ใช้กรวยพลาสติกสูง 8 – 24 นิ้ว เป็นสิ่งกีดขวางสำหรับการกระโดด  
กล่อง (boxes) ใช้กล่อง ไม้ความสูง 6 – 24 นิ้ว ซึ่งอาจใช้สูงถึง 42 นิ้ว ในนักกรีฑาบางประเภท กล่องควรมีผิวสัมผัส 18 x 24 นิ้ว

รั้วและสิ่งกีดขวาง (hurdles and barrier) ใช้รั้วที่แข็งแรงสามารถปรับความยากง่ายได้  
สิ่งกีดขวางควรจะมีคุณสมบัติมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ยาว 3 ฟุต โดยวางอยู่บนกรวย 2 อัน  
บันได (stairs) ใช้ในการกระโดดขึ้น

ลูกบอลที่ใช้ในทางการแพทย์ (medicine ball) ควรมีหลายขนาด ให้เหมาะสมกับการ  
ออกกำลังกายส่วนบนและการฝึกส่วนขา

### การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก (Allerheiligen, 1994)

พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด โดยเป็นการออกกำลังกายในช่วงสั้นๆ เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการเก็บพลังงานศักย์ไว้ในกล้ามเนื้อและพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม ความแข็งแรงในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่จะออกแรงอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตกำลังสูงสุดในการเคลื่อนไหว ในแนวราบ แนวตั้ง ด้านข้างหรือแบบผสมกัน Chu and Plumer (1984) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงและความเร็วในการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วซึ่งมักใช้การฝึกกระโดดหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนอย่างรวดเร็ว การ



ทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนั้นการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้งหรือระหว่างเซท และระหว่างชุด จึงต้องมีการกำหนดให้เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกมีความหนักเกินไปอาจทำให้นักกีฬาบาดเจ็บจากการฝึกได้

#### การทำงานของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเขย่งและกระโดด (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

ในการทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อให้มาซึ่งกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้นควรให้กล้ามเนื้อเหล่านั้น ได้มีโอกาสยืดตัวออกเล็กน้อย(pre-stretch)ก่อนที่จะหดตัวออกแรงเต็มที่เพื่อการเคลื่อนไหวนั้น นักกีฬาสามารถเพิ่มกำลังในการเคลื่อนไหวได้ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายไปในทิศทางตรงกันข้ามก่อนที่จะเริ่มใช้แรงเคลื่อนไหวร่างกายกลับมาสู่ทิศทางที่ต้องการ เท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต้องใช้ในการเคลื่อนไหวได้ยืดตัวเตรียมพร้อม (pre-stretch) ก่อนที่จะหดตัว ลักษณะเช่นนี้จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวเพื่อการเคลื่อนไหวได้กำลังสูงสุด ในการเขย่งและกระโดดก็มีลักษณะเช่นเดียวกันแต่ละจังหวะของการเคลื่อนไหวจะมีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกันกับการเคลื่อนไหวนั้น ทำหน้าที่สลับกันไปโดยมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกลมกลืนกันมากขึ้นตามความยากง่ายของสภาพการฝึก การนำหลักการยืดกล้ามเนื้อก่อนการหดมาใช้ในการฝึกเขย่งและกระโดดนี้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหดตัวให้กับกล้ามเนื้อมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นผลดีสำหรับนักวิ่งเร็ว และนักกีฬาประเภทที่ต้องเคลื่อนไหวเปลี่ยนจังหวะและทิศทางอยู่บ่อยๆ แบบฝึกที่เน้นเฉพาะกำลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดที่สำคัญมี 4 แบบ

1. การเขย่งขาเดียวหรือสองขาโดยใช้กำลังสูงสุด
2. การเขย่งขาเดียวหรือสองขานั้นระยะทางหรือความไกล
3. การเขย่งขาเดียวหรือสองขาเร็ว
4. การกระโดดขึ้น – ลง จากที่สูงต่างระดับด้วยขาเดียวหรือสองขา

ข้อสำคัญที่ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องตระหนักไว้เสมอในการนำวิธีการฝึกเหล่านี้มาใช้คือ

นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์แข็งแรงพอ มิฉะนั้น กล้ามเนื้อ ข้อเท้า ข้อเข่า เอ็นร้อยหวายและสันเท้า อาจเกิดการบาดเจ็บที่เป็นอันตรายได้ การฝึกวิธีดังกล่าวควรฝึก 2 – 3 ครั้ง/สัปดาห์ และไม่ควรนำมาฝึกในวันเดียวกับที่มีการฝึกยกน้ำหนักด้วย

**การฝึกความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเขย่งและกระโดด (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)**

วิธีการเขย่งและกระโดด (Plyometric Exercises) หมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (jump training) และเขย่ง (hopping) ในรูปแบบต่างๆ กัน เพื่อพัฒนาลำตัวส่วนล่าง (lower extremities) และการบริหารลำตัวส่วนบน (upper extremities) โดยใช้ ลูกบอลทางการแพทย์ (medicine ball) ดังนั้นผู้ฝึกสอนกีฬาที่จะใช้การฝึกในลักษณะดังกล่าวนี้ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจไม่เพียงแต่รูปแบบการฝึกเท่านั้น แต่จะต้องรู้จักประยุกต์คัดแปลงโปรแกรมและเครื่องมือ ตลอดจนอุปกรณ์การฝึกเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งผลต่อนักกีฬาสูงสุดด้วย การใช้ความพยายามสูงสุดในการกระโดด การที่จะให้เกิดผลดีในการฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดนั้น ควรให้นักกีฬาได้มีโอกาสวิ่งโดยใช้ความเร็วเกือบเต็มที่ในระยะ 15 – 20 เมตรก่อน ต่อจากนั้นจึงให้นักกีฬาฝึกเขย่งขาเดียวเร็วเต็มที่ตามระยะทางที่กำหนด โดยใช้ขาซ้ายและขาขวาสลับกันไปแต่ละเที่ยวของการฝึก และสิ้นสุดด้วยการใช้เขย่งสองขาจนกระทั่งหมดแรง

**การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความสูงในการเขย่งหรือการกระโดด (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)**

การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองเท้าข้ามรั้ว (power hurdling) วิธีปฏิบัติเริ่มด้วยการให้นักกีฬากระโดดสองเท้าข้ามรั้วที่มีระดับความสูงปานกลาง จำนวน 5 – 10 รั้ว แต่ละรั้ววางตั้งห่างกันประมาณ 1.00 – 1.50 เมตร ในระยะแรกของการฝึกอาจเริ่มด้วยการให้นักกีฬาฝึกกระโดดข้ามรั้วเพียง 2 รั้วก่อน หลังจากนั้นให้เพิ่มจำนวนรั้วมากขึ้นทุกสัปดาห์ รั้วละ 1 รั้ว จนกระทั่งสามารถกระโดดข้ามรั้วติดต่อกันถึง 10 รั้ว ในการฝึก 5 – 10 เที่ยว ประมาณ 1 – 3 เซท การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดเท้าเดียวหรือสองเท้า ขึ้น – ลง อยู่กับที่ (stationary power jumping) วิธีปฏิบัติ เริ่มด้วยการให้นักกีฬาพยายามออกแรงกระโดดเต็มที่ให้ได้สูงสุดในแต่ละครั้งของการกระโดดภายในเวลา 30 – 60 วินาที ขณะที่ปฏิบัติการกระโดดให้เหยียดแขนข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างชูขึ้นเหนือศีรษะและผนังหรือข้างฝาให้ได้สูงที่สุด พยายามกระโดดขึ้น-ลง ให้อยู่ในจุดเดียวกัน ในการกระโดดพยายามปฏิบัติให้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามเวลาที่กำหนดไว้ โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือหยุดพักช่วงใดช่วงหนึ่ง เครื่องหมายหรือรอยขีดที่ทำไว้ที่ผนังหรือข้างฝาในการกระโดดขึ้น-ลงแต่ละครั้ง จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงการใช้กำลังกล้ามเนื้อในการกระโดดแต่ละครั้งว่าเต็มที่หรือไม่ ขณะเดียวกันก็บอกถึงประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อด้วย

## จำนวนครั้งของการกระโดดในแต่ละช่วงของฤดูกาลฝึกซ้อม

### ระดับความสามารถของนักกีฬาที่เข้ารับการฝึก

| ช่วงฤดูกาลแข่งขัน      | ขั้นเริ่มต้น               | ขั้นปานกลาง | ขั้นก้าวหน้า | ความหนัก      |
|------------------------|----------------------------|-------------|--------------|---------------|
| หลังฤดูกาลแข่งขัน      | 50 – 100                   | 100 – 150   | 120 – 200    | ต่ำ - ปานกลาง |
| ก่อนฤดูกาลแข่งขัน      | 100 – 250                  | 150 – 300   | 150 – 450    | ปานกลาง - สูง |
| ในฤดูกาลแข่งขัน        | ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬา        |             |              | ปานกลาง       |
| ช่วงฤดูกาลแข่งขันสำคัญ | กระตุ้นความพร้อมของร่างกาย |             |              | ปานกลาง - สูง |

### ข้อพิจารณาในการฝึกพลัยโอเมตริก

1. การสร้างสมรรถภาพพื้นฐานที่เหมาะสม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญและช่วยให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้เปรียบมากขึ้น การฝึกความแข็งแรงต้องมาก่อนการฝึกพลัยโอเมตริก และต้องทำไม่มาก ควรได้รับการฝึกเป็นเวลาหลายสัปดาห์

2. การอบอุ่นร่างกายก่อนและหลังการฝึก โดยใช้เวลาการอบอุ่นร่างกายให้เหมาะสมและเพียงพอ เช่นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หรือการบริหารร่างกายแบบง่ายๆ เมื่อหลังการฝึกต้องมีการคลายกล้ามเนื้อโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเหมือนกัน

3. ความหนักของงาน จะต้องมีความหนักมากกว่าปกติ การกระทำต้องรวดเร็วด้วยความพยายามเต็มที่ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการฝึกกล้ามเนื้อ เนื่องจากการตอบสนองต่อรีเฟล็กซ์จะได้ผลเมื่อกำลังกล้ามเนื้อต้องรับน้ำหนักเพิ่มอย่างรวดเร็ว

4. การฝึกในจำนวนที่เหมาะสม ปกติจำนวนการทำซ้ำอยู่ระหว่าง 8 – 10 ครั้ง จำนวนครั้งหรือจำนวนเทียวก ควรทำ 6 – 10 ชุด ความหนักเบาขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของนักกีฬาและการกำหนดเป้าหมายในการฝึกเพื่อประโยชน์สูงสุดของการฝึก

5. เวลาพักที่เหมาะสม เวลาพักระหว่างชุดควรเป็น 1 – 2 นาที ซึ่งเพียงพอสำหรับระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เครียด จะได้ฟื้นตัวจากกิจกรรมการฝึก การฝึกใช้เวลา 20 – 30 นาที และ 2 – 3 วันต่อสัปดาห์จะให้ผลที่เหมาะสมที่สุด

6. การฝึกต้องมีแรงต้านทาน เวลาที่ทำการฝึกใช้น้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติ จะบังคับให้กล้ามเนื้อทำงานด้วยความหนักของงานที่เพิ่มขึ้นในการใช้น้ำหนักที่เหมาะสม การฝึกที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

7. การฝึกต้องใช้แรงให้มากที่สุดและเวลาให้น้อยที่สุด ทั้งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งสำคัญมากในการฝึก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงได้แก่ ความเร็วในการทำ เช่น การทุ่ม

น้ำหนัก วัตถุประสงค์เพื่อออกแรงสูงสุดตลอดการเคลื่อนไหวของการทุ่มน้ำหนัก การกระทำยิ่งเร็วเท่าไรก็ยิ่ง มีแรงออกมามากและได้ระยะการทุ่มที่ไกล

8. โปรแกรมการฝึกเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ควรฝึกเป็นรายบุคคล ผู้ฝึกสอนต้องทราบความสามารถของนักกีฬาว่าจะทำได้มากน้อยเท่าใด และบอกวัตถุประสงค์ของการฝึก จึงจะทำให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้ผลตามที่ต้องการ

### ทักษะการกระโดดตบลูกบอล (อุทัย สงวนพงศ์ 2534)

การกระโดดตบลูกบอลเป็นเทคนิคที่สำคัญมาก ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เล่นวอลเลย์บอลประสบความสำเร็จสูงสุดฉะนั้นผู้ที่สามารถกระโดดตบลูกบอลได้อย่างชำนาญต้องมีการฝึกฝนทักษะการกระโดดตบและมีความแข็งแรงของร่างกายเป็นอย่างดีลักษณะการกระโดดตบลูกบอลแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การกระโดดตบลูกด้านหน้าแบบเหวี่ยงแขนตบ เหมาะกับลูกที่อยู่ห่างตาข่าย
2. การกระโดดตบลูกด้านข้าง

การกระโดดตบลูกบอลทั้งสองแบบนี้ แม้จะมีลักษณะแตกต่างกัน แต่มีจุดประสงค์ที่เหมือนกันคือ ต้องพยายามกระโดดตบลูกบอลที่สูงที่สุด การกระโดดตบด้านข้างเป็นพื้นฐานและสามารถพลิกแพลงได้หลายประการ เช่นการบิดตัว บิดข้อมือ จึงจำเป็นอย่างย้งต้องฝึกซ้อมการกระโดดตบด้านหน้าในท่าต่างๆ ให้ชำนาญ เพราะเป็นทักษะพื้นฐานของการกระโดดตบในท่าอื่นๆ

### องค์ประกอบในการกระโดดตบลูกบอล 5 ขั้นตอน

1. ตำแหน่งการยืน เป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เล่นต้องฝึกให้ชำนาญและสามารถคาดการณ์ได้หรืออ่านเกมออกว่าควรยืนในตำแหน่งไหน ก่อนการเริ่มทำการกระโดดตบลูก และจะวางท่าทางในการยืนอย่างไรจึงจะถ่วงน้ำหนักตัวในการวิ่งเข้ากระโดดตบลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นผู้เล่นต้องหาจังหวะในการเริ่มต้น และทิศทางในการเข้าสู่การกระโดดตบ

2. การวิ่งและการตบเท้า เพื่อทำการกระโดด ผู้เล่นต้องพิจารณาระยะระหว่างลูกบอลกับมือที่ใช้ตบลูก โดยจะเลือกใช้แบบก้าว 2 ก้าวหรือ 3 ก้าว ปกติผู้เล่นนิยมใช้แบบ 3 ก้าว และก้าวสุดท้ายจะทำการกระโดดขึ้นตบลูกต้องก้าวยาวกว่าปกติพร้อมทั้งเหวี่ยงแขนทั้งสองข้างไปด้านหลังแล้วกระโดดขึ้น โดยใช้กำลังของขาและสปริงข้อเท้าพร้อมกับเหวี่ยงแขนขึ้นส่งแรง

3. การกระโดด การก้าวและทิศทางต้องอยู่ในลักษณะที่เหมาะสมสามารถเลือกจุดกระโดดได้ถูกต้อง อีกทั้งสามารถเลือกจังหวะการกระโดดได้อย่างเหมาะสม การออกแรงการกระโดดโดยใช้

กำลังของขาและการเหวี่ยงแขนพร้อมสปริงข้อเท้า ยึดลำตัวและเข่าขึ้น ทำให้เกิดแรงส่งให้ตัวลอยขึ้นจากพื้น

4.การเหวี่ยงแขน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการทรงตัว ซึ่งบังคับไม่ให้ตัวพุ่งไปข้างหน้า และช่วยให้การลอยตัวอยู่ในอากาศได้นาน โดยผู้เล่นทำการย่อเข่าลงพร้อมโน้มตัวไปข้างหน้า พร้อมเหวี่ยงแขนไปข้างหลัง และเหวี่ยงกลับมาให้สูงพร้อมกับยึดลำตัวขึ้น

การตบลูกบอล คือจุดสูงสุดที่ผู้เล่นสามารถกระโดดลอยตัวขึ้นเพื่อตบลูกบอล ผู้ตบต้องพยายามใช้ข้อมือให้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด เพราะการสับค้อนมือทำให้จังหวะการตบเร็วขึ้น และควรระวังอย่าใช้แรงมากเกินไป การกระโดดตบลูกบอลหน้าตาข่าย จุดตบจะอยู่ด้านหน้าของผู้ตบ ส่วนการกระโดดตบลูกห่างตาข่าย จุดตบจะอยู่เหนือศีรษะของผู้ตบ

5.การลงสู่พื้น และพร้อมที่จะเล่นต่อไป ภายหลังตบลูกเสร็จแล้ว ตัวของผู้เล่นจะตกลงสู่พื้น ให้ผู้เล่นลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าทั้งสองข้าง ย่อเข่าและตัวลงในท่าเตรียมพร้อมที่จะเคลื่อนที่และเล่นลูกต่อไป

#### ทักษะการกระโดดสกัดกั้น (กิตติกุล ศิลปวิทยกุล 2544 )

การสกัดกั้น หมายถึงการทำให้ลูกบอลที่พุ่งข้ามตาข่ายโดยการตบหรือการกระทำอื่นๆ จากฝ่ายตรงข้าม ได้ปะทะกับแขนหรือมือของฝ่ายสกัดกั้น เพื่อให้ลูกกระดอนกลับไปที่ตกลงสู่พื้นของฝ่ายตรงข้าม การกระโดดสกัดกั้นเป็นวิธีการป้องกันลูกตบที่ได้ผลดีที่สุด โดยผู้เล่นในแดนหน้าเป็นผู้เข้าสกัดกั้น การกระโดดสกัดกั้นอาจกระทำคนเดียว หรือสองหรือสามคนก็ได้ วิธีการกระโดดสกัดกั้น มีลำดับดังนี้

1.การเคลื่อนไหวของผู้เล่นสู่ตำแหน่งการสกัดกั้น ประกอบด้วยทักษะการสไลด์ด้านข้างเป็นส่วนใหญ่ โดยผู้เล่นหันหน้าเข้าตาข่าย ยกมือทั้งสองข้างขึ้นในระดับหัวไหล่

2.การกระโดด ให้ย่อเข่าเล็กน้อยแล้ว กระโดดขึ้นด้วยเท้าคู่ในแนวตั้งห่างจากตาข่าย และเหยียดแขนทั้งสองขึ้นเหนือศีรษะในเวลาเดียวกับการกระโดด

3.การปะทะลูกบอล ผู้เล่นต้องพยายามยกแขนทั้งสองข้างให้เท่ากันงอมมือ ไปข้างหน้าเหนือตาข่ายเพื่อไม่ให้ลูกบอลผ่านไปได้และบังคับลูกให้สะท้อนกลับไปในแดนของฝ่ายตรงข้าม

4.การลงสู่พื้น ผู้เล่นต้องลงสู่พื้นในทิศทางเดิมด้วยเท้าคู่ย่อเข่าพร้อม

#### สิ่งสำคัญของการกระโดดสกัดกั้น

1. ตำแหน่งที่ทำการกระโดดสกัดกั้นกระทำ ณ จุดที่ฝ่ายรุกตบลูกบอล
2. เวลาทำการกระโดดสกัดกั้นต้องกระโดดให้สูงสุด พร้อมกับผู้เล่นฝ่ายรุก

3. การหุ้มือขึ้นสั้คักันต้องระวังอย่าให้ถูกตาข่าย
4. ต้องอ่านทิศทางของลูกบอลด้วยการดูการกระโดดขึ้นของผู้เล่นฝ่ายตรงข้าม
5. การกระโดดสั้คักันที่สั้ควรรทำการสั้คักันให้มากกว่า 1 คน

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขันติ พุทธพงศ์ (2535) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกเสริมแบบพลัย โอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา โดยเปรียบเทียบกับการฝึกแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างของประชากรเป็นนักกีฬา อายุระหว่าง 14 – 17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและเสริมแบบฝึกพลัย โอเมตริกสั้ปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัย โอเมตริกสั้ปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการฝึกสั้ปดาห์ที่ 6 และ 8 ผลการวิจัยพบว่า ก่อนและหลังการทดสอบ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติ และเสริมแบบฝึกพลัย โอเมตริกสั้ปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัย โอเมตริกสั้ปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นและพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างกัน

ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ (2538) ทำการศึกษาเรื่องของการฝึกพลัย โอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝาผนัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย อายุ 19–20ปีจำนวน 40 คน เลือกมาโดยการสุ่มแบบเจาะจงโดยทุกคนเป็นผู้ที่ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกแบบพลัย โอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มสองฝึกตามโปรแกรมด้วยพลัย โอเมตริก โดยฝึกสั้ปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สั้ปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัย โอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะฝาผนังสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มที่ได้ฝึกแบบพลัย โอเมตริกมีความสามารถในการขึ้นกระโดดมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากฝึกตามโปรแกรมการฝึกไปแล้ว 6 สั้ปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนสิ้นสุดการฝึกสั้ปดาห์ที่ 10

ยุติธรรม วัฒนาวงศ์(2544) ทำการศึกษาผลของการสร้าง โปรแกรมฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับมัธยมตอนต้น จำนวน 20 คน ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังรับการฝึกในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสามารถในการขึ้นกระโดดไกล และความสามารถในการขึ้นกระโดดสูง ผลการศึกษาพบว่า หลังการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีค่าเพิ่มขึ้น 0.52 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว และนักกีฬามีความสามารถใน

การกระโดดไกลเพิ่มขึ้น 11.35 เซนติเมตร และมีความสามารถในการขึ้นกระโดดสูงเพิ่มขึ้น 10.40 เซนติเมตร

ณัฐพงศ์ ดีไพโร (2544) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการกระโดดแนวตั้งของนักกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพอายุระหว่าง 19–22 ปี ฝึกพลัยโอเมตริกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ด้วยท่า In Depth jump – reach, Box jump – reach, Single Leg Stairs jump – reach ผลการศึกษาพบว่า หลังการฝึกพลัยโอเมตริกนักกีฬาบาสเกตบอลสามารถกระโดดในแนวตั้งได้สูงกว่าก่อนรับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$  และเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการขึ้นกระโดดแต่ละฝาดังกล่าวผลการเปลี่ยนแปลงการวิ่งกระโดดในแนวตั้ง จากผลการฝึกพลัยโอเมตริกจะเห็นได้ว่านักกีฬามีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงความสามารถในการกระโดดในแนวตั้งได้สูงกว่าก่อนการฝึก ทั้งการขึ้นกระโดดและวิ่งกระโดด

ชิตินทรีย์ บุญมา (2545) ทำการศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเทคนิค Depth jump และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบเลย์-อัพ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบดินทรวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 45 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ทำการฝึกดังนี้ กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูบาสเกตบอลแบบเลย์-อัพควบคู่กับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 2 ฝึกยิงประตูบาสเกตบอลแบบเลย์-อัพควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูบาสเกตบอลแบบเลย์-อัพควบคู่กับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและการฝึกยกน้ำหนัก ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มที่ 3 มีความแม่นยำดีกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$
2. กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีความสามารถขึ้นกระโดดแต่ละฝาดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$

3. กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกมีความสามารถขึ้นกระโดดแต่ละฝาดังกล่าวไม่แตกต่างกันและทั้ง 2 กลุ่มนี้มีความสามารถขึ้นกระโดดแต่ละฝาดังกล่าวกลุ่มที่ 2 ซึ่งไม่มีการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$  และจากการศึกษา ยังพบอีกว่าการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความสามารถในการกระโดดแต่ละฝาดังกล่าวได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามหากต้องการความแม่นยำในการยิงประตูแบบเลย์-อัพควรฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ไปกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขวัญเรียม ก้อนแก้ว (2546) ทำการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเทคนิค Rim Jumps และ Split Squat Jump ที่มีต่อแรงเหยียดขาและความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกระหว่างเทคนิค Rim Jumps และ Split Squat Jump ที่มีต่อแรงเหยียดขาและความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกภายหลัง

การฝึก 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาทั้ง 2 กลุ่มมีกำลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นและสามารถกระโดดได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$  และภายหลังการฝึกนักกีฬากลุ่มที่ฝึกพลัย โอมेटริกด้วยเทคนิค Rim Jumps มีการเพิ่มแรงเหยียดขาและสามารถกระโดดได้สูงไม่ต่างจากนักกีฬากลุ่มที่ฝึกพลัย โอมेटริกด้วยเทคนิค Split Squat Jump นอกจากนี้ยังพบว่าแรงเหยียดขา และความสามารถในการกระโดดสูงของนักกีฬากลุ่มที่ฝึกพลัย โอมेटริกเทคนิค Rim Jumps ไม่มีความสัมพันธ์กันในขณะที่นักกีฬากลุ่มที่ฝึกพลัย โอมेटริกด้วยเทคนิค Split Squat Jump มีความสัมพันธ์กันระหว่างแรงเหยียดขาและความสามารถในการกระโดดสูงอยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Blucker (1965) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกความแข็งแรงของขาที่มีต่อการกระโดดสูงและความเร็วในการวิ่งของนักศึกษาหญิงจำนวน 29 คน ทดสอบความแข็งแรงของขาโดยใช้เครื่องไคโนโมมิเตอร์ ทดสอบการกระโดดด้วยแบบทดสอบ Modified vertical power jump และทดสอบความเร็วในการวิ่งด้วยเครื่องจับเวลาที่ทำงานขึ้นเป็นพิเศษ ให้ผู้ทดสอบฝึกความแข็งแรงของขาเป็นเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 4 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึกเรื่อยๆ หลังจาก 4 สัปดาห์ ทำการทดสอบอีกครั้งพบว่า ความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $p < 0.05$  และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา และการกระโดดสูงหรือความเร็วในการวิ่งที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p > 0.0$

Brown, Mayhen และ Boleach (1986) ได้ศึกษาผลการฝึกพลัย โอมेटริกต่อการกระโดดและข้างฝาของนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 26 คน โดยการสุ่มกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกทำ depth jumps จำนวน 3 เที้ยว ๆ ละ 10 ครั้ง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดและข้างฝาผนังโดยไม่ใช้แขนช่วย แต่กลุ่มที่รับการฝึกพลัย โอมेटริกเพิ่มความสามารถในการกระโดดและข้างฝาผนังโดยใช้แขนช่วยในการกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม