บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำมาเสนอดังนี้

ทฤษฎีพื้นฐานของ Stretch-Shortenting Exercise (SSE)

ระบบพลังงานสำคัญที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

ความหมายของความแข็งแรง

ปัจจัยที่มีต่อความแข็งแรง

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก

ขั้นตอนในการฝึกพลัยโอเมตริก

การวิ่ง หรือการกระโดดบนพื้นทราย

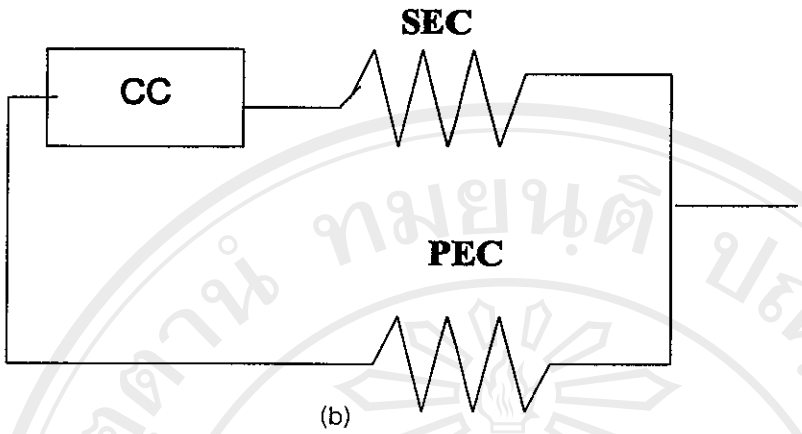
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีพื้นฐานของ Stretch-Shortenting Exercise (SSE)

SSE ใช้คุณสมบัติความยืดหยุ่น (Elasticity) และกิจกรรมตอบสนอง (Reactivity) ของกล้ามเนื้อเพื่อที่จะทำให้เกิดแรงหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด จากโครงสร้างภายในแต่ละมัดของกล้ามเนื้อลาย นอกจากจะมีเซลล์กล้ามเนื้อลายที่หดตัวได้ (Contracile component) เป็นจำนวนมากแล้ว ยังมีเนื้อเยื่ออื่นๆ ซึ่งทำหน้าที่ยึดเซลล์กล้ามเนื้อลายไว้ด้วยกัน คือ พวกเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) และพวกเส้นใยยืดหยุ่น (Elastic fibers) เนื้อเยื่อพวกนี้หดตัวไม่ได้ พวก Elastic fibers มีคุณสมบัติความยืดหยุ่น (Elasticity) เมื่อมันถูกยืดออกแล้วมันหดตัวกลับ (Recoli) ได้เอง

(a)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



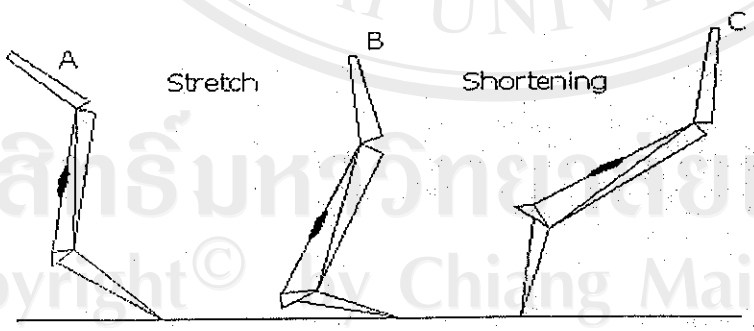
ภาพที่ 1 (a และ b) แสดงองค์ประกอบทั่วไปของมัดกล้ามเนื้อลาย

CC = Contractile component เป็นส่วนประกอบที่หดตัวได้

SEC = Series elastic component เป็นส่วนประกอบที่ยืดหยุ่นแบบอนุกรม

PEC = Paralle elastic component เป็นส่วนประกอบที่ยืดหยุ่นแบบขนาน

ในหน้าที่การทำงานปกติของกล้ามเนื้อไม่ว่าจะเป็นการเดิน การวิ่ง จะมีแรงภายนอกมากระทำ ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) ทำให้กล้ามเนื้อถูกยืดก่อนที่จะหดตัวแบบสั้นเข้า ก็คือ การควบคู่ของยืดยาวออก และหดสั้นเข้า (Eccentric-Concentric coupling)



ภาพที่ 2 แสดง Stretch-Shortening Cycle ของกล้ามเนื้อ ขณะเดินหรือวิ่ง

(A) ช่วงที่เท้าสัมผัสกับพื้น กล้ามเนื้อเป็น Preactivation

(B) ช่วงที่กล้ามเนื้อถูกยืดยาวออก

(C) ช่วงการหดสั้นเข้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งใช้หลักการ SSC คือ กระตุ้นของตัวรับรู้บริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Proprioceptors) เพื่อเร่งเร้าให้เพิ่ม การระดมการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle recruitment) ภายในเวลาที่น้อยที่สุด

Proprioceptors ของร่างกาย ได้แก่ Muscle spindle , Golgi tendon organ (GTO) และ Joint capsule ligament receptors การกระตุ้น Receptors เหล่านี้เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร้า การยับยั้ง และปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของระหว่างกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (Agonists) และกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) ทั้ง Muscle spindle และ GTO นี้เป็นตัวรับรู้พื้นฐานสำหรับการฝึกแบบ Plyometrics ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป

หน้าที่หลักของ Muscle spindle คือ เป็นตัวรับรู้การยืด (Stretch receptor) ส่วนประกอบของ Muscle spindle นั้นไวต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของความเร็ว คือ Nuclear bag intrafusal muscle fibers ซึ่งถูกเลี้ยงโดยเส้นใยประสาทชนิดหดตัวเร็ว (Type I A phasic nerve fiber) การกระตุ้น Muscle spindle ใช้การยืดอย่างเร็ว (Quick stretch) ที่กล้ามเนื้อ Agonists อาจทำได้โดยการเคลื่อนไหวจากแรงภายนอก (Passive movement) และการเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (Active movement) ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองโดยมีการหดตัวอย่างรวดเร็วของ Agonists และ Synergistic extrafusal fibers

Huber (1987) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกนั้นมีรากฐานความเชื่อที่ว่า การยืดเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ ยืดเหยียดออกเร็วเท่าใดก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้ามากยิ่งขึ้นเท่านั้น ลักษณะของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดรวมทั้งมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง

Plyometric exercise ถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1. Eccectric หรือ Setting phase เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเตรียมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีการยืดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก และสิ้นสุดที่มีการกระตุ้นการยืด (Stretch stimulus) เริ่มต้นขึ้น ข้อได้เปรียบของระยะ Setting นี้ คือ มีการเพิ่มของ Muscle spindle activity โดย Pre-stretching กล้ามเนื้อก่อนที่จะกระตุ้น และทำให้เกิดความเตรียมพร้อมในการกระตุ้นต่อ Alpha motor neuron เพื่อทำให้เกิดการหดตัวของ Extrafusal muscle ช่วงระยะเวลาของ Setting phase นั้นขึ้นอยู่กับระดับของกระแสประสาทที่ออกมาเพื่อการเร่งเร้า (Facilitation) ของการหดตัว

2. Amortization phase เป็นช่วงของเวลาระหว่างหลังจากการเกิดการหดตัวแบบยืดยาวออก และการเริ่มต้นของ Concentric force ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตรา (Rate) ของการยืดมากกว่าความยาว (Length) ของการยืด ถ้า Amortization phase ช้า ผลก็คือ Elastic energy ซึ่งเป็นไฟฟ้ากลศาสตร์ (Electromechanic) ที่เกิดขึ้นระหว่างการหดตัวแบบยืดยาวออก และหดสั้นเข้าจะสูญเสียไปในรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของความร้อน และจะไม่มีการกระตุ้น Stretch reflex แต่เมื่อมีการหดตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการตอบสนองของกำลังอย่างมาก ความยาวของ Amortization phase นั้นยังขึ้นกับการเรียนรู้อย่างมาก นักกีฬาที่มีความแข็งแรง และสามารถเพิ่มความเร็ว (Speed) ได้จะทำให้ Amortization phase นั้นสั้นเข้า การพัฒนานี้เป็นผลเนื่องจากการเรียนรู้ (Learning) และทักษะการฝึก (Skill training) ที่เป็นพื้นฐานการพัฒนาของความแข็งแรง

3. Concentric response phase การตอบสนองของช่วงนี้เป็นการรวมผลของ Setting และ Amortization phase ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการหดตัวแบบหดสั้นเข้า

สรุปได้ว่าทฤษฎีของ SSC ที่ช่วยในการปรับปรุงการทำงานของกล้ามเนื้อทางสรีรวิทยานั้น มีการวิจัยสนับสนุนว่า เมื่อกล้ามเนื้อทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจะมีการผลิต Concentric force จำนวนมาก ซึ่งผลของการเพิ่มความตึง (Tension) นี้เกิดจาก Elastic component มีการหดตัวกลับ หลังจากมีการทำงานแบบยืดยาวออก เหตุผลที่สองนั่นคือ จากแรงที่เพิ่มขึ้น อาจมีผลทำให้มีการเพิ่มของระดับ Inhibition ของ GTO (Desensitization) ถ้าระดับของการยับยั้งมากขึ้นจะทำให้เพิ่มแรงได้มากขึ้น กลไกสุดท้ายของ Plyometric training อาจมีการเพิ่มของศูนย์ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ

การฝึกแบบ Plyometric สามารถนำมาใช้ร่วมกับการฝึกกีฬาประเภทต่างๆ ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการออกกำลังกายทั้งนี้ ผู้ฝึกจะต้องมีความรู้ถึงรายละเอียด และวิธีการต่างๆ ของการฝึกแบบ Plyometric เป็นอย่างดี เพื่อจะได้จัดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม สำหรับการทำให้มี Muscular performance ที่ดียิ่งขึ้น

ระบบพลังงานสำคัญที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

ในการออกกำลังกายซึ่งแท้จริงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น อาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานเคมีที่ได้จากอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ได้กล่าวว่า ต้นตอของพลังงานที่ใช้ คือ คาร์โบไฮเดรตหรือไขมัน ต้องการสารเคมีหลายอย่างสำหรับเป็นพาหนะของพลังงานภายในเซลล์ เพื่อให้คาร์โบไฮเดรตหรือไขมันเปลี่ยนไปสู่จุดที่สามารถมีปฏิกิริยาในทางชีววิทยาได้ ATP (Adenosine triphosphate) เป็นสารที่สำคัญในการแลกเปลี่ยนพลังงาน นอกจากนี้ CP (Creatine phosphate) หรือเรียกว่า PC (Phosphocreatine) เป็นสารที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง P (Phosphate) ที่ให้พลังงานสูงคือ ATP และ CP ซึ่งพบในเซลล์ทั่วๆไป แต่พบมากในเซลล์ของกล้ามเนื้อ ลำดับขั้นการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ATP เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อต้องใช้โดยตรง คือ

ATP $\longrightarrow$ ADP + P + Energy

แต่ ATP ที่สำรองอยู่ในกล้ามเนื้อมีไม่มากนัก

2. CP เป็นต้นตอของพลังงานที่อยู่ในกล้ามเนื้อสามารถเก็บไว้ได้มาก คือ

CP + ADP $\longrightarrow$ C + ATP

CP จะถ่ายพลังงานให้กับ ADP เพื่อสร้าง ATP ขึ้นใหม่ การถ่ายทอดนี้กระทำได้รวดเร็วพอสมควร

3. กลัยโคเจน (Glycogen) เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อสะสมไว้เปรียบเทียบได้กับวัตถุดิบที่ใช้เพื่อพลังงาน แต่ Glycogen จะต้องสลายโดยผ่านขบวนการปฏิกิริยาเคมีหลายอย่าง จึงจะได้พลังงานออกมาใช้ การสลาย Glycogen แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก Glycogen จะสลายเป็นกรดไพรูวิก (Pyruvic) ขบวนการนี้ไม่ใช้ออกซิเจน จึงเรียกเมตะบอลิซึมนี้ว่าเป็น แอนแอโรบิคเมตะบอลิซึม การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้จากขั้นนี้อาจเป็นไปได้ 2 ทาง คือ

3.1 เมื่อกล้ามเนื้อมีออกซิเจนใช้ Pyruvic acid และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไปตามขบวนการเคมี ทำให้ได้พลังงานออกมาใช้ได้อย่างมากมาย จึงเรียกขบวนการว่าเป็นแอโรบิคเมตะบอลิซึม

3.2 ถ้ากล้ามเนื้อไม่มีออกซิเจนใช้ เมตะบอลิซึม ชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะดำเนินต่อไป และ Pyruvic acid จะเปลี่ยนไปเป็นกรดแลคติก (Lactic acid) และคั่งอยู่ในกล้ามเนื้อ Lactic acid นี้เองที่เป็นตัวขัดขวางไม่ให้กล้ามเนื้อทำงานต่อไปได้

ในการทำงานของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic alactic) ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้รายงานไว้ดังนี้

1. Anaerobic alactic / ATP – CP system

ATP enzyme ADP + P + Energy

CP enzyme C + P + พลังงานที่สร้าง ATP ขึ้นใหม่จาก ADP เหมาะสำหรับการฝึกกีฬาประเภทที่ต้องใช้กำลังความเร็วเต็มที่ในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่เกิน 10 วินาที โดยพักช่วงระหว่างการปฏิบัติซ้ำๆ แต่ละครั้งนาน เช่น กีฬาประเภท ทุ่ม พุ่ง ขว้าง กระโดด ยกน้ำหนัก เป็นต้น

2. Anaerobic lactic / Lactic system ระบบนี้จะอาศัยการสลายตัวของน้ำตาล คือ Glycogen ในกล้ามเนื้อสังเคราะห์ ATP ขึ้นมาใหม่ แต่ผลที่ตามมาก็คือ Lactic acid เหมาะสำหรับการฝึกกีฬาที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้องใช้กำลังความเร็วที่นานกว่า 10 วินที แต่ไม่เกิน 2 นาที โดยมีช่วงพักระหว่างการปฏิบัติซ้ำๆ แต่ละครั้งสั้นๆ เช่น ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น

ความหมายของความแข็งแรง

วัลลีย์ ภัทรโรภาส (2531) กล่าวว่า ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ใช้กำลังสูงสุด ได้งานมากในช่วงระยะเวลาอันสั้น

พิชิต ภูติจันทร์ (2535) กล่าวว่า ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับความต้านทาน

ปัจจัยที่มีต่อความแข็งแรง

ปัจจัยที่มีต่อความแข็งแรง (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร : 2532) มีดังต่อไปนี้

1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อ จะมีกำลังในการหดตัวหรือมีความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยมีการเรียงตัวแบบขนนก

2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงลดลง

3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็ว และรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย แต่อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป กลับจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะเอนไซม์ต่างๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ซึ่งความร้อนที่สูงเกินไปอาจถึงกับไปทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้ออีกด้วย

4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ทั้งนี้ต้องไม่ฝึกมากจนกระทั่งเกิดอาการที่เรียกว่า "การซ้อมเกิน" (Overtraining) เพราะนอกจากจะมีผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการฝึกซ้อมอีกด้วย

5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเดียวเป็นเวลานานโดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อยๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียเริ่มมีมาก ดังนั้นหากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้าง โดยการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หยุดพักการออกกำลังกาย เพื่อจะได้มีเวลากำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อ จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

6. อายุ และเพศ โดยทั่วไปความแข็งแรงจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20 -30 ปี จากนั้นความแข็งแรงจะค่อยๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อที่ขา ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปีจะอยู่ราว 80 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างอายุ 20 – 30 ปี

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สามารถสร้าง โดยการฝึกกล้ามเนื้อให้ต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น ดังนั้นการฝึกความแข็งแรง อาจขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ (พิชิต ภูติจันทร์ : 2535)

1. ความเข้มของกำหนดการฝึก โดยบรรจุกิจกรรมที่ต่อสู้ความต้านทานสูง หรือน้ำหนักที่มากกว่าปกติ โดยยึดหลักการฝึก Overload Principle

2. ระยะเวลาการฝึก และความต่อเนื่อง การฝึกต้องกำหนดระยะเวลาการฝึกไว้แน่นอนในแต่ละสัปดาห์ อย่างน้อยควรฝึก 2-3 วันหรือมากกว่า แต่ควรมีวันหยุดพักบ้าง การฝึกควรมีความต่อเนื่องกันโดยฝึกทุกสัปดาห์ การฝึกแค่ 3 วัน แล้วเว้นไป 1 สัปดาห์ จะไม่ค่อยมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

3. ลักษณะของร่างกาย เช่น คนที่สูง บาง กระดูกเล็ก จะมีการพัฒนาไปสู่ขีดความแข็งแรงเร็วกว่าคนอ้วน ป้อม กระดูกใหญ่ ถึงแม้จะฝึกจากกำหนดการฝึกแบบเดียวก็ตาม

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยน้ำหนักสำหรับนักกีฬา : 2537)

ก. องค์ประกอบทางด้านพันธุกรรม (Genetic Factor) ซึ่งประกอบไปด้วย

1. โครงสร้างร่างกาย ความยาวของระบบคานในร่างกาย จะส่งผลโดยตรงกับการได้เปรียบเชิงกล เช่น คนที่แขนสั้น จะได้เปรียบเชิงกลในการยกน้ำหนัก

2. ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อชายและหญิงจะไม่มีความแตกต่างในส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่จะแตกต่างกันในเรื่องขนาดของเส้นใย เส้นใยกล้ามเนื้อที่ขนาดใหญ่จะให้แรงมากกว่าเส้นใยขนาดเล็กแรงของกล้ามเนื้อทั้งในเพศชายและหญิงมีค่าประมาณ 3-4 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตรของพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเป็นจำนวนมากเมื่อได้รับการฝึกจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีความแข็งแรงมากขึ้นกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยชนิดหดตัวช้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. รูปร่างของกล้ามเนื้อ การเรียงตัวของเส้นใยแต่ละมัดกล้ามเนื้อ ทำให้มีรูปร่างต่างกันซึ่งมีผลต่อทิศทาง และความแรงของการหดตัว อาจแบ่งรูปร่างของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างเป็นรูปกระสวยหรือทางยาว (Fusiform หรือ Longitudinal) เส้นใยจะยาวขนานไปทิศทางการดึงตัวของกล้ามเนื้อ การหดตัวจะทำให้ได้ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อมาก แต่ได้ปริมาณแรงน้อยเนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อเล็ก เช่น กล้ามเนื้องอตะโพก กล้ามเนื้องอข้อเข่า

2.2 กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างเป็นขนนก (Penniform) เป็นรูปร่างที่พบในกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ของร่างกาย เส้นใยกล้ามเนื้อสั้นแต่จำนวนมากแผ่เป็นบริเวณกว้าง วางตัวเฉียงกับทิศทางการดึงตัวของกล้ามเนื้อ เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวจะได้ปริมาณแรงมาก แบ่งเป็น

2.2.1 แบบขนนกซีกเดียว (Unipennate) เช่น กล้ามเนื้อ Flexor pollicis longus

2.2.2 แบบขนนก (Bipennate) เช่น กล้ามเนื้อ Rectus femoris

2.2.3 แบบขนนกหลายอัน (Multipennate) เช่น กล้ามเนื้อ Deltoid

4. ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาท เส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกเลี้ยงโดยเส้นประสาทเส้นเดียว จะเป็นเส้นใยชนิดเดียวกัน มีคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมีเหมือนกัน กล้ามเนื้อแต่ละมัดของมนุษย์มีการปะปนกันของเส้นใยกล้ามเนื้อทั้งชนิดหดตัวช้า และหดตัวเร็ว ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน กล้ามเนื้อแต่ละมัดจึงมีหลายกลุ่มของหน่วยยนต์มาเลี้ยง จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากเพียงใด กล้ามเนื้อก็สามารถออกแรงได้มากเท่านั้น

5. ฮอร์โมน ผู้ที่มีระดับของฮอร์โมน Testosterone สูง จะมีแนวโน้มที่กล้ามเนื้อขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

ข. องค์ประกอบด้านอื่นๆ

1. เพศ แต่ละมัดกล้ามเนื้อในผู้ชายจะมีความแข็งแรงมากกว่าในผู้หญิง จากการศึกษาพบว่าเมื่อทำการวัดแบบ Isometric ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในผู้หญิงจะมีค่าประมาณ 56% ของในผู้ชาย และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจะมีค่าประมาณ 72% ของความแข็งแรงในผู้ชาย

2. อายุ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะมีค่าสูงสุดในช่วงอายุ 18-30 ปี ถ้าไม่มีการฝึก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเริ่มลดลงตั้งแต่อายุ 30 ปีขึ้นไป การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะให้ผลในอัตราช้าลงๆ เมื่ออายุมากขึ้น

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับความยาวของกล้ามเนื้อในขณะที่ถูกกระตุ้น ความยาวของกล้ามเนื้อขณะที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อยู่ในร่างกาย (Resting length) จะเป็นความยาวที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ นั่นคือ กล้ามเนื้อจะหดตัวได้แรงมากที่สุด เมื่อมีความยาวเท่ากับ Resting length

4. การฝึกซ้อม การฝึกจะสามารถควบคุมการทำงานของหน่วยยนต์บางหน่วยได้ โดยจะฝึกหน่วยยนต์ให้ทำงานพร้อมกันให้มากที่สุด (เดิมแต่ละหน่วยยนต์จะมีระดับการถูกกระตุ้นแตกต่างกัน) นอกจากนี้การฝึกด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง และระยะเวลาพอเหมาะจะเป็นประโยชน์ต่อกล้ามเนื้อในแง่ของการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ และการสะสมพลังงานเพื่อการทำงานของกล้ามเนื้อต่อไป

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬาซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมา รวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่างกายมากน้อยในการดำเนินชีวิตประจำวัน (มาโนช บุตรเมือง, 2539) สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อก็จะทำให้มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุด ด้านหนึ่งพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการประสมประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ พลังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ในทางที่ดีนั้น คือ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้นนั่นเอง

หากนักกีฬาได้รับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้น การแสดงออกซึ่งพลังของกล้ามเนื้อก็จะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และถ้าส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น การส่งพลังเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536) กล่าวว่า พลัง เป็นงานที่ทำให้ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งสามารถคิดได้จาก แรงคูณด้วยความเร็ว หรือ แรงคูณระยะทางหารด้วยเวลา ในการเคลื่อนที่นั้นคือ ถ้าต้องการที่จะให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อมาก ก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด สอดคล้องกับ วิค และคณะ (Wilk and others, 1993) กล่าวว่า พลังของกล้ามเนื้อ คือ การเพิ่มศักยภาพของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภายในเวลาอันสั้นที่สุด นอกจากปัจจัยสำคัญ คือ ความแข็งแรงและความเร็วที่จะส่งเกิดพลังของกล้ามเนื้อ ยังมีปัจจัยเสริมอีก 3 ประการ คือ การอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกซ้อม การประสานงานกันที่ดีระหว่างประสาทกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว และปัจจัยสุดท้าย คือ ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ฟิชเชอร์ และเจนเซ่น (Fisher and Jensen,1989) จะเห็นได้ว่า กีฬาหลายชนิด เช่น วิ่งระยะสั้น กระโดด ทุ่ม พุ่ง ขว้าง หรือการเตะลูกบอล ล้วนต้องการความเร็วสูงผสมกับความแรงที่มากและผลที่ได้ก็คือ พลังของกล้ามเนื้อนั่นเอง (Radcliff and Farentinos, 1985)

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก

Allerheiligen (1994) กล่าวว่า Plyometric เป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด โดยเป็นการออกกำลังกายในช่วงสั้นๆ เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการเก็บพลังงานศักย์ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางที่ตรงกันข้าม ความแข็งแรงในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่จะออกแรงอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตกำลังสูงสุดในการเคลื่อนไหวในแนวราบ , แนวดิ่ง , ด้านข้างหรือแบบผสาน สอดคล้องกับ Chu และ Plummer (1984) กล่าวว่า พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรง และความเร็วในการเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วซึ่งมักใช้การฝึกกระโดด หรือการออกกำลังกายแบบใดๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretching reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยา หรือแรงกระดอนอย่างรวดเร็ว

ขั้นตอนในการฝึกพลัยโอเมตริก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่า เริ่มจากการอบอุ่นร่างกายทั่วไปก่อน ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การอบอุ่นร่างกายเฉพาะทักษะกีฬา สิ่งที่ควรพิจารณาในการจัดโปรแกรมการฝึก คือ ความถี่ ปริมาณการฝึกและความหนักในการฝึก ซึ่งอาจมีการปรับบ้าง หากมีการพิจารณาถึงการพัฒนาในการฝึก ช่วงระยะเวลาในการฟื้นคืนสภาพ และทิศทางการเคลื่อนไหว

ความถี่ในการฝึกพลัยโอเมตริกโดยปกติแล้วประมาณ 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ถ้าเป็นช่วงหลังฤดูกาลแข่งขันในกีฬาทั่วไป ความถี่ในการฝึกประมาณ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ การฝึกในความถี่ที่น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ อาจจะทำให้ผลในการฝึกต่ำกว่าที่ต้องการ อันส่งผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาที่ควรเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความหนักในการฝึก ปริมาณของแรงตึงตัวที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันและข้อต่อที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันไป เช่น การทำท่ากระโดดยกเข่าสูง (Skipping) จะเกิดแรงตึงตัวที่ข้อต่อ และกล้ามเนื้อที่ต่ำ ขณะที่ทำท่ากระโดดขึ้น-ลง (Depth jump) จะเกิดแรงตึงตัวที่สูงกว่าโดยทั่วไปแล้วเมื่อฝึกที่ความหนักสูง ปริมาณการฝึกก็ควรจะลดลง ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. เท้าที่สัมผัสพื้นเป็นเท้าเดียวหรือสองเท้า ซึ่งอาจจะเป็นการทำท่ากระโจนสลับขา (Alternate leg bound) ซึ่งอาจจะเป็นการกระโดดขึ้น-ลงในแนวดิ่ง (Vertical) มากกว่าแนวนอน (Horizontal) โดยจะเกิดแรงจำนวนมากเมื่อนักกีฬาลงสู่พื้น

2. ทิศทางของการกระโดดแนวดิ่ง (Vertical) หรือ แนวนอน (Horizontal)

3. ความเร็วในแต่ละแนวในการเคลื่อนที่

4. จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ยิ่งสูงมากเท่าไรก็เกิดแรงมากขึ้นเมื่อลงสู่พื้น

5. น้ำหนักหรือแรงต้านจากภายนอก ได้แก่ น้ำหนักเสื้อ, น้ำหนักที่ข้อเท้า และเอวที่เพิ่มให้แก่ร่างกายว่ามีมากน้อยขนาดไหน

การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนั้นการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้ง ระหว่างเซทและระหว่างชุด การกำหนดชุดจึงต้องกำหนดให้เหมาะสม เช่น การทำท่ากระโดดขึ้น-ลง (Depth jump) อาจใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาที ในระหว่างครั้งของการฝึกและประมาณ 2-3 นาที ในระหว่างเซท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกที่หนักเกินไปอาจได้รับบาดเจ็บจากการฝึกได้

ทิศทางการเคลื่อนไหว นักกีฬาที่ต้องการใช้ความเร็วและกำลังในการเคลื่อนไหวซึ่งไม่เพียงแต่การเคลื่อนไหวในแนวดิ่งเท่านั้น แต่ในแนวนอน แนวขวางและแนวทะแยงมุมก็ใช้เช่นกัน นักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวในส่วนของแขนเพื่อใช้ในการผลัก ขว้าง เหวี่ยง จะได้ประโยชน์จากการฝึกพลัยโอเมตริกที่แขนเช่นเดียวกับขา การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถฝึกได้โดยตรงกับส่วนที่เป็นระยางค์ คือ แขนกับขา แต่ในส่วนของลำตัวจะได้เพียงโดยอ้อมจากการฝึกที่บริเวณแขนกับขา

Verkhoshanski (1973) ได้แนะนำว่า เทคนิคการฝึกพลัยโอเมติก ที่เรียกว่า เด็พธ์ จัมพ์ (Depth jump) ซึ่งมีประสิทธิภาพความสามารถของนักกีฬาเกี่ยวกับความเร็ว และความแข็งแรงสมบูรณ์แบบ ความสูงของแท่นกระโดด 0.80 – 1.10 เมตร เป็นที่นิยมกันโดยทั่วไป เพื่อให้ได้ความสำเร็จสูงสุดในความเร็ว และความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ ต่อมา Chu และ Plummer (1984) แนะนำว่า การฝึกพลัยโอเมตริกช่วยในการพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นั่นคือ พลัยโอเมตริก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพื่อใช้โต้ตอบอย่างเร็ว และอย่างแรง ระหว่างการยืดกับการหดของการกระทำนั้นๆ การหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกนำไปสู่การทำงานร่วมพร้อมๆ กันไปของหน่วยยนต์ และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายอีกด้วย โดยผ่านรีเฟล็กซ์ไมโอเตติค (Myotatic reflex) ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

การวิ่ง หรือการกระโดดบนพื้นทราย

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตันที่กล่าวว่า Action = Reaction คือ แรงกิริยาเท่ากับแรงปฏิกิริยา นั่นคือในสภาวะของพื้นเรียบปกติจะมีการออกแรงต้านของเท้ากับพื้นด้วยแรงทั้งหมดของร่างกาย โดยเมื่อออกแรงกระโดดด้วยแรงที่กระทำจากเท้าบนพื้นเรียบ จะต้องออกแรงต้านกับพื้นเพื่อให้สามารถพุ่งขึ้นในแนวดิ่งจากพื้นได้ แต่เมื่อกระโดดบนพื้นทราย ทรายจะมีการกระจายตัวออกไป ทำให้ต้องออกแรงพยายามในการต้านแรงจากพื้นให้มากกว่าเดิมเพื่อให้มีแรงเท่ากับการกระโดดบนพื้นเรียบ และเมื่อกระโดดบนพื้นทรายด้วยแรงปกติของพื้นเรียบจะกระโดดได้ต่ำลงเมื่อเทียบกับการกระโดดบนพื้นทราย ทำให้ต้องพยายามออกแรงให้มากกว่าเดิมเพื่อให้ได้ความสูงเท่าการกระโดดบนพื้นเรียบ

การวิ่ง หรือการกระโดดบนพื้นทรายด้วยการใช้แรงที่มากที่สุดจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อได้มากกว่าการวิ่ง และทรายสามารถดูดซับแรงกระแทกที่เกิดขึ้นจากการกระโดด หรือวิ่งเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ โดยแรงทั้งหมด 100% ทรายจะดูดซับแรงกระแทกไว้ และสะท้อนแรงกลับไปยังเท้าเป็นจำนวนที่น้อยมาก

สำหรับในการฝึกทักษะกีฬาในการกระโดด เราสามารถเลือกฝึกการกระโดดบนพื้นทรายแทนพื้นสนามที่แข็งในสนามฝึก เพื่อช่วยลดการกระแทกจากการกระโดดที่จะเกิดขึ้น และยังเป็นการช่วยกระจายแรงกระแทกที่เกิดจากการกระโดดให้มีความแรงน้อยลง ยังผลมายังข้อต่อและกล้ามเนื้อต่างๆ ได้อีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารงานวิจัยภายในประเทศ

สุริยงค์ ชวนขยัน (2522 : 17-31) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกทักษะการเล่นกีฬาบาสเกตบอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษาจำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมฝึกทักษะบาสเกตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก และการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนักสามารถเพิ่มทักษะและความสามารถในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ณัฐพงษ์ ดีไพร (2544) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการกระโดดในแนวดิ่งของนักกีฬาบาสเกตบอล โดยการเปรียบเทียบจากการทดสอบ 2 แบบทดสอบ คือ การยืนกระโดดแตะฝ่าผนังและการวิ่งกระโดดแตะฝ่าผนัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ตัวแทนของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพประจำปีการศึกษา 2543 จำนวน 12 คน โดยการทำการฝึกพลัยโอเมตริก 3 แบบ คือ 1. In-Depth Jump-Reach ฝึกสัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 เซต และสัปดาห์ที่ 3-6 จำนวน 4 เซต 2. Box Jump-Reach ฝึกสัปดาห์ที่ 1-3 จำนวน 3 เซต และสัปดาห์ที่ 4-6 จำนวน 4 เซต 3. Single Leg Stairs Jump-Reach ฝึกสัปดาห์ที่ 1-4 จำนวน 2 เซต และสัปดาห์ที่ 5-6 จำนวน 3เ ซต ระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 2 ชั่วโมง คือ วันจันทร์ , วันพุธและวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00-18.00 น. ผลการศึกษาพบว่าหลังการฝึกพลัยโอเมตริกนักกีฬาสามารถกระโดดในแนวดิ่งได้สูงกว่าก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงการยืนกระโดดแตะผนังดีกว่าผลการเปลี่ยนแปลงการวิ่งกระโดดในแนวดิ่งของนักกีฬาบาสเกตบอล

เอกสารงานวิจัยต่างประเทศ

Blucker (1965) ได้ทำการวิจัยเรื่องความแข็งแรงของขาต่อการกระโดดสูง และความเร็วในการวิ่งของนักศึกษาหญิง จำนวน 29 คน ทดสอบความแข็งแรงขา โดยเครื่อง ไดนาโมมิเตอร์ (Leg Dynamometer) ทดสอบการกระโดดด้วยแบบทดสอบ โมดิไฟด์เวอร์ทิเคิล เพาเวอร์จั๊มพ์ (Modified vertical power jump) และทดสอบความเร็วในการวิ่งด้วยเครื่องจับเวลาที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ ให้ผู้ทดสอบฝึกความแข็งแรงของขา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยเพิ่มจำนวนครั้งการออกกำลังเรื่อยๆ หลังจาก 4 สัปดาห์ทำการทดสอบอีกครั้งพบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
2. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา และการกระโดดสูง หรือความเร็วในการวิ่งที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Parcell (1977) ได้ทำการวิจัยผลของเด็พธ์ จัมพ์ (Depth jump) และการยกน้ำหนักแบบฮาล์ฟ สควอท (half squat) ต่อความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนังของนักศึกษาชาย 45 คน โดยแบ่งเป็น 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 เที่ยวๆ ละ 10 ครั้ง ต่อมาเพิ่มอีก 2 ครั้งในแต่ละเที่ยวทุกสัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ออกกกำลังกาย และการศึกษาพบว่า การฝึก เด็พธ์ จัมพ์ (Depth jump) เพิ่มความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนัง ในขณะที่การยกน้ำหนักแบบ ฮาล์ฟ สควอท (half squat) ไม่ได้ช่วยเพิ่มความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนัง

Brown, Mayhen and Boleach (1986) พิจารณาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกต่อการกระโดดแตะข้างฝาผนังของนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 26 คน โดยการสุ่มกำหนดลงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกท่า เด็พธ์ จัมพ์ (Depth jump) จำนวน 3 เที่ยวๆ ละ 10 ครั้ง โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมกระทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดแตะฝาผนังโดยไม่ใช้แขนช่วยในการกระโดด กลุ่มพลัยโอเมตริก (Plyometric) เพิ่มความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนังโดยใช้แขนช่วยในการกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved