บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. เวลาปฏิกิริยา
    - ความหมายและความสำคัญของการฝึกเวลาปฏิกิริยา
    - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา
    - วิธีการลดเวลาปฏิกิริยา
2. พลัยโอเมตริก
    - ความรู้และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)
3. ความมั่นคงของลำตัว
    - หลักการฝึกความมั่นคงของตัว
    - การศึกษาที่เกี่ยวกับความมั่นคงของตัว
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทควันโด
    - หลักการฝึกกีฬาเทควันโด
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
    - งานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ

เวลาปฏิกิริยา

1.ความหมายและความสำคัญของการฝึกเวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)

ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) โดยทั่วไปแล้วมักจะเกิดความสับสนกับเวลาการเคลื่อนไหว (Movement time) และเวลาในการตอบสนอง (Response time)

เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) คือ เวลาที่อยู่ในช่วงตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏจนกระทั่งเริ่มมีการตอบสนอง

เวลาในการตอบสนอง (Response time) คือ เวลาที่รวมทั้งเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และเวลาการเคลื่อนไหว เป็นช่วงเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้นหรือสิ่งเร้าเริ่มปรากฏขึ้น จนถึงร่างกายมีการเคลื่อนไหวจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การแบ่งช่วงเวลาปฏิกิริยาตามหน้าที่ทางประสาทสรีรวิทยา (Neurophysiological) เพื่อประโยชน์ในการศึกษาองค์ประกอบย่อยๆ ของเวลาปฏิกิริยาที่มีความสัมพันธ์กับตัวรับความรู้สึก (Receptor) ทางเดินประสาทนำเข้า (Afferent pathways) ขบวนการที่เกิดขึ้นในส่วนกลาง ทางเดินประสาทส่งออก (Efferent pathways) และการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น วัดได้โดยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograph)

ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้หลายท่านได้แบ่งเวลาตอบสนองออกเป็นเวลาก่อนการเคลื่อนไหว (Pre motor) และส่วนที่เคลื่อนไหว (Motor parts) ไว้ดังนี้

1. เวลาปฏิกิริยาก่อนการเคลื่อนไหว (Premotor reaction time) คือ ช่วงเวลาระหว่างเริ่มมีการกระตุ้นจนเกิดศักย์ไฟฟ้า (Electrical activity) เพิ่มขึ้นที่บริเวณกล้ามเนื้อที่จะเคลื่อนไหว ซึ่งวัดได้โดยเครื่องวัดการทำงานของกล้ามเนื้อ (Electromyography)

2. เวลาปฏิกิริยาขณะเกิดเคลื่อนไหว (Motor reaction time) เป็นช่วงเวลาตั้งแต่มีศักย์ไฟฟ้า (Electrical activity) เพิ่มขึ้น จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (RT) เป็นผลมาจากการถูกกระตุ้นที่อวัยวะรับความรู้สึก (Sense organ) การกระตุ้นทางการได้ยินจะมีเวลาปฏิกิริยา (RT) เร็วที่สุด รองลงมาคือการกระตุ้นทางการมองเห็น ความเจ็บปวด การรับรส การดมกลิ่น และการสัมผัส ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เวลาปฏิกิริยาจากการสัมผัสจะมีความเร็วในการตอบสนองต่างกันคือบริเวณที่อยู่ใกล้สมองมากกว่าจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มาสัมผัสได้เร็วกว่า และเป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่า เวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระตุ้นโดยทางระบบหูจะเร็วกว่าเวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระตุ้นโดยทางระบบตา ซึ่งมีความแตกต่างกันประมาณ 50 มิลลิเซ็คคันด์ และต่อมาได้มีการค้นพบว่าการกระตุ้นทางระบบหูจะใช้เวลาเดินทางไปยังซีรีบรัล คอร์เทกซ์ (Cerebral cortex) ประมาณ 8 - 9 มิลลิเซ็คคันด์ หลังจากมีการกระตุ้น ในขณะที่การกระตุ้นทางระบบตาต้องใช้เวลาถึง 20 - 40 มิลลิเซ็คคันด์ ทั้งนี้เนื่องจากทางเดินประสาทจากหูไปยังบริเวณรับความรู้สึกจากการได้ยิน (Auditory projection area) นั้นอยู่ที่เทมโพรอลโลป (Temporal lobe) ซึ่งใช้ทางเดินประสาทที่สั้นกว่า ส่วนทางเดินประสาทจากตาไปยังบริเวณรับความรู้สึกจากการมองเห็น (Visual projection area) นั้นอยู่ที่ออคซิพิทอลโลป (Occipital lobe) ซึ่งมีทางเดินประสาทที่ยาวกว่าและต้องผ่านกระบวนการที่ซับซ้อนกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 1 แสดงการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหลายอย่างในเวลาเดียวกัน
ผลที่ได้จะมีการตอบสนองได้เร็วกว่าการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าตัวเดียว ดังนี้

สิ่งเร้า	เวลาในการตอบสนอง
	(มิลลิเสค)
แสง (Light)	176
การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Electric shock)	143
เสียง (Sound)	142
แสงและการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Light and Electric shock)	142
เสียงและการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Sound and Electric shock)	142
แสง การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าและเสียง (Light, Electric shock and Sound)	127

ธรรมชาติได้สร้างอวัยวะบางส่วนมาโดยเฉพาะเพื่อรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus) และทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ ความรู้สึกต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัย

1. ประสาทรับความรู้สึก (The Sense Organ or Receptors) คือปลายประสาทของเส้นประสาทนำเข้า (Afferent Neurons) ซึ่งสร้างมาสำหรับสิ่งเร้าโดยเฉพาะบางประเภท สิ่งเร้าโดยเฉพาะที่ประสาทรับความรู้สึกรับได้นี้ เช่น

แสงสว่าง เป็นสิ่งเร้า โดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการเห็น ประสาทรับความรู้สึกของการเห็นนี้อยู่ที่ จอตา (Retina) ของตา

เสียง เป็นสิ่งเร้าโดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการได้ยิน ประสาทรับความรู้สึกของการได้ยินนี้อยู่ที่ คอเคลีย (Cochlea) ของหู

ประสาทรับความรู้สึกเหล่านี้จะได้รับสิ่งเร้าจากภายนอกร่างกายหรือภายในร่างกายก็ได้ ผิวหนังนับว่าเป็นชั้นนอกสุดของร่างกายที่จะได้รับสิ่งเร้า ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ (Tissue) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจึงมีประสาทรับความรู้สึก (Receptors) ตั้งอยู่ที่ชั้นหนังแท้ของผิวหนังหรือบางส่วนของร่างกาย

2. ประสาทรับความรู้สึกส่งเข้า (The Afferent Path) ประกอบด้วย เดนไดรท์ (Dendrites) ซึ่งผ่านจากประสาทรับความรู้สึกไปที่เซลล์ประสาท (Cell Body) ของประสาทอันแรก แล้วจึงส่งไปตามเส้นใยประสาท (Axon) ของประสาทอันนี้กับศูนย์รวมประสาท (Association Neurons) ซึ่งนำคำสั่งจากประสาทรับความรู้สึกไปยัง เซนซอรี่ แอเรีย (Sensory Area) ที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ประสาทแปลความรู้สึก (Sensory Centers ที่ Cerebral Cortex) ประกอบด้วยส่วนของประสาทที่แปลความรู้สึก (Cerebral Cortex) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แปลความคำสั่งไปเป็นความรู้สึก

4. ประสาทรับความรู้สึกส่งออก (The Efferent Path) คือระบบประสาทที่รับคำสั่งจากประสาทแปลความรู้สึก (The Sensory Centers) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แปลความคำสั่งไปเป็นความรู้สึก

ประสาทสัมผัส (Sensory Receptors)

ประสาทสัมผัสอาจนับได้ว่าเป็น “แขน-ขา” ของระบบประสาทที่อยู่ไกลออกไปจากระบบประสาทส่วนกลางหรือศูนย์ควบคุม นั้นหมายความว่า ในเครือข่ายของระบบประสาทนั้นจะมีปลายประสาทไปฝังตัวอยู่ตามอวัยวะต่างๆ เพื่อทำหน้าที่รับความเปลี่ยนแปลงหรือความเป็นไปของสิ่งแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในร่างกาย ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะประสาทสัมผัสภายนอก ซึ่งจะมีปลายประสาทไปฝังตัวอยู่ในอวัยวะต่างๆ ทำให้ได้ชื่อว่าเป็นอวัยวะสำหรับรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งสามารถรับความรู้สิ่งต่างๆ เฉพาะอย่าง (ประทุม ม่วงมี2533: 152)

การรับรู้ทางสายตา

การรับรู้ทางสายตาหรือการเห็น เป็นความรู้สึกที่สำคัญที่สุดของความรู้สึกทั้งหมด บุคคลที่ตาบอดจะเรียนรู้ได้โดยใช้ความรู้สึกอื่นๆ ในระดับที่สูงมาก แต่เมื่อสูญเสียการเห็นเสียแล้วความรู้สึกที่จะให้ความละเอียดมากขึ้นไปอีกก็จะเป็นไปไม่ได้ ปกติแล้วมนุษย์ต้องใช้การเห็นสำหรับการป้องกัน สำหรับการทรงตัว สำหรับการประสานงาน สำหรับการพักผ่อนและสำหรับการชื่นชม

ตามหลักแล้วการเห็นก็เหมือนกับแบบอย่างของการรับความรู้สึกอื่นๆ คือต้องมีอวัยวะรับความรู้สึก (Sense Organ) มีทางเดินของประสาทที่นำเข้า (Afferent Pathway) ซึ่งเข้าความรู้สึก (Cerebral Cortex) เพื่อแปลความรู้สึก ดังนั้นโครงสร้างทางกายวิภาคของการมองเห็นประกอบด้วย (ประวิทย์ สุนทรสีม. 2526 : 168)

1. ตา (Eye)
2. ทางเดินของประสาทที่เกี่ยวกับการเห็น (Visual pathway)
3. อาณาเขตเกี่ยวกับการเห็นในประสาทแปลความรู้สึก (Visual Area of Cerebral Cortex)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการของการมองเห็น

การที่ตาสามารถจะมองเห็นได้ ต้องอาศัยกระบวนการ 4 ประการ คือ

การหักเหของแสงในขณะที่ผ่านลูกตา ซึ่งส่วนของกระจกตาดำ (Cornea) ของเหลวที่ห่อหุ้มตาด้านนอก (Aqucous Humour) ตาดำ (Pupil) แก้วตา (Lens) และของเหลวที่อยู่ภายใน ลูกตา (Viterous Body) จะช่วยให้เกิดการหักเหของแสงให้ตาที่จอตาพอดี ซึ่งจะทำให้เห็นได้ชัดเจน

การปรับตัวของแก้วตาเพื่อให้แสงตกที่จอตาพอดี การปรับตัวของแก้วตานี้โดยอาศัยกล้ามเนื้อซิเลียรี่ (Ciliary Muscles) เช่น ถ้าแก้วตาต้องการให้มีส่วนโค้งมากในการมองดูระยะใกล้ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวมาก จึงทำให้มองเห็นได้ชัด ถ้าดูไกลๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวน้อย การหดตัวของกล้ามเนื้อม่านตา (Iris) ให้แสงเข้าตาดำมากน้อยตามต้องการ การเคลื่อนไหวของตาเพื่อที่จะให้เห็นภาพชัดขึ้น เช่น ถ้ามองภาพใกล้ๆ ลูกตาทั้งสองจะเคลื่อนที่เข้าสู่หัวตามากขึ้น เพื่อจะให้มองเห็นภาพเป็นภาพเดียว ซึ่งต้องอาศัยกล้ามเนื้อภายในลูกตา

ในการมองเห็นนี้เกิดขึ้นเมื่อแสงมาที่จอตาตรงบริเวณ ร๊อด เซลล์ (Rod cells) และโคน เซลล์ (Cone Cells) เมื่อแสงผ่าน ร๊อด เซลล์ และโคน เซลล์ มันจะไปกระตุ้นทำให้เกิดกระแสประสาท (Nerve Impulse) ขึ้น ประสาทตา (Optic Nerve) จะนำกระแสประสาทนั้นส่งต่อไปยังศูนย์ที่เกี่ยวกับการเห็น (Visual Center) แล้วจะแปลกระแสประสาทนั้นออกมาในรูปของภาพพจน์ของการมองเห็น (วิทย์ แก้วเกษม และ ประทุม ม่วงมี. 2528 : 70 – 71)

ความสามารถของตานั้นไม่ใช่เพียงแต่เห็นอย่างเดียว ที่จริงในการเห็นนั้น เราอาจแยกความหมายของการเห็นออกไปได้อีก คือ

- การเห็นรูปร่าง
- การเห็นแสงสว่าง บอกได้ว่า กลางวัน กลางคืน แสงสว่างมากหรือน้อย
- การเคลื่อนไหวของวัตถุ
- การเห็นสีต่างๆ
- มีความกว้างของการเห็น
- มีความลึก คือ บอกมิติที่สามได้ อันนี้เป็นคุณสมบัติที่ดีที่สุด เพราะต้องใช้สองตาที่มีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยาจะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจาก รีเซพเตอร์ (Receptors) ผ่านเส้นประสาทนำเข้า (Afferent Neuron) เข้าสู่ไขสันหลัง (Spinal Cord) ทางรากประสาทข้างหลังด้านบน (Posterior Colun) ของกล้ามเนื้อขาวของไขสันหลัง ขึ้นไปสู่เมดูลลา (Medulla) ในเมดูลลา

ใยประสาทที่ขึ้นมานี้จะสัมผัสกับเซลล์ประสาทตัวที่ 2 ที่จะทอดข้ามไปอีกด้านหนึ่งของร่างกาย แล้วทอดขึ้นสู่ทาลามัส (Thalamus) ใน ทาลามัส จะมีเซลล์ประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกไปสู่เปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ซึ่งอยู่ที่ผิวด้านนอกของสมอง เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึกแล้ว ก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการ และผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดูลลา จนมาถึงไขสันหลัง (Spinal Cord) แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการ (Efferent Neuron) มาถึงอวัยวะที่แสดงผล (Effector Organ) ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ ของร่างกาย

เวลาปฏิกิริยาสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ

เวลารับความรู้สึก (Sense Time, Reciving of Time) คือ เวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึก แล้วเดินทางมาจนกระแสประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง

เวลาตัดสินใจ (Decission, Thought Time) เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง

เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Initiation of Movement Time) คือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทเดินทางมาถึงกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงานเวลาปฏิกิริยาดังกล่าวนี้ เป็นการทำงานที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ ซึ่งจะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกนั้นจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือ จะใช้เวลาประมาณ 90 – 120 เมตรต่อวินาที (ชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2525 : 92 – 94)

เวลาปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ให้รับความรู้สึกจนถึงกล้ามเนื้อ มีการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังจากประสาทจาก รีเซพเตอร์ ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัว แล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรก จนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 54)

เวลาปฏิกิริยาเป็นช่วงเวลาตั้งแต่มีการกระตุ้นจนกระทั่งร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหว ซึ่งทิชเนอร์ (Teichner. 1954) ได้แบ่งเวลาปฏิกิริยาออกเป็น 4 ระยะ คือ (1) ระยะเริ่มการกระตุ้น (Onset of the Stimulus) (2) ระยะล่าช้าระยะที่ 1 (First Latency Period) ซึ่งเป็นระยะของการส่งผ่านพลังงานประสาทในสมองส่วนกลาง จากเส้นประสาทสัมผัสเข้าไปจนกระทั่งออกมาที่เส้นประสาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ยนต์เป็นเวลาส่วนของความคิด และตัดสินใจ เป็นระยะของการทำงานของสมองตั้งแต่ได้รับความรู้สึกถึงเมื่อสั่งการลงมายังกล้ามเนื้อ (4) ระยะล่าช้าที่ระบบหน่วยยนต์ (Delay in the Motor Process) ก่อนที่กล้ามเนื้อหดตัว (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536: 308)

เชฟเวอร์ (Shaver. 1991: 28) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง การสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกาก็จะหยุด เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา เซกจ์ (Sage. 1984: 24 – 27) เวลาปฏิกิริยา คือ เวลาที่เกิดขึ้นระหว่างการได้รับการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองครั้งแรก การวัดเวลาปฏิกิริยาจะต้องใช้นาฬิกาที่สามารถบันทึกเวลาได้ 1 / 100 วินาที หรือ 1 / 1000 วินาที และนาฬิกาจะเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งเร้า (สิ่งที่ไปกระตุ้นประสาทให้ทำงาน)

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง เวลาที่ร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วหลังจากได้รับการกระตุ้น ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา

ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา

ความเร็วของเวลาปฏิกิริยามีความสำคัญในการกีฬา เช่น ในการวิ่ง และการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืน ในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยเร็ว ร่วมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้าม หรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536: 309)

พยุหพล พานทอง (2538: 20) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วๆ ไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของเวลาปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป คือ การขับรถยนต์ ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้เป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบ ห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา หากผู้ขับรถมีปฏิกิริยาดี ผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่นนอกจากนี้บุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีเวลาปฏิกิริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้า หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย ชีวิตและทรัพย์สิน ทำให้เราสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเราอย่างไม่คาดคิดได้โดยทันท่วงทีหรือช่วยลดความรุนแรงนั้นลงได้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. (2536: 310 – 311) กล่าวว่าปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยามีดังต่อไปนี้ คือ

อายุและเพศ ความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาได้รับความสนใจกันมากซึ่งคาร์โปวิช (Karpovich) (1971, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่าในเด็กมีเวลาปฏิกิริยาช้าเวลาที่ใช้สั้นลงเรื่อยๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลาสั้นที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย นอกจากนี้ เฮนรี่ และ ไวท์เลย์ (Henry and Whitley) (1960, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) ได้เสริมว่า เวลาปฏิกิริยาสามารถทำให้ลดลงได้จนถึงอายุ 30 ปี หลังจากนั้นจะค่อยๆ ยาวขึ้น เมื่ออายุ 60 ปี เวลาปฏิกิริยายังคงเร็วกว่าเมื่ออายุ 10 ปี คำกล่าวนี้สนับสนุน โดย ทริปป์ (Tripp) (1965, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) ซึ่งแสดงได้ว่าก่อนถึงอายุ 60 ปี นั้นเวลา ปฏิกิริยาช้าลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศ ทิชเนอร์ (Teichner) และ ทริปป์ (Tripp) ได้ลงความเห็นว่าผู้ชายจะใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิง ในการศึกษาวัดเวลาปฏิกิริยาของการเคลื่อนไหวแขนและขา พบว่าผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิงเล็กน้อย ความแตกต่างนี้อาจเนื่องจากในการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความเร็วมากกว่าผู้หญิง จึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อยๆ

ความพร้อมที่จะตอบสนอง มีเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่า เวลาปฏิกิริยาได้รับอิทธิพลมาจากความพร้อมที่จะโต้ตอบด้วยอาศัย การศึกษาการวิ่งระยะสั้น เพียร์สัน (Pearson) (1963, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) ได้ลงความเห็นว่า การนึกคิดให้กล้ามเนื้อทำงานก่อนการกระตุ้นจริงๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนอง ในการศึกษาเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อ การตึงตัว และการคลายตัวต่อเวลาปฏิกิริยา สมิท (Smith) (1964, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) พบว่า ถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้น จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง 4% เมื่อเปรียบเทียบกับการให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพคลายตัวก่อน

อิทธิพลของสัญญาณเตือนจากการศึกษาของ ทิชเนอร์ (Teichner) (1954, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) พบว่า เวลาปฏิกิริยาสั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดเพ่งความสนใจเพื่อรอตัวกระตุ้นมากขึ้นและเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้นการเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน ความเจ็บปวด จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse and Miller) (1965, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) เชื่อว่า การเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัด เพราะเมื่อความแรงของตัวกระตุ้นเพิ่มมากไปจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง แต่อาจจะทำให้ยาวขึ้นก็ได้ ความเชื่อนี้ยังเป็นปัญหาอยู่ คงต้องรอการวิจัยต่อไป

อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้นเมื่อจำนวนรีเซปเตอร์ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลงและเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย ได้มีการค้นพบว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่างๆ หลายชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง มอร์เฮาส์ และมิลเลอร์ เชื่อว่า เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพักๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้น นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่า เมื่อกระตุ้น 2 ตัวที่ระยะเวลาใกล้กัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า

อาหาร มีผู้ศึกษาว่า ผู้ที่รับประทานอาหารเช้าก่อนที่จะมาทดสอบจะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาทดสอบ ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวกับผลของอาหารต่อเวลาปฏิกิริยา กาแฟ และ สารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นตัวอยู่แล้วมีเวลาปฏิกิริยายาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไปในทุกกรณี ส่วนการสูบบุหรี่จะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการมองเห็น

ผลของความเมื่อยล้า (Fatigue) ต่อเวลาปฏิกิริยาภาวะเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป อย่างไรก็ดี เคลเลอร์ (Keller) (1969, อ้างในชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์,2536) พบว่า จะต้องมีการเมื่อยล้า มากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป การวิจัยหลายแห่งได้แสดงว่า การอดนอนมีผลน้อยต่อเวลาปฏิกิริยา ตราบเท่าที่ผู้ทดสอบสามารถเพ่งความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้น

ผลของการฝึกน้ำหนักได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่าการฝึก ไอโซโทนิค ที่มีความต้านทานอย่างมากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลงถึง 13% แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ต่อต้านความต้านทานน้อยๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง อย่างไรก็ดียังไม่มีหลักฐานช่วยเสริมหรือคัดค้านงานดังกล่าว จึงควรมีการวิจัยเรื่องนี้ต่อไปอีก

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับเวลาการเคลื่อนไหวต่อคำถามที่ว่าเวลาการเคลื่อนไหว สามารถคาดการได้จากเวลาปฏิกิริยาได้หรือไม่ งานวิจัยไม่ได้สนับสนุนความสัมพันธ์ของ 2 อย่างนี้ เฮนรี่ และสมิธ (Henri and Smith.1961) ได้ลงความเห็นว่า ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วไม่ควรมีการเกี่ยวข้องกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านด้วยความเร็ว ความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทำงานหดตัวได้เร็ว แต่ล้าเร็ว (Fast Twitch Fiber) อีกอย่างหนึ่งทำงานช้ากว่า แต่ทำได้นาน (Slow Twitch Fiber)

วิธีการลดเวลาปฏิกิริยา

การลดเวลาปฏิกิริยาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างกระทำได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ตัดสินใจ (Decision time) ลงโดยการกำจัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้ามีการฝึกมากเพียงพอ สามารถทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ฝึก (conditional reflex) ขึ้นได้ ปฏิกิริยาตอบสนองเกิดได้เป็นอัตโนมัติโดยไม่ต้องอาศัยการทำงานของสมองที่อยู่ในอำนาจจิตใจ เช่น นักวิ่งเมื่อได้รับการฝึกการออกวิ่งอยู่บ่อยๆ จะเกิดการตอบสนองเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดฝึก เมื่อได้ยินสัญญาณปืนที่ใช้ปล่อยตัว หรือนักมวยสามารถเกิดรีเฟล็กซ์ฝึกได้โดยการตอบสนองเป็นอัตโนมัติในแบบหนึ่ง เมื่อเห็นคู่ต่อสู้มีการเคลื่อนไหวในอีกแบบหนึ่ง เป็นต้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่ใช้ในการดำเนินชีวิตของคนทั่วไป คือ การเหยียบห้ามล้อในการขับรถยนต์ เมื่อนัยน์ตาถูกกระตุ้นด้วยสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า ในคนที่ขับรถไม่เป็น การเหยียบห้ามล้อเป็นการกระทำที่อาศัยคำสั่งของสมองส่วนที่อยู่ในอำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้จึงเป็นเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) แต่ในคนที่ขับรถชำนาญนั้น การเหยียบห้ามล้อจะเป็นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned reflex) คือ การตอบสนองเป็นอัตโนมัติและเวลาที่ใช้คือเวลารีเฟล็กซ์ (Reflex time) ก็สั้นเข้าด้วย ไม่มีหลักฐานว่าเวลาปฏิกิริยาขั้นพื้นฐานสามารถทำให้สั้นเข้าโดยวิธีอื่น นอกเหนือจากการกระทำซ้ำๆ กัน โดยเน้นให้กระทำอย่างรวดเร็วเป็นสำคัญ เวลาที่เร็วขึ้นนั้นจะพัฒนาในปฏิกิริยาเฉพาะอย่าง ไม่ได้เกิดทั่วๆไป คือ เกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยาของการกระทำอย่างหนึ่ง ซึ่งถ้าเป็นการกระทำอย่างอื่น เวลาปฏิกิริยาอาจไม่ดีขึ้นก็ได้ ตามทฤษฎีเชื่อว่าการใช้สมองอย่างเดียวโดยเพียงนึกถึงการกระทำการเคลื่อนไหวก็สามารถทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองสั้นลงได้ แต่ความเชื่อนี้ยังไม่ได้รับการสนับสนุนจากการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสามารถทางปฏิกิริยา

ความสามารถทางปฏิกิริยาเป็นความสามารถที่มีต่อสิ่งเร้าด้วยเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งไม่ใช่การตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้รวดเร็วเพียงอย่างเดียว แต่ต้องสามารถเลือกที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นๆ ตามสถานการณ์ของกีฬาแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมอีก

ด้วย เวลาปฏิกิริยาที่รวดเร็วจึงมีความสำคัญมากในเกมและกีฬาที่เป็นการต่อสู้ ซึ่งเวลาปฏิกิริยาไม่เหมือนกับความสามารถทางปฏิกิริยา แต่เป็นส่วนประกอบหนึ่งของความสามารถทางปฏิกิริยา กล่าวคือ เวลาปฏิกิริยาเป็นเวลาตั้งแต่รับสัญญาณจนกระทั่งเริ่มต้นตอบสนอง

เวลาปฏิกิริยาประกอบด้วย

1. เกิดประสาทสัมผัส เช่น หู ตา ฯลฯ
2. ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า
3. เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า จะส่งไปยังประสาทส่วนกลาง
4. ระบบประสาทส่วนกลางได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า
5. กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น
6. การหดตัวของกล้ามเนื้อ

พลัยโอเมตริก (Plyometric)

ความรู้และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)

ในช่วง 10 ปี กว่าที่ผ่านมา การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในกลุ่มผู้ฝึกสอนกรีฑา ทั้งประเภทลู่และลาน ตลอดจนกีฬาประเภทอื่น อีกมากมาย การฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่างๆ ทันสมัยมาร่วมใช้กันในแบบใหม่ ชู และพลัมเมอร์ (Chu and Plummer. 1984: 30) ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก (Plyometric) ไว้ดังนี้

“พลัยโอเมตริก (Plyometric) คือ การฝึกหัดหรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดด และการฝึกกระโดดแบบงอเข่าย่อตัว (Depth Jump) แต่พลัยโอเมตริกอาจรวมถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายแบบใดๆ ก็ได้ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบการยืดเหยียด (Stretch Reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว” การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก มีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่าการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อน การหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของการหดสั้นเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น

ฮูเบอร์ Huber. 1987: 37) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความเห็นว่าการเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotactic Reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor Unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วยยนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอนและนักวิจัยต่างยอมรับโดยทั่วกันว่าผลที่ดีที่สุดของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเกิดขึ้น เมื่อได้เข้าได้ร่วมในโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักที่ดีมาก่อน การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ต้องกระทำมาก่อนการใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อทำให้เกิดความเร็วและความแข็งแรง ถ้าปราศจากโปรแกรมสร้างความแข็งแรงพื้นฐานแล้ว ขาหรือแขนของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของพลัยโอเมตริกได้ การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometric) ช่วยเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อ

ธรรมชาติของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดและมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาหลายเรื่อง ได้แนะนำว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาแต่ละครั้งไม่เกิน 30 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบผลสำเร็จต้องกระทำ 2-4 เที่ยว ทำซ้ำแต่ละเที่ยว 5-10 ครั้ง พักระหว่างเที่ยวอย่างน้อย 3-5 นาที

หลักการฝึกพลัยโอเมตริก

Chu DA (1992) พลัยโอเมตริก คือการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุดในเวลาอันสั้นเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวอย่างของการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น Jumping, hopping, bounding การออกกำลังกายเหล่านี้ใช้แรงโน้มถ่วง เพื่อยืดกล้ามเนื้อ ใช้พลังงาน และมีพลังระเบิดซึ่งสามารถใช้ได้ทันที เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นทันทีในลักษณะที่รวดเร็ว เป้าหมายในการฝึกพลัยโอเมตริกคือการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา กีฬาส่วนใหญ่ต้องการสิ่งที่เรียกว่า ความแข็งแรงที่รวดเร็ว (Speed Strength) คือความสามารถที่จะใช้แรงสูงสุดในระหว่างการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น กีฬาวอลเลย์บอล ฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล กรีฑาลู่และลาน หลักการพลัยโอเมตริกที่จะเป็นสำหรับโปรแกรมฝึก คือ

ประการที่ 1 การประเมินนักกีฬา และความสมบูรณ์ทางด้านร่างกายของนักกีฬาก่อนการฝึกลักษณะเฉพาะของนักกีฬาที่ต้องเคลื่อนไหวแบบแนวดิ่ง แนวนอน หรือด้านข้า ก่อนการฝึกนักกีฬาควรมีความสามารถทำ Max squat อย่างน้อย 1.5 ครั้ง/ น้ำหนักตัว หรือ Max bench press 1 ครั้ง / น้ำหนักตัว หรือดันพื้นได้ 5 ครั้ง สิ่งเหล่านี้ทำให้ร่างกายของนักกีฬาสามารถทนต่อการฝึกพลัยโอเมตริก

ประการที่ 2 ควรมีการทดสอบอุปกรณ์ ชนิดของรองเท้าที่ใส่ พื้นผิวของการลงสัมผัสพื้น อุปกรณ์ที่แข็งแรง เช่นกลุ่มที่มีความสูงเพียงพอ มีความกว้าง ระยะทาง และสิ่งต่างๆ ที่เตรียมไว้เพื่อความปลอดภัยและโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีประสิทธิภาพ ความถี่ ความหนัก จำนวนครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการฝึก และการฟื้นฟูสภาพ รวมถึงการอบอุ่นร่างกายและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการฝึก เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ ความถี่ของการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ควรเกิน 2-3 ครั้ง/ สัปดาห์ จำนวนครั้ง /เซท ประมาณ 80-100 ครั้ง สำหรับนักกีฬาที่เริ่มต้น และ 120-140 ครั้ง สำหรับนักกีฬาที่ชำนาญ ความหนัก ควรจะเริ่มที่เบาๆ ไปสู่ความหนักที่มากขึ้น การฟื้นตัว ควรให้พักอย่างน้อย 10 วินาที ในระหว่างการทำ 3-5 นาที ระหว่างเซท 2-3 วัน ต่อการฝึก

ประการที่ 3 รูปแบบในท่าทางที่ถูกต้องและเทคนิคในการฝึกเป็นสิ่งสำคัญในการฝึกพลัยโอเมตริก

ขั้นตอนในการฝึกพลัยโอเมตริก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) เริ่มจากการอบอุ่นร่างกายทั่วไปก่อน ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การอบอุ่นร่างการเฉพาะทักษะกีฬา สิ่งที่ควรพิจารณาในการจัดโปรแกรมการฝึก คือ ความถี่ ปริมาณการฝึก และความหนักในการฝึก ซึ่งอาจมีการปรับบ้าง ถ้ามีการพิจารณาถึงการพัฒนาในการฝึก ช่วงระยะเวลาในการฟื้นคืนสภาพและทิศทางการเคลื่อนไหว

ความถี่ ในการฝึกพลัยโอเมตริกโดยปกติแล้ว ประมาณ 1-3 ครั้ง / สัปดาห์ ถ้าเป็นช่วงหลังฤดูการแข่งขันในกีฬาทั่วๆไป ความถี่ในการฝึก ประมาร 2-3 ครั้ง /สัปดาห์ การฝึกในความถี่ที่น้อยกว่า 3 ครั้ง / สัปดาห์ อาจทำให้ผลในการฝึกต่ำกว่าที่ต้องการอันส่งผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬา

ความหนัก ในการฝึกปริมาณของแรงตึงตัวที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและข้อต่อที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันไป เช่นการทำกระโดดยกเข่าสูง (Skipping) จะเกิดแรงตึงตัวที่ข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ต่ำขณะที่ทำท่ากระโดด ขึ้น – ลง (Vertical Jump) จะเกิดแรงตึงตัวที่สูงกว่า โดยทั่วไปแล้วเมื่อฝึกที่ความหนักสูงปริมาณการฝึกก็ควรจะลดลง ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. ทิศทางของการกระโดดแนวดิ่ง (Vertical) หรือแนวนอน(Horizontal)
2. ความเร็วในแต่ละแนวในการเคลื่อนที่ หรือกระโดด
3. จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ยิ่งสูงมากเท่าไร ก็เกิดแรงมากขึ้นเมื่อลงสู่พื้น จะเกิดแรงจำนวนมากเมื่อนักกีฬาลงสู่พื้น โดยเท้าที่สัมผัสพื้นจะเป็นข้างเดียวหรือสองข้างซึ่งอาจเป็นการกระโดดขึ้นลงในแนวดิ่ง
4. น้ำหนักหรือแรงต้านจากภายนอก การทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนี้ การทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพที่ปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้ง ระหว่างจำนวนเซทที่ปฏิบัติ การกำหนดจึงต้องกำหนดให้เหมาะสม เช่น การกระโดดขึ้น – ลง Vertical อาจใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาที ในระหว่างครั้งของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การฝึก และ ประมาณ 2-3 นาที ในระหว่างเซท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกที่หนักเกินไป อาจได้รับการบาดเจ็บจากการฝึกได้

Chu DA (1992) ได้ให้ข้อควรพิจารณาในการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการออกแบบโปรแกรมการฝึกได้ดังนี้

1. Intensity เป็นความหนัก ของการฝึก ซึ่งหมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกายและน้ำหนักที่ใช้ เช่น การกระโดดสองขาจะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดเพียงขาเดียว

2. Volume เป็นปริมาณงานทั้งหมดที่กระทำ เช่น การกระโดดจะนับจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น

3. Frequency เป็นจำนวนครั้งของการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึกซ้อม

4. Recovery ระยะเวลาในการฟื้นตัวเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนากำลังหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ สำหรับการฝึกกำลังช่วงระยะเวลาในการฟื้นตัวประมาณ 30-60 วินาที ระหว่างเซท

พลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ช่วง

1.Eccentric เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเตรียมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก และสิ้นสุดที่มีการยืด ข้อได้เปรียบของระยะนี้ คือการเพิ่มของ muscle spindle activity หรือ pre-stretching กล้ามเนื้อก่อนที่จะกระตุ้นและทำให้เกิดความเตรียมพร้อมในการถูกกระตุ้นต่อ alpha moter neuron เพื่อทำให้เกิดการหดตัวของ extrafusal muscle ช่วงเวลาของ setting phase นั้นขึ้นอยู่กับระดับ ของกระแสประสาทที่ออกมาเพื่อการเร่งเร้า (facilitation) ของการหดตัว

2. Amortization เป็นช่วงของเวลาระหว่างหลังจากเกิดการหดตัวแบบยืดยาวออกและการเริ่มต้นของ concentric force ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราของการยืดมากกว่าความยาว ของการยืด ถ้า Amortization ช้าผลก็ คือ elastic energy ซึ่งเป็นไฟฟ้ากลศาสตร์ ที่เกิดขึ้นระหว่างการหดตัวแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าจะสูญเสียไปในรูปของความร้อนและจะไม่มีการกระตุ้น Stretch reflex แต่เมื่อมีการหดตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการตอบสนองของกำลังอย่างมาก ความยาวของ Amortization นั้นยังขึ้นกับการเรียนรู้อย่างมาก นักกีฬาที่มีความแข็งแรงและสามารถเพิ่มความเร็วได้จะทำให้ Amortization นั้นสั้นเข้า การพัฒนานี้เป็นผลเนื่องจากการเรียน และทักษะการฝึกที่เป็นพื้นฐานการพัฒนาของความแข็งแรง

3. Concentric response การตอบสนองของช่วงนี้ เป็นการรวมผลของ setting และ Amortization ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการหดตัวแบบหดสั้นเข้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

กรวย (Cone) ใช้กรวยพลาสติกสูง 8-24 นิ้ว เป็นสิ่งกีดขวางสำหรับการกระโดด

กล่อง (Boxes) ใช้กล่องไม้ความสูง 6-24 นิ้ว ซึ่งอาจใช้สูงถึง 42 นิ้ว ในนักกีฬาบางประเภท กล่องควรมีผิวสัมผัส 18x 24 นิ้ว

รั้วและสิ่งกีดขวาง (Handles and barrier) ใช้รั้วที่แข็งแรงสามารถปรับความยากง่ายได้สิ่งกีดขวางควรจะมีความสมดุลมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ½ นิ้ว ยาว 3 ฟุต โดยวางอยู่บนกรวย 2 อัน

บันได (Stairs) ใช้ในการกระโดดขึ้น

ลูกบอล ที่ใช้ในทางการแพทย์ (Medicine ball) ควรมีขนาดต่างๆ กัน ให้เหมาะสมกับการออกกำลังร่างกายส่วนบนและการฝึกส่วนขา

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก

Allerheiligen (1994) พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุด โดยเป็นการออกกำลังกายในช่วงสั้นๆ เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการเก็บพลังงานศักย์ไว้ในกล้ามเนื้อและพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาในทิศทางตรงกันข้าม ความแข็งแรงในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่เกี่ยวพันที่จะออกแรงอย่างรวดเร็วเพื่อผลิตกำลังสูงสุดในการเคลื่อนไหวในแนวราบ, แนวดิ่ง, ด้านข้างหรือแบบผสานกัน Chu and Plummer (1984) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงและความเร็วในการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว ซึ่งมักใช้การฝึกกระโดดหรือการออกกำลังกายแบบใดๆ ก็ได้ ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนอย่างเร็ว การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกที่ต้องใช้ความพยายามสูงสุด ดังนั้นการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติที่พอเพียงในระหว่างจำนวนครั้งหรือระหว่างเซท และระหว่างชุด จึงต้องมีการกำหนดให้เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬาและเวลาในการฝึก มิฉะนั้นอาจทำให้ความหนักในการฝึกมีความหนักเกินไปอาจทำให้นักกีฬาบาดเจ็บจากการฝึกได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทำงานของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเขย่งและกระโดด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) ในการทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อที่จะได้มาซึ่งกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น ควรให้กล้ามเนื้อเหล่านั้นได้มีโอกาสยืดตัวออกเล็กน้อย (pre-stretch) ก่อนที่จะหดตัวออกแรงเต็มที่เพื่อการเคลื่อนไหวนั้น

นักกีฬาสามารถเพิ่มกำลังในการเคลื่อนไหวได้ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายไปในทิศทางตรงกันข้ามก่อนที่จะเริ่มใช้แรงเคลื่อนไหวร่างกายกลับมาสู่ทิศทางที่ต้องการ เท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต้องใช้การเคลื่อนไหวได้ยืดตัวเตรียมพร้อม (pre-stretch) ก่อนที่จะหดตัว ลักษณะเช่นนี้จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวเพื่อการเคลื่อนไหวได้กำลังสูงสุด ในการเขย่งและกระโดดก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน แต่ละจังหวะของการเคลื่อนไหวจะมีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อ ที่เกี่ยวข้องกันกับการเคลื่อนไหวนั้น ทำหน้าที่สลับกันไปโดยมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกลมกลืนกันมากน้อยตามความยากง่ายของสภาพการฝึก การนำหลักการยืดกล้ามเนื้อก่อนการหดมาใช้ในการฝึกเขย่งและกระโดดนี้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหดตัวให้กับกล้ามเนื้อมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นผลดีสำหรับนักวิ่งเร็ว และนักกีฬาประเภทที่ต้องเคลื่อนไหวเปลี่ยนจังหวะและทิศทางอยู่บ่อยๆ แบบฝึกที่เน้นเฉพาะกำลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดที่สำคัญมี 4 แบบ คือ

- การเขย่งขาเดียวหรือสองขาโดยใช้กำลังสูงสุด
- การเขย่งขาเดียวหรือสองขาเน้นระยะทางหรือความไกล
- การเขย่งขาเดียวหรือสองขาเร็ว
- การกระโดดขึ้น-ลง จากที่สูงต่างระดับด้วยขาเดียวหรือสองขา

ข้อสำคัญที่ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องตระหนักไว้เสมอในการนำวิธีการฝึกเหล่านี้มาใช้คือ นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์แข็งแรงพอ มิฉะนั้น กล้ามเนื้อ ข้อเท้า ข้อเข่า เอ็นร้อยหวายและสันเท้า อาจเกิดการบาดเจ็บที่เป็นอันตรายได้ การฝึกวิธีดังกล่าวควรฝึก 2-3 ครั้ง / สัปดาห์และไม่ควรนำมาฝึกในวันเดียวกับที่มีการฝึกยกน้ำหนักด้วย

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) ดังนั้น ผู้ฝึกสอนกีฬาที่จะใช้การฝึกในลักษณะดังกล่าวนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ไม่เพียงแต่รูปแบบการฝึกเท่านั้น แต่จะต้องรู้จักประยุกต์ดัดแปลงโปรแกรมและเครื่องมือ ตลอดจนอุปกรณ์การฝึกเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งผลต่อนักกีฬาสูงสุดด้วย การใช้ความพยายามสูงสุดในการกระโดด การที่จะให้เกิดผลดีในการฝึกเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ด้วยวิธีเขย่งและกระโดดนั้น ควรให้นักกีฬาได้มีโอกาสวิ่งโดยใช้ความเร็วเกือบเต็มที่ในระยะ 15-20 เมตร ก่อนต่อจากนั้นจึงให้นักกีฬาฝึกเขย่งขาเดียวเร็วเต็มที่ตามระยะทางที่กำหนด โดยใช้ขาซ้ายและขาขวาสลับกันไปแต่ละเที่ยวของการฝึก และสิ้นสุดด้วยการใช้เขย่งสองขาจนกระทั่งหมดแรง

การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยการเน้นความสูงในการเขย่งหรือการกระโดด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดสองเท้าข้ามรั้ว (power hurding) วิธีปฏิบัติเริ่มด้วยการให้นักกีฬากระโดดสองเท้าข้ามรั้วที่มีระดับความสูงปานกลาง จำนวน 5-10 รั้ว แต่ละรั้ววางตั้งห่างกันประมาณ 1.00-1.50 เมตร ในระยะแรกของการฝึกอาจเริ่มด้วยการให้นักกีฬาฝึกระโดดข้ามรั้วเพียง 2 รั้วก่อน หลังจากนั้นให้เพิ่มจำนวนรั้วมากขึ้นทุกสัปดาห์ ๆ ละ 1 รั้ว จนกระทั่งสามารถกระโดดข้ามรั้วติดต่อกันถึง 10 รั้ว ในการฝึก 5-10 เที่ยว ประมาณ 1-3 เซท การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดเท้าเดียวหรือสองเท้า ขึ้น-ลง อยู่กับที่ (stationary power jumping) วิธีปฏิบัติ เริ่มด้วยการให้นักกีฬาพยายามออกแรงกระโดดเต็มที่ให้ได้สูงสุดในแต่ละครั้งของการกระโดดภายใน 30-60 วินาที ขณะที่ปฏิบัติการกระโดดให้เหยียดแขนข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างชูขึ้นเหนือศีรษะแตะผนังหรือข้างฝาให้ได้สูงที่สุด พยายามกระโดดขึ้น-ลง ให้อยู่ในจุดเดียวกัน ในการกระโดดพยายามปฏิบัติให้ต่อเนื่องกันไปจนครบตามเวลาที่กำหนดไว้ โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือหยุดพักช่วงใดช่วงหนึ่ง เครื่องหมายหรือรอยขีดที่ทำไว้ที่ผนังหรือข้างฝาในการกระโดดขึ้นไปแต่ละครั้ง จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงการใช้กำลังกล้ามเนื้อในการกระโดดแต่ละครั้งว่าเต็มที่หรือไม่ ขณะเดียวกันก็บอกถึงประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อด้วย

ข้อพิจารณาในการฝึกพลัยโอเมตริก

การสร้างสมรรถภาพพื้นฐานที่เหมาะสม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญและช่วยให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้เปรียบมากขึ้น การฝึกความแข็งแรงต้องมาก่อนการฝึกพลัยโอเมตริกและต้องทำไม่มาก ควรได้รับการฝึกเป็นเวลาหลายสัปดาห์

การอบอุ่นร่างกายก่อนและหลังการฝึก โดยใช้เวลาการอบอุ่นร่างกายให้เหมาะสมและเพียงพอ เช่นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หรือการบริหารร่างกายแบบง่ายๆ เมื่อหลังการฝึกต้องมีการคลายกล้ามเนื้อ โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเหมือนกัน

ความหนักของงาน จะต้องมีความ หนักมากกว่าปกติ การกระทำต้องรวดเร็วด้วยความพยายามเต็มที่ ซึ่งความสำคัญมากต่อการฝึกกล้ามเนื้อ เนื่องจากการตอบสนองต่อรีแฟล็กซ์จะได้ผลเมื่อกล้ามเนื้อต้องรับน้ำหนักเพิ่มอย่างรวดเร็ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การฝึกในจำนวนที่เหมาะสม ปกติจำนวนการทำซ้ำอยู่ระหว่าง 8-10 ครั้ง จำนวนครั้งหรือจำนวนเที่ยว ควรทำ 6-10 ชุด ความหนักเบาขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของนักกีฬาและการกำหนดเป้าหมายในการฝึกเพื่อประโยชน์สูงสุดของการฝึก

เวลาพักที่เหมาะสม เวลาพักระหว่างชุดควรเป็น 1-2 นาที ซึ่งเพียงพอสำหรับระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เครียด จะได้ฟื้นตัวจากกิจกรรมการฝึกการฝึกใช้เวลา 20-30 นาที และ 2-3 วันต่อสัปดาห์ จะให้ผลที่เหมาะสมที่สุด

การฝึกต้องมีแรงต้านทาน เวลาที่ทำการฝึกใช้น้ำหนักถ่วงมากกว่าปกติ จะบังคับให้กล้ามเนื้อทำงานด้วยความหนักของงานที่เพิ่มขึ้นในการใช้น้ำหนักที่เหมาะสม การฝึกที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

การฝึกต้องใช้แรงให้มากที่สุดและเวลาให้น้อยที่สุด ทั้งแรงและความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นสิ่งสำคัญมากในการฝึก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงได้แก่ ความเร็วในการทำ เช่น การทุ่มน้ำหนักวัตถุประสงค์เพื่อออกแรงสูงสุดตลอดการเคลื่อนไหวของการทุ่มน้ำหนัก การกระทำยิ่งเร็วเท่าไรก็ยิ่งมีแรงมามากและได้ระยะการทุ่มที่ไกล

โปรแกรมการฝึกเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ควรฝึกเป็นรายบุคคล ผู้ฝึกสอนต้องทราบความสามารถของนักกีฬาว่าจะทำได้มากน้อยเท่าใด และบอกวัตถุประสงค์ของการฝึกจึงจะทำให้การฝึกพลัยโอเมตริกได้ผลตามที่ต้องการ

ความมั่นคงของลำตัว

1. หลักการฝึกความมั่นคงของลำตัว

การฝึกความมั่นคงของลำตัวเป็นการฝึกการจัดท่าให้อยู่ในช่วงของการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องตามหลักชีวกลศาสตร์ของลำตัวทำให้สามารถทรงท่าอยู่ได้ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยเริ่มจากการฝึกความมั่นคงของลำตัวแบบอยู่กับที่ (Isometric Stabilization Exercise); เป็นการฝึกการหดตัวที่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อลำตัว รวมไปถึงความแข็งแรงและความทนทานแบบอยู่กับที่ไม่มีการเคลื่อนไหว การฝึกความมั่นคงของลำตัวแบบอยู่กับที่เป็นประจำ สามารถทำได้โดยใช้น้ำหนักตัวเองจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อหลัง ตามด้วยการฝึกความมั่นคงของลำตัวแบบเคลื่อนไหว (Function Stabilization Exercise); เป็นการฝึกการหดตัวที่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อลำตัว รวมไปถึงความแข็งแรงและความทนทาน แบบอยู่กับที่มีการเคลื่อนไหวของลำตัวของลำตัวในช่วงที่เหมาะสม เป็นการกระตุ้นให้ระบบประสาทสั่งการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความจำเป็นมากในการแก้ไขท่าทางที่ผิดปกติให้กลับมาถูกต้อง

- ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความมั่นคงของลำตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- แรงโน้มถ่วง
- ความสลับ ซับซ่อนของท่าทางการเคลื่อนไหว
- ระยะเวลาของการทรงตัว
- จำนวนครั้งของการทำซ้ำ
- แรงต้าน

การศึกษาที่เกี่ยวกับความมั่นคงของลำตัว (Trunk Stabilization)

การศึกษาที่เกี่ยวกับความมั่นคงของลำตัว (Trunk Stabilization)ส่วนปัจจัยภายนอกร่างกาย เช่น การฝึกซ้อมซึ่งแยกย่อยออกเป็นหลายส่วน และส่วนหนึ่งที่นำเสนอในครั้งนี้ คือการฝึกความมั่นคงของลำตัว ทำให้สามารถควบคุมการทรงตัว ทรงท่าที่ดีของลำตัวในขณะวิ่งได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมหรือจำกัดการเคลื่อนไหวของเชิงกรานด้วย ในปี 1996 ได้มีการศึกษาถึงการฝึกความมั่นคงของลำตัวในกลุ่มที่มีประสบการณ์ เคยฝึกความมั่นคงของลำตัวมาก่อน (นักกายภาพบำบัด) เทียบกับกลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ ไม่เคยฝึกความมั่นคงของลำตัวมาก่อน (คนปกติที่มีสุขภาพแข็งแรง) พบว่ากลุ่มที่มีประสบการณ์สามารถควบคุมหรือจำกัดการเคลื่อนไหวของเชิงกรานได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ ทั้งที่เชิงกรานจะมีการเคลื่อนไหวเสมอเมื่อร่างกายเคลื่อนที่ (Elia and others , 1996) นอกจากนั้นยังมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของเชิงกรานและมุมการเคลื่อนไหวของขาขณะงอสะโพกข้างเดียวและสองข้างพร้อมกัน โดยการติด markers และทำการงอข้อสะโพกทั้ง active/passive, unilateral/bilateral ในท่านอนหงาย และบันทึกภาพด้วย 16-mm, motion picture camera ในผู้เข้าร่วมการทดลองวัยรุ่นจำนวน 17 คน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าการงอข้อสะโพกประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ pelvic rotation and flexion of thigh on the pelvis โดยจะเกิด pelvic rotation ประมาณ 8 องศาเสมอในช่วงแรกของการงอสะโพก (1/4-1/3 ของการงอข้อสะโพก คือ pelvic rotation) และได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของเชิงกรานและมุมการเคลื่อนไหวของขาโดยการทำ passive straight leg raising on lift lower limb ในอาสาสมัครที่แข็งแรงจำนวน 17 คน และทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวด้วย film analysis พบว่าจะมีการหมุนของกระดูกเชิงกรานเฉลี่ย 9 องศาขณะทำ Passive straight leg raising

ในการทรงท่าเพื่อทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องทรงท่าให้ได้นานเหมาะสมกับกิจกรรมนั้น จึงได้มีการศึกษาหาค่าเวลาของความทนทาน (Endurance times) ในทำเกร็งลำตัวทางด้านข้าง , เกร็งลำตัวทางด้านหน้า และเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหลัง ในประชากรปกติ อายุ 20-29 ปี จำนวน 75 คน (ผู้ชาย 31, ผู้หญิง 44) ผลประกฏว่าผู้หญิงมีค่าเวลาของความของความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหลัง มากกว่าผู้ชายแต่ผู้ชายมีค่าเวลาของความทนทานใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านข้างมากกว่าผู้หญิง (โดยผู้ชายจะมีค่าเวลาของความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านข้าง 65% ของค่าเวลาความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหลัง และ 99 % ของค่าเวลาความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหน้า ในขณะที่ผู้หญิงมีค่าเวลาของความทนทาน ในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านข้าง เป็น 39 % ของค่าเวลาความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหลัง และ 79% ของค่าเวลาความทนทานในท่าเกร็งกล้ามเนื้อทางด้านหน้า)ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความมั่นคงของลำตัวโดยปกติในผู้ชายและผู้หญิง (McGrill and others, 1999)

นอกจากนั้นความมั่นคง ของลำตัวยังมีส่วนช่วยป้องกันการบาดเจ็บ และลดอุบัติการณ์บาดเจ็บของกล้ามเนื้อ Hamstrings และการปวดหลังที่เกิดจากการวิ่งด้วย ดังจะเห็นได้จากรายงานในช่วงค.ศ. 1980 ได้มีการนำเอาการฝึกความมั่นคง (Stabilization training) มาใช้รักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาปวดหลัง อันเนื่องมาจากความเสื่อมของกระดูกสันหลัง และการใช้งานกล้ามเนื้อมากเกินไป ซึ่งพบว่าได้ผลมากในกรณีที่เป็นไม่มาก และยังช่วยป้องกันการกลับมาปวดหลังซ้ำอีกด้วย ส่วนในกรณีที่เป็นมากและเรื้อรัง ต้องรักษาร่วมกับการใช้ยา โดยหลักการฝึกความมั่นคง (Stabilization training) นั้นจะเน้นการทำงานประสานสัมพันธ์ร่วมกันของกล้ามเนื้อส่วนหน้าและกล้ามเนื้อส่วนหลัง (abdominal and back muscles) เพื่อการทรงท่าไว้ในท่าปกติของกระดูกสันหลังและลำตัวในขณะทำกิจกรรมต่างๆ (กล้ามเนื้อได้เรียนรู้การทำงานที่ถูกต้อง) หลักสำคัญในการฝึกวิ่งระยะสั้นคือ ความมั่นคงของลำตัว, สะโพกและการทรงท่าที่ดีจึงจะวิ่งระยะสั้นได้ดี ซึ่งการฝึกความมั่นคง (Stabilization training) ของลำตัวให้แข็งแรงดีแล้ว พบว่าช่วยลดอุบัติการณ์และป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อด้านหลังของขา (Hamstrings muscles ใช้ทำงานมากในนักวิ่งระยะสั้น) ได้ และยังรวมไปถึงการพัฒนาความเร็วด้วยเนื่องจากการมีความมั่นคงของลำตัวที่ดีจะลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่จำเป็นในการวิ่ง ทำให้ผ่อนคลายและลดการใช้พลังงานที่ฟุ่มเฟือยของร่างกาย ทำให้ทรงตัวได้ดีในการวิ่งด้วยความเร็วสูง (Bennett, 2000 and Meissner)

เอกสารที่เกี่ยวข้องเทควันโด (Taekwondo)

ประวัติกีฬาเทควันโดในต่างประเทศ

กีฬาเทควันโดเป็นศิลปะการต่อสู้เก่าแก่ของชาวเกาหลีซึ่งใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายเป็นอาวุธในการต่อสู้ คือ หมัด เท้า เข่า ศอก ส้นมือ ฝ่ามือ เป็นต้น เทควันโดในฐานะที่เป็นกีฬาประเภทการต่อสู้ประจำชาติที่มีประวัติยาวนานมากว่า 2,000 ปี ตั้งแต่ยุคของ 3 อาณาจักรสมัยโบราณ คือ โคเรีย เพคเจ และซิลลา (Koguryo, Packje, Silla) โดยปรากฏหลักฐานรูปปั้นและภาพฝาผนังตามวัดและสุสานโบราณต่างๆ นอกจากนี้ประวัติศาสตร์ยังได้กล่าวถึง ขุนศึก ซึ่งเรียกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฮวารัง (Hwarang) ฝึกฝนอาวุธต่างๆ รวมทั้งเทควันโด ในตอนต้นศตวรรษที่ 20 กองทหารได้ยึดครองเกาหลีและสั่งห้ามการฝึกเทควันโด จนกระทั่งเกาหลีได้รับอิสรภาพในปี 1945 เทควันโดก็ได้เริ่มพัฒนาอีกครั้งหนึ่ง และหลังสงครามเกาหลี (ปี ค.ศ.1950-1953) เทควันโดก็ได้แพร่หลายไปทั่วอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประชาชนเกาหลีให้มีคุณภาพ และบรรดาครูผู้ฝึกสอนเทควันโดในเกาหลีได้รวมตัวกันก่อตั้งสมาคมเทควันโดเกาหลีขึ้น ในปี ค.ศ.1961 และเริ่มเผยแพร่ศิลปะนี้สู่ชาวโลกมากขึ้น โดยได้ตั้งสถาบัน กุกกิวอน (Kukkiwon) ขึ้นในปี ค.ศ.1972 ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นสำนักงานใหญ่ของเทควันโดโลก และได้จัดการแข่งขันชิงแชมป์โลกขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1973 พร้อมกับการก่อตั้งสมาพันธ์เทควันโดโลก (The World Taekwondo Federation) ขึ้นในปีเดียวกันนี้ สมาพันธ์เทควันโดโลกทำหน้าที่เผยแพร่กีฬาเทควันโดสู่ชาวโลกอย่างกว้างขวางจนมีสมาชิกกว่า 150 ประเทศ และสามารถจัดการแข่งขันเข้าบรรจุในกีฬาระดับนานาชาติจนครบทุกระดับ คือ ซีเกมส์ เอเชี่ยนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ ฯลฯ(สมาคมเทควันโดแห่งประเทศไทย.2528)

ประโยชน์ของกีฬาเทควันโด

สมาคมเทควันโดแห่งประเทศไทย (2528) ได้กล่าวถึงกีฬาเทควันโดไว้ว่า เทควันโดเป็นการแสดงออกทางร่างกายของมนุษย์ ซึ่งจะมีผลทำให้อายุยืนยาวนานและเป็นกิจกรรมที่เต็มไปด้วยความมีน้ำใจ ลักษณะท่าทางหรือการกระทำพื้นฐานของเทควันโดได้พัฒนามาจากสัญชาติญาณการต่อสู้ป้องกันตัวของมนุษย์ ซึ่งจะทำให้เกิดความแข็งแรงและเป็นพื้นฐานทางด้านการแสดงออกของตน โดยผู้เล่นจะได้รับคุณประโยชน์ต่างๆ มากมาย ดังต่อไปนี้คือ

1. เป็นการป้องกันตนเอง
2. ทำให้มีสุขภาพดีขึ้น ไม่เหนื่อยหน่ายและอ่อนเพลีย
3. ช่วยให้อวัยวะและส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น สมอง หัวใจ และระบบการหายใจ การย่อยอาหาร ข้อต่อ กล้ามเนื้อ ประสาท และอื่นๆ ได้พัฒนาและทำงานได้ดีขึ้น ตลอดจนมีความแข็งแรงมากขึ้น

สำหรับชาวเกาหลีแล้ว เทควันโดมิได้เป็นเพียงกีฬาหรือการต่อสู้ชนิดหนึ่งเท่านั้น แต่ยังเป็นปรัชญาและวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งแทรกอยู่ในชีวิตประจำวันอย่างที่แยกออกจากกันได้ยากทีเดียว ผู้ที่ฝึกเทควันโดนอกจากจะได้บริหารร่างกายทุกๆ ส่วน เพื่อสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์แล้วยังได้เรียนรู้ปรัชญาและกฎของเทควันโด ซึ่งจะช่วยขัดเกลาจิตใจให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวิจารณญาณอันสุขุมรอบคอบ พร้อมที่จะช่วยเหลือผู้ที่อ่อนแอ และรู้จักเสียสละเพื่อส่วนรวมอีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลักการฝึก

ปัจจุบันการฝึกวิชาเทควันโด อาศัยวิธีการหลัก 3 วิธี ดังนี้

1. พุมเซ่ (แพ็ทเทิร์น) เป็นการฝึกกระบวนท่าต่างๆ ที่ใช้ทั้งมือและเท้าในการโจมตีและตั้งรับ

2. เคียรูกิ (ฟรีสแปริ่ง) เป็นการต่อสู้กับคู่ต่อสู้โดยอิสระ โดยอยู่ภายใต้กรอบกติกากีฬาเทควันโดสากล เป็นวิธีที่ใช้ในการแข่งขันทั่วๆ ไป

3.เคียกพ่า (เบรกกิ้ง) เป็นการฝึกฝนทักษะและพลกำลังโดยอาศัยวัสดุต่างๆ เช่น ก้อนอิฐ กระเบื้อง หรือไม้กระดานเป็นเครื่องมือ เพื่อเป็นการทดสอบความสามารถสูงสุดโดยไม่ต้องเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือชีวิตของผู้อื่น

นอกจากนี้ ยังมีการฝึกต่อสู้ป้องกันตัวในระยะประชิดที่เรียกว่า “โฮชินสิ” ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในกลุ่มสตรีซึ่งต้องดำเนินชีวิตอยู่ในสภาพสังคมในปัจจุบันเทควันโดเมื่อเป็นการแข่งขันในรูปแบบกีฬา จะอนุญาตให้ใช้อาวุธได้เฉพาะการชกด้วยสันหมัดที่บริเวณลำตัวด้านหน้าและเท้าเตะโดยจะเตะได้บริเวณที่สูงกว่าเอวขึ้นไปทางด้านหน้า นักกีฬาจะมีการใส่เครื่องป้องกันอันตราย เช่น เกราะป้องกันลำตัว หมวกกันศีรษะ สนับแขน ขา กระจับ การแข่งขันจะแข่ง 3 ยก ยกละ 2 นาที พักระหว่างยก 1 นาที โดยแข่งขันในสนามที่มีพื้นยางปูขนาดกว้างยาว 12 x 12 เมตร มีผู้ตัดสิน 1 คน ผู้ให้คะแนน 4 คน เมื่อผู้แข่งขันเตะหรือชกตามเทคนิคของเทควันโด มีน้ำหนักที่ชัดเจนที่ลำตัวก็จะให้ 1 คะแนน และ 2 คะแนนถ้าโดนหน้า ถ้าผู้ใดโดนอาวุธของคู่ต่อสู้จนมีอาการมึนงงหรือล้มลง ก็จะถูกนับ 1 จนถึง 8 จึงจะให้สู้ต่อไป โดยฝ่ายที่กระทำจะได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน แต่ถ้าไม่สามารถสู้ต่อไปได้ก็จะนับจนครบ 10 และถูกตัดสินเป็นฝ่ายแพ้ในการแข่งขัน(กติกาเทควันโด.2550)

กีฬาเทควันโดเป็นการแข่งขันที่นักกีฬาต้องมีความรวดเร็ว แม่นยำ และคล่องตัวสูง เพราะสนามแข่งขันเทควันโดกว้างยาว 12 x 12 เมตร โดยไม่มีเชือกกั้นแบบสังเวียนมวย รวมทั้งกติกาการแข่งขันจำกัดอาวุธในการทำคะแนน คือต้องใช้ส่วนที่ต่ำกว่าเท้าลงไปเป็นอาวุธในการเตะ และเป้าหมายจำกัดแต่สูงกว่าเอวขึ้นไปและทางด้านหน้าเท่านั้น ทำให้นักกีฬาเทควันโดมักจะใช้ท่ายืนเข้าคู่ต่อสู้ โดยการหันด้านข้างให้คู่ต่อสู้มากเพื่อให้เป้าหมายเล็กลง เพราะฉะนั้นการจะทำคะแนนได้ จะต้องมีความรวดเร็ว แม่นยำ มีปฏิกิริยาตอบสนองที่รวดเร็ว เช่น เมื่อคู่ต่อสู้ก้าวเข้าหา หรือยกขาเพื่อจะเตะ เราจะต้องรีบฉวยโอกาสเตะทำคะแนนในช่องว่างที่เห็นได้ในทันทีทันใด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

งานวิจัยในประเทศ

ณัชธกรม์ เปียงเจริญ (2544;บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกความมั่นคงของลำตัวในนักวิ่งระยะสั้นระดับเยาวชนของสมาคมกรีฑาจังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการฝึกความมั่นคงของลำตัวในนักวิ่งระยะสั้นระดับเยาวชน เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการความเร็วในการวิ่งระยะ 100 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จำนวนกลุ่มทดลองทั้งหมด 12 คน โดยได้ทำการฝึกความมั่นคงของลำตัว ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองที่ได้ พบว่า เวลาการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองมีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุริโย ธิราช (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในระยะ 60 เมตร ร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติกับฝึกตามปกติอย่างเดียวต่อการเพิ่มคามเร็วในระยะ 60 เมตร ของนักวิ่งระยะสั้นประเภท 100 เมตร เยาวชนชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑาเยาวชนชายจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 6 สัปดาห์ผลการศึกษาพบว่าการฝึกตามโปรแกรม 2 อย่างร่วมกันมีค่าเฉลี่ยผลต่างท่ากับ 0.338 วินาที และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แล้วสำหรับผลการฝึกตามโปรแกรมอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 0.216 วินาที และมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 มีค่าเปรียบเทียบผลการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ต่างกัน สรุปได้ว่าทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ควบคู่กันดีกว่าทำการฝึกตามโปรแกรมอย่างดี มีค่าทางสถิติเท่ากับ 0.120 วินาที

วนชัย พรหมสาขา ณ สกลนคร (2549) ได้ศึกษาและหาค่าแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกในท่า Later Cone Hops และ ท่า Cone Hops with Change-of-Direction Sprint ที่มีต่อการกระโดดสูงในการเล่นกีฬาเทนนิส ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการทดลองกลุ่มที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมพลัยโอเมตริกในท่า Later Cone Hops และ ท่า Cone Hops with Change-of-Direction Sprintก่อนและหลังการฝึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ยงศักดิ์ ณ สงขลา (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในระดับความหนักต่างกันที่มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร จากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายปีที่ 1 ที่มีอายุ 18-20 ปี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา เพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบ พลัยโอเมตริก โดยกระโดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูง 50,60 และ 70 เซนติเมตร จำนวน 8 รั้ว กับกลุ่มควบคุม ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า มีค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำการฝึกควบคู่กันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลของการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของกลุ่มที่ทำการฝึกกระโดข้ามรั้วระดับคามสูง 70 เซนติเมตร ดีกว่า 60 เซนติเมตร และระดับความสูง 60 เซนติเมตร ดีกว่า 50 เซนติเมตร หลังการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มที่ทำการฝึกการโดดข้ามรั้วระดับความสูง 50 เซนติเมตร ทำการทดสอบก่อน-หลังการฝึกพบว่าไม่มีความแกต่างกัน

ถาวร วรรณศิริ (2530: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างประชากรที่ใช้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ เด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กหูหนวก และเด็กตาบอด กลุ่มละ 50 คน ให้เด็กทั้ง 4 กลุ่มทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียง แบบหลายตัวเลือกโดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง กลุ่มเด็กปกติและเด็กเรียนช้าให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียง กลุ่มเด็กหูหนวกให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง กลุ่มเด็กตาบอดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงแบบหลายตัวเลือก วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ ตูกีเอ (Tukey-a)ผลการวิจัยปรากฏว่า(1) กลุ่มเด็กปกติมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุดคือ .450 วินาที รองลงมาคือกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย (หูหนวก) .546 วินาที และกลุ่มเด็กที่มี(2)ความบกพร่องทางสติปัญญา .738 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2. กลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย (ตาบอด) มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุดคือ .443 วินาที รองลงมาคือกลุ่มเด็กปกติ .508 วินาที และกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (เรียนช้า) .953 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วุฒิกร รัตนบัลลังก์ (2531: บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างประชากรที่ใช้ คือ เด็กปกติจากโรงเรียนสวนหลวง เด็กเรียนช้าจากโรงเรียนปัญญาวุฒิกร เด็กหูหนวกจากโรงเรียนเศรษฐเสถียร และเด็กตาบอดจากโรงเรียนปัญญาวุฒิกร โรงเรียนละ 50 คน โดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสง ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงและแสงของเด็กปกติและเด็กเรียนช้า ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กหูหนวก และทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กตาบอด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองโดยการทดสอบค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของตูกีเอ (Tukey-a)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิจัยปรากฏว่า(1) เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ, เด็กเรียนช้า และเด็กหูหนวกมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (2) เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กปกติ, เด็กเรียนช้า และเด็กหูหนวกมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

เบเนซ (Benesh. 1989) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก 2 วิธี จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความแตกต่างของเทคนิคในการฝึกพลัยโอเตริก 2 วิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของการกระโดดสูง ซึ่งนักกีฬาวอลเล่ย์บอลหญิง ระดับโรงเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีจับคู่ด้วยส่วนสูงและน้ำหนัก แล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เท่าๆกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นต้องทดสอบการกระโดแตะฝาผนัง โดยใช้แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อของมาร์กาเรีย แบบทดสอบจักรยานของวินเกท และแบบทดสอบความแข็งแรงของขา ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกจะพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนังและช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขาและพลังกล้ามเนื้อขาด้วย ส่วนของการถ่วงน้ำหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ได้ช่วยเสริมให้ความสามารถดีกว่า การพลัยโอเมตริกอย่างเดียว การวิจัยนี้สนับสนุนส่วนที่ว่าการฝึกพลัยโอเมตริก ไม่ว่าจะมีน้ำหนักถ่วง หรือไม่มีนั้นต่างก็ส่งเสริมการกระโดดสูง และพลังขาเช่นเดียวกัน

O'sullivan และคณะ (2005) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางและความทนทานของกล้ามเนื้อหลัง กับอาการปวดหลังส่วนล่างอันเนื่องมาจากการก้ม ในผู้ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยการเปรียบเทียบข้อมูลการใช้ชีวิตประจำวัน, ตำแหน่งของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวกับเชิงกราน (Lumbopelvic) ในท่านั่ง ท่ายืน และท่ายกของ รวมถึงความทนทานของกล้ามเนื้อหลัง ในผู้ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2 กลุ่ม คือ ผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง 21 คน และผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างจากการก้ม 24 คน ผลที่ได้พบว่า กลุ่มผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างจะมีความทนทานของกล้ามเนื้อหลังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) และจะมีการงอข้อสะโพกน้อยกว่าในขณะนั่ง ($p<0.05$) และคณะผู้วิจัยยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันของการใช้เวลาในการนั่งทำงานเป็นเวลานาน, การไม่สามารถทำกิจกรรมทางกายภาพได้ กับการมีความทนทานของกล้ามเนื้อหลังที่อยู่ในระดับต่ำ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มจากการวัดในท่ายืน และท่ายกของ

O'sullivan และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาผลของท่าทางการยืนและการนั่งที่แตกต่างกันต่อการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวในผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง และไม่มีอาการปวดหลัง จำนวน 20 คน โดยการใช้ Electromyography วัดการทำงานกล้ามเนื้อลำตัว คือ Superficial lumbar multifidus, Internal oblique,Rectus abdomisnis, External oblique และ Thoracic erector spinae ในขณะทำงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในขณะทำท่ายืนแอ่นตัวไปทางด้านหลัง (P=0.007,P=0.012,P=0.003 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับท่าทางมีหลังตรง ส่วนกล้ามเนื้อ Rectus abdominis จะมีการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญขณะทำท่ายืนแอ่นตัวไปทางด้านหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับท่ายืนตัวตรง (P=0.005) ซึ่งสรุปได้ว่า ความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลังและเชิงกราน จะช่วยพยุงแนวลำตัวให้มีท่าทางอยู่ในลักษณะตั้งตรงได้ดีที่สุด และกล้ามเนื้อเหล่านี้จะทำงานน้อยลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางไป

Milhearn และ George (1999) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องกับท่าทางและอาการปวดหลังในนักกีฬายิมนาสติกชาย 12 คน และหญิง 10 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยการใช้เครื่อง Pressure biofeedback unit (PBU) ในการวัดความทนทานของกล้ามเนื้อ, การใช้การสังเกตในการแยกแยกท่าทาง และการใช้แบบสอบถามในการซักประวัติการปวดหลัง พบว่าความทนทานของกล้ามเนื้อในการทรงท่ามีการลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญในนักกีฬายิมนาสติก (P>0.05) ท่าทางที่พบมากที่สุด คือ ท่ายืนเอนหลัง หรือ Sway-back (นักยิมนาสติกชาย 100%, กลุ่มควบคุมชาย 62.5%) หลังแอ่นหรือ Lordosis (นักยิมนาสติกหญิง 80%) ท่าทางปกติ (กลุ่มควบคุมหญิง 70 %) ส่วนอาการหลังส่วนล่างนั้น พบในนักยิมนาสติกหญิง 2 คน , กลุ่มควบคุมหญิง 2 คน, นักยิมนาสติกชาย 9 คน และกลุ่มควบคุมชาย 2 คน โดยความทนทานของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มที่จะลดลง(P>0.05) ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างร่วมกับท่าทางหลังแอน ผู้ที่มีท่ายืนแอ่นหลังมักจะมีโอกาสเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างได้ และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างอาการปวดหลังส่วนล่าง, ท่าทาง และความทนทานของกล้ามเนื้อในการทรงท่า ในนักกีฬายิมนาสติกด้วย

Chan (2005) ได้ศึกษาถึงความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวของนักกีฬาเรือพาย ระดับวิทยาลัยในฮ่องกง ใช้วิธีวัดแบบไอโซเมตริกมีท่าที่ต่างกัน 4 รูปแบบ คือ extensor endurance test, flexor endurance test, the left side bridge test, right side bridge test ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความทนทานของกล้ามเนื้อในการงอตัว 176.56±88.58 วินาที ความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดลำตัวมีค่า 114.28±34.62 วินาที กล้ามเนื้อเอียงลำตัวข้างซ้าย (left lateral flexor) มีค่า 98.13±41.38 วินาที ซึ่งความทนทานของกล้าเนื้องอลำตัวมากกว่ากล้ามเนื้อเหยียดลำตัวและกล้ามเนื้อเอียงลำตัว และการทดสอบความทนทานของกล้ามเนื้อในกลุ่มนักกีฬาเรือพายนี้มีค่าความน่าเชื่อถือสูง (intraclass correlation coefficient 0.76-0.93) สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัวสำหรับการฝึกซ้อม และฟื้นฟู การบาดเจ็บในนักกีฬาเรือพายได้

Raty และคณะ (1997) ได้ศึกษาถึงผลกระทบระยะยาวของอดีตนักกีฬาประเภทยกน้ำหนักชาย นักกีฬาฟุตบอล นักกีฬาวิ่งระยะไกล และนักกีฬายิงปืน จากการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนเอว โดยศึกษาจากประวัติการทำงาน ประวัติการบาดเจ็บที่หลัง ลักษณะโครงร่างร่างกาย และการตรวจโดย MRI การตรวจการเคลื่อนไหว ของกระดูกสันหลังส่วนเอว ใช้ flexicurve method กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬากรีฑา 6 คน ฟุตบอล 30 คน นักยกน้ำหนักชาย 29 คน และนักกีฬายิงปืน 28 คน มีอายุระหว่าง 45-68 ปี ผลการศึกษาพบว่า การเคลื่อนไหวของเอง / ของกระดูกสันหลังส่วนเอว กลุ่มอดีตนักกีฬา ไม่มีความแตกต่างกัน ค่าดัชนีมวลกายที่มากขึ้นเกี่ยวข้องกันกับความอ่อนตัวที่น้อยลง, การยุบของหมอนรองกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม) และการเหยียดหลังได้น้อยลง นอกจากนั้นประวัติการบาดเจ็บบริเวณหลังส่วนล่างที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เกี่ยวข้องกับความหนักของภาระงาน (Occupational loading) และลักษณะการทำงาน ในการยกที่เบานั้นทำให้การเคลื่อนไหวของเอว/ของกระดูกสันหลังส่วนเอวได้ดีกว่า และลักษณะงานที่หนักจะมีการเคลื่อนไหวของเอว/ของกระดูกสันหลังส่วนเอวได้น้อยกว่าได้ จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบความหนักในแต่ละชนิดกีฬาไม่ได้กระทบต่อการเคลื่อนไหวของเอว/ของกระดูกสันหลังส่วนเอวในระยะยาว แต่ปัจจัยความหนักของภาระงาน (Occupational loading) และการยุบของหมอนรองกระดูกมีผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของเอว/ของกระดูกสันหลังส่วนเอวมากกว่า

วีเบอร์ (Weber 1996 : 267) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยา และทักษะการเคลื่อนไหวโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นชายจำนวน 104 คน และหญิง จำนวน 102 คน ซึ่งเป็นนักเรียนออสเตรียที่มีอายุระหว่าง 18 - 30 ปี เพื่อดูผลการศึกษาเวลาปฏิกิริยา และทักษะกลไก (เวลาปฏิกิริยาทั่วไป, ตัวเลือกของเวลาปฏิกิริยาทั่วไป, ตัวเลือกหลายตัวเลือกของเวลาปฏิกิริยา, การประสานสัมพันธ์ของมือกับตา การทรงตัว, ความเร็วในการเคลื่อนไหวของแขนและมือ และการทำงานรวมกัน) ข้อมูลด้านร่างกาย, จิตวิทยาและสังคมวิทยาได้ศึกษาเกี่ยวกับ (การมองเห็น, ความดันโลหิต, ชีพจร, รอบเดือน) จากการศึกษาพบว่าเพศหญิงมีองค์ประกอบของเวลาปฏิกิริยาช้ากว่า และอัตราการเคลื่อนไหวมีนัยสำคัญกว่าเพศชาย จำนวนของความผิดพลาดที่ตอบสนองของร่างกายมีความสมดุล ผลกระทบระหว่างความเร็วและความแม่นยำ แสดงเป็นการตอบสนองแบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับกับการปฏิบัติมีการอภิปรายเพื่อที่จะเชื่อมโยงการวัดกับระดับความดันโลหิตลายตัว เพศหญิงมีนัยสำคัญทางสถิติต่ำกว่าเพศชายในเรื่องความสัมพันธ์ของมือ 2 ข้าง กิจกรรมสัมฤทธิ์ผลเพียงครึ่งหนึ่งของคะแนนในเพศชายอัตราของการเพิ่มการเรียนรู้มีค่าเท่าๆ กัน ทั้ง 2 เพศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved