บทที่ 2
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทรงตัวในผู้สูงอายุ

คำจำกัดความของผู้สูงอายุ (บรรลุ ศิริพานิช, 1998) [ระบบออนไลน์]

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้ให้คำจำกัดของผู้สูงอายุ โดยได้แบ่งวัยผู้สูงอายุตามช่วงอายุเป็น 3 ช่วงอายุ คือ

1. วัยสูงอายุ (Elder) อายุระหว่าง 60-74 ปี
2. วัยชรา (Old) อายุระหว่าง 75-90 ปี
3. วัยชรามาก (Very Old) อายุระหว่าง 90 ปีขึ้นไป

(บรรลุ ศิริพานิช,1998) [ระบบออนไลน์] ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญ 4 ประการของความชราภาพ ได้แก่

1. เกิดกับทุกคนทุกเผ่าพันธุ์ (Universal)
2. เป็นกลไกต่อเนื่องที่ค่อยๆเพิ่มขึ้นช้าๆ (Progression)
3. เป็นการเปลี่ยนแปลงภายในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด (Instrinsic)
4. มีการเสื่อมถอย (Degenerate)

ซึ่งแสดงออกในรูปของการเสื่อมระดับเซลล์ ซึ่งความชราภาพเป็นภาวะที่จะต้องเกิดกับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยตามทฤษฎีชีวภาพนั้นกระบวนการชราภาพจะส่งผลให้ระบบต่างๆ เสื่อมประสิทธิภาพลง โดยกระบวนการนี้จะเริ่มเกิดในช่วงกลางของชีวิต (mid life) และจะเพิ่มมากขึ้น ตามช่วงอายุแต่ไม่เป็นรูปแบบที่แน่นอนในแต่ละช่วงอายุนั้น

เมื่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายเริ่มเสื่อมลง ทำให้เกิดปัญหาโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ตามมาได้ง่าย ไม่เพียงความเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังเช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ หรือ เบาหวานเท่านั้น การเกิดอุบัติเหตุก็พบมากขึ้นด้วย โดยพบว่าผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุมากเป็น 5 เท่าของคนที่มีอายุน้อยกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาวะล้ม (Falling) (ปฐมรัตน์ ศักดิ์ศรี.เอกสารประกอบการสอน 514356, 2548)

ภาวะล้มเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในประชากรผู้สูงอายุ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับการเพิ่มจำนวนประชากรผู้สูงอายุอย่างรวดเร็ว สาเหตุของการหกล้มในผู้สูงอายุมักมีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ (อ้างใน Dite W และ Vivien A. 2002) ว่าโดยประมาณร้อยละ30 ของ

ประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป มีภาวะล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง เฉลี่ยในแต่ละปีความถี่ของการเกิดภาวะล้มจะเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางระบบประสาท และระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ประมาณร้อยละ 31-48 ของผู้ที่เคยมีประสบการณ์การล้มเกิดขึ้นจะมีลักษณะที่สำคัญส่งผลต่อสภาพจิตใจเกิดภาวะกลัวการล้ม (Fear of falling) ประมาณร้อยละ19 ถึงร้อยละ26 การทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิต ประจำวันลดลง และมีการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อต่างๆ ตามมา และพบว่าร้อยละ 2.2 เสียชีวิตจากการล้ม

การเปลี่ยนแปลงของระบบรับรู้ความรู้สึก (Sensory system) (Throbahn และ Newton, 1996)

1. การมองเห็น (Visual system)

ข้อมูลจากการมองเห็นช่วยให้สมองทราบตำแหน่งของศีรษะและทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะในเชิงสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเมื่ออายุมากขึ้นการทำหน้าที่ต่างๆของระบบก็เสื่อมลง อย่างเช่น ความคมชัดของการมองเห็น (Visual acuity) จะลดลงในผู้สูงอายุเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางด้าน optical และ neural factors เนื่องจากเซลล์ของเรตินา รวมทั้งรูม่านตาลดลง ด้วยจึงทำให้ความไวต่อแสงลดลงและพบว่า visual threshold ในตาของคนอายุ 80 ปี มีค่ามากกว่าคนอายุ 20 ปี ถึง 100 เท่า ผู้สูงอายุมักพบปัญหาเกี่ยวกับระบบการมองเห็น ได้แก่ต้อกระจก ต้อหิน และ senile macular degeneration

2. ระบบการได้ยิน (Auditory system)

การสูญเสียความสามารถของการได้ยินในผู้สูงอายุ เกิดเนื่องจากความเสื่อมของเซลล์ที่ปลายประสาทรับคลื่นเสียง ประมาณ 1ใน 4 ของผู้สูงอายุที่มีมากกว่า 65 ปี จะมีอาการหูตึงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจาก 45 ปี ถึง 64 ปีนั้นพบว่าอาการหูตึงนั้นเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า และในผู้สูงอายุระหว่าง 65 ปี ถึง 75 ปี พบอาการหูตึงร้อยละ 48 ซึ่งมีผลต่อการรับรู้และสื่อสาร

3. การรับรู้การทรงตัว (Vestibular system)

ระบบนี้จะรายงานถึงตำแหน่งของร่างกาย และศีรษะในเชิงสัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงของโลก โดยจะมีตัวรับความรู้สึกคือ Semicircular canal จะรายงานความเปลี่ยนแปลงความเร่งเชิงมุม ของศีรษะโดยจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ตัวรับความรู้สึก otoliths จะรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความเร่งในเชิงเส้นของศีรษะและตอบสนองได้ดีต่อการเคลื่อนไหวช้าๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้นการรับรู้การทรงตัวเสื่อมลง ทำให้การทรงตัวไม่มั่นคง ร่างกายไม่มีสมดุลที่ดี มีการเวียนศีรษะ ความรู้สึกดังกล่าวนี้พบได้มากกว่า ร้อยละ 50 ของผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยพบว่ามีการเสื่อมของ Vestibular system เนื่องจากการเสื่อมของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Receptor ในการทรงตัว และ จำนวน Sensory cell ใน Semicircular canal กับ otoliths ลดลง นอกจากนี้ในคนที่มีอายุเกิน 70 ปี พบว่าจำนวน myelinated nerve fibers ลดน้อยลงไปร้อยละ 40 -50

4. ระบบการสัมผัสทางกาย (Somatosensory system)

ระบบนี้จะรายงานเกี่ยวกับตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายในสิ่งแวดล้อม โดยใช้แนวอ้างอิงกับฐานรองรับ เมื่ออายุมากขึ้นการรับสัมผัส (touch) เป็นไปได้น้อยลง พบว่าในผู้สูงอายุ tactile threshold สูงขึ้นกว่ากลุ่มอายุน้อย การรับสัมผัสการสั่นสะเทือนพบว่าจะมีการรับสัมผัสการสั่นสะเทือนที่บริเวณขามากกว่าแขน เนื่องจากมีการสูญเสียใยประสาทที่ขามากกว่า การรับสัมผัส ที่มีความซับซ้อนเช่น two point discrimination เป็นการหาระยะห่างที่สามารถแยกตัวกระตุ้น 2 จุด พบว่าในผู้สูงอายุมีค่ามากขึ้น โดยที่บริเวณด้านล่างของนิ้วเท้าเปลี่ยนไป 15 เท่า ส่วนที่ บริเวณฝ่ามือเปลี่ยนไปเพียง 1.2 เท่า

จากการผลการเปลี่ยนแปลงและความบกพร่องต่างๆของสภาพร่างกายในผู้สูงอายุ พบว่าปัญหาหลักที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บ หรือ เสียชีวิตและมีคุณภาพชีวิตที่ลดลง ได้แก่ปัญหาการทรงตัว จากรายงานทางสถิติพบว่า ร้อยละ 25 -35 ของประชากรทั้งหมดที่มีอายุเกิน 65 ปี จะหกล้มอย่างน้อย 1 ครั้ง ในแต่ละปี และบาดเจ็บรุนแรงถึงร้อยละ 5 ของการล้ม (Throbahn Lและ Newton RA, 1996)

การควบคุมการทรงตัว (Postural control) (ทศพร พิชัยยา.เอกสารประกอบการเรียนการสอน,2548)

การควบคุมการทรงตัว (Postural control) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพร่างกายให้อยู่ใน แนวตั้งตรง และควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วง ให้อยู่ในฐานรองรับ

ซึ่งคำว่าการทรงตัว (Balance) และ การทรงท่า (Posture) นั้นถูกใช้คู่กันมาโดยตลอด และ มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยที่การทรงท่า หมายถึงการคบคุมส่วนต่างๆ ของร่างกายที่สัมพันธ์ กับแรงโน้มถ่วงของโลก โดยเป็นการอ้างอิงเชิงมุมที่ร่างกายทำกับแนวดิ่ง (Vertical)

ความสามารถในการควบคุมการทรงท่า และ การทรงตัว นั้นมีความจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Functional ability) ต่างๆ โดยระบบประสาทอาศัยการรับความรู้สึกในการบอกตำแหน่งของร่างกาย การประมวลผล และสั่งการตอบสนองที่เหมาะสมผ่านทางระบบประสาทยนต์ ซึ่งวงจรของการควบคุมนี้จำเป็นต้องอาศัยแหล่งป้อนข้อมูลเข้าผ่านทางการรับความรู้สึกที่รายงานถึงตำแหน่ง การเคลื่อนไหวของร่างกาย ควบคู่กับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสามารถในการสั่งการเคลื่อนไหว และการตอบสนองในการควบคุมการทรงตัว(Ability to generate motor responses)

การปรับการทรงท่า (Postural adjustments)(ทศพร พิชัยยา. เอกสารประกอบการเรียนการสอน, 2548)

การปรับการทรงท่าหรือการทรงตัว หมายถึง การพยายามที่จะปรับ ศีรษะ และลำตัวในท่าตั้งตรง ต้านกับแรงโน้มถ่วง และแรงกระทำจากภายนอก เพื่อมุ่งรักษา เพื่อมุ่งรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในขอบเขตของฐานรองรับในระหว่างการยืน ระบบประสาทส่วนกลางจะปรับการทรงตัวโดยจะต้องควบคุมกลุ่มกล้ามเนื้อหลายๆกลุ่ม เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ (Massion J, 1994) ได้อธิบายว่าการปรับการทรงตัวนั้นอาศัยกลไกที่สำคัญ 2 กลไก คือ กลไกเตรียมการปรับตัวไว้ก่อนจากการคาดคะเน (Anticipatory หรือ Feedforward) และกลไกการปรับตัวเพื่อตอบสนองเป็นการชดเชยหรือการป้อนกลับ (Compensatory หรือ Feedback) โดยการปรับการทรงท่า อาจเกิดขึ้นจากการตอบสนองโดยอัตโนมัติ ภายใต้จิตใต้สำนึก หรือภายใต้อำนาจจิตใจก็ได้

การปรับการทรงท่าโดยอัตโนมัติ (Automatic Postural adjustments)(ทศพร พิชัยยา. เอกสารประกอบการเรียนการสอน, 2548)

ในการยืนปกติ จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอาจเปลี่ยนไปทางใดก็ได้เช่น ไปข้างหน้า (Forward) ไปข้างหลัง (Backward) ไปด้านข้าง (Lateraly) หรือ ในแนวเฉียง (Combination) ไม่ว่าจะเป็นการยืนอยู่บนพื้นลักษณะใดก็ตามจะมีขอบเขตหรือระยะทางที่จำกัด โดยที่ร่างกายสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง จุดศูนย์ถ่วงไปในทิศทางต่างๆ ได้โดยไม่สูญเสียการทรงตัว หรือไม่มีการขยับเท้าเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับ ขอบเขตที่จำกัดนี้เรียกว่า เขตจำกัดความมั่นคง (Limits of stability: LOS หรือ Stabilitiy limit) เมื่อจุดศูนย์ถ่วงถูกรบกวน(Perturbation) ร่างกายจะพยายามทรงท่าเพื่อรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรองรับ ซึ่งจะมีการตอบสนองโดยการปรับท่าทางโดยอัตโนมัติอย่างมีแบบแผน (Automatic postural strategies) ทั้งในแนวหน้า-หลัง และด้านข้าง โดย (Nashmer, 1989)และ(Shumway Cook, 1989)ได้อธิบายแบบแผนของการปรับการทรงท่าทางโดยอัตโนมัติว่าประกอบด้วย การเคลื่อนไหวพื้นฐาน 3 รูปแบบง่ายๆ ในการปรับแก้ให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรองรับ หรือไม่ให้เกิดการหกล้ม ได้แก่ การใช้ข้อเท้า การใช้ข้อสะโพก และการก้าวขา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การใช้ข้อเท้า (Ankle strategy) คือการควบคุมการแกว่งของลำตัว (Postural sway) โดยใช้เท้าและข้อเท้า ทั้งส่วนศีรษะ ลำตัว ข้อสะโพก และต้นขาจะเคลื่อนไหวในแต่ละทิศทางเสมือนหนึ่ง เป็นส่วนเดียวกัน (Move as a unit) การควบคุมจากเท้าและข้อเท้าจะใช้เมื่อการแกว่งตัวเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย และช้าๆ และอยู่ใกล้แนวกลาง (Mid-line) และต้องเป็นการยืนบนพื้นที่มั่นคง และ พื้นที่กว้างพอ (Allison, 1995) อธิบายว่าลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อในกรณีเช่นนี้ จะเป็นการทำงานจากส่วนปลาย (Distal) เข้าหาส่วนต้น (Proximal)

2. การใช้ข้อสะโพก (Hip strategy) คือการควบคุมการแกว่งตัวโดยใช้การเคลื่อนไหวที่ข้อสะโพก เชิงกราน และ ลำตัวส่วนล่าง ในกรณีเช่นนี้ สะโพก และ ศีรษะ จะเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้าม การเคลื่อนไหวข้อสะโพกเพื่อแก้ไขการแกว่งตัวจะเกิดขึ้นเมื่อการแกว่งตัวเกิดขึ้นมากและเร็ว

3. การใช้ข้อขา (Stepping strategy) เมื่อการแกว่งตัวมีมากหรือเร็วเกินไปทำให้จุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนออกนอก LOS ร่างกายก็จะตอบสนองโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า ข้างหลัง หรือด้านข้างแล้วแต่กรณี ซึ่งในกรณีเช่นนี้มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างฐานรองรับใหม่เพื่อไม่ให้สูญเสียการทรงตัว

อย่างไรก็ตามรูปแบบการปรับตัวไม่ได้มีเพียง 3 รูปแบบข้างต้นเท่านั้น บางคนอาจใช้การปรับการทรงตัวด้วยข้อเท้าร่วมกับข้อสะโพก(Mixed strategy)แต่วิธีการนี้จะมีประสิทธิภาพน้อย ซึ่งกลวิธีของการปรับการทรงตัวขึ้นอยู่กับลักษณะการเคลื่อนที่ของพื้นผิว โดยพวกเขาพบว่ากล้ามเนื้อกลุ่มกระดกข้อเท้า (Ankle dorsi flexor muscle group) ทำงานมากที่สุดเมื่อพื้นผิวเคลื่อนไปข้างหน้า ในขณะที่กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กระดกข้อเท้าลง (Ankle plantar flexor muscle group) ทำงานมากที่สุดเมื่อพื้นผิวเคลื่อนไปข้างหลัง โดยสรุปปัจจัยที่สำคัญมีผลต่อการกำหนดรูปแบบหรือกลยุทธ์ของการปรับการทรงตัว ได้แก่ ลักษณะพื้นผิว ปริมาณการรบกวนการทรงตัว จุดประสงค์ของการเคลื่อนไหว และข้อจำกัดนากรเคลื่อนไหว

การปรับการทรงท่าโดยการคาดการณ์ล่วงหน้า(Anticipatory postural adjustments) (ทศพร พิชัยยา.เอกสารประกอบการเรียนการสอน, 2548)

การปรับการทรงท่าโดยการเตรียมพร้อม (Anticipatory postural adjustments) ควบคุมโดยกลไกที่เป็นการคาดการณ์ (Feedforward mechanisms) ซึ่งคล้ายกับกลไกที่ปรับตัวอัตโนมัติ ยกเว้น การตอบสนองนั้นจะเกิดขึ้นก่อนการรบกวน (Disturbance) จะเกิดขึ้นนั้น คือเมื่อมีการคาดการณ์ว่า จะมีการรบกวนการทรงท่า กลไกการตอบสนองที่เป็นแบบแผน (Pre program response) จะถูกกระตุ้นให้เริ่มการทำงานก่อนที่การรบกวนจะเกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments)

(ทศพร พิชัยยา. เอกสารประกอบการเรียนการสอน, 2548)

การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments) นั้นสัมพันธ์กับการเกิดการรบกวนต่อการทรงท่าที่เกิดขึ้นภายในร่างกายเอง (Self-initiated disturbances) เช่น ขณะมีการเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ การหายใจ การปรับการทรงท่านี้จะถูกควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจโดยอาศัยพื้นฐานของประสบการณ์ในอดีต หรือภายใต้คำแนะนำที่ได้รับ การปรับการทรงท่านั้นมี หลายลักษณะทั้งในรูปแบบง่ายๆ ไปถึงการทรงท่าที่อาศัยทักษะกลไกที่ซับซ้อน และการปรับการทรงท่าจะเกิดขึ้นแบบช้าๆ หรือเกิดขึ้นเร็วนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่ทำอยู่ เช่นขณะยืนถ่ายน้ำหนัก (ง่ายต่อการควบคุม ไม่ซับซ้อน) หรือ ในขณะเล่นสเก็ตน้ำแข็ง (ต้องอาศัยการควบคุมที่ซับซ้อนกว่า)

ความคล่องแคล่ว (Agility)

ความหมายของความคล่องแคล่ว (Agility) หรือความคล่องตัว หรือ คล่องแคล่วว่องไว หรือความว่องไว

กรมพลศึกษา (2539) ให้ความหมายของความคล่องแคล่วไว้ว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนท่าของร่างกาย หรือทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายตามต้องการอย่างทันทีทันใด

พีรพงศ์ บุญศิริ (2532), พิชิต ภูติจันทร์ (2535), ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538) และ วินยา สุนทรเสณี (2542) สรุปได้ว่า ความคล่องแคล่วคือความสามารถของคนที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ในส่วนที่เป็นความเร็วและแม่นยำที่ร่างกายเกิดการรับรู้ สามารถที่จะควบคุมให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวอิริยาบถได้โดยฉับพลัน ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถร่วมกันในขณะเคลื่อนไหวไปในทิศทางหรืออิริยาบถที่ตรงกันข้าม ที่ต้องการการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงกิริยาท่าทางของร่างกาย โดยฉับพลันนั้นจะต้องมีอำนาจ หรือ แรงขับจากภายในร่างกายบังคับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสำคัญของความคล่องแคล่ว(วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัติถากร, 2545)

ความคล่องตัวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่อาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่นการออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็ว และ เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้เร็ว ดังนั้นความ

คล่องแคล่ว จึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเคลื่อนไหว และเล่นกีฬาหลายอย่างเช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน ยิมนาสติก เป็นต้น

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากรและ อารี ปรมัติถากร(2545) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วจะมุ่งเสริมสร้าง ความสัมพันธ์ของร่างกายให้มีความสอดคล้องกับความรู้สึกนึกคิด จึงต้องมีการฝึกฝน การกระทำ หรือ การเคลื่อนไหวแบบเดิมซ้ำๆ ให้เกิดความเคยชิน จนคล่องแคล่วว่องไวรวดเร็ว ตามความต้องการของผู้ฝึก ฉะนั้นหลักในการฝึก ความคล่องแคล่วจึงพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆจะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญ

2. พลังงานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้เกิดความคล่องตัวได้ดี รวมทั้งควบคุมทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำ

3. เวลาปฏิกิริยา จะต้องได้รับการฝึกจากการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้นการสร้างสมาธิหรือการทำจิตใจให้สงบเพื่อเตรียมรับสถานการณ์ที่เป็นตัวแปรอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองนั้นช้าหรือเร็ว

4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การฝึกความอ่อนตัวหากจะฝึกในช่วงที่มีอยู่ในวัยเจริญเติบโต จะมีผลมากกว่าวัยอื่นๆ และจะต้องค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่ว(วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัติถากร, 2545)

1. การทำงานร่วมกันของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อซึ่งทั้งสองระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้นถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีการพัฒนา และเกิดความคล่องแคล่วในที่สุด

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม หมายถึง การที่ให้ส่วนของร่างกาย ฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้าน สภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังไม่ให้มีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไป จนอยู่ในภาวะ “ซ้อมเกิน” (Over training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง

3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักมีความคล่องตัวน้อยกว่าคนที่มีรูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีข้อยกเว้นเนื่องจากความคล่องตัวนี้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการฝึกซ้อม

4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัวเพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้น จึงเชื่องช้า

5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องตัวถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยๆพัฒนาอย่างช้าๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องตัวจะค่อยๆลดลง

6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชายจะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประการ ทั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบกับน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ข้อที่เห็นได้ชัด คือรูปร่างของเพศหญิงที่ด้อยกว่าเพศชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องตัวของชายจึงมีสูงกว่าหญิง

7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องตัวต้องอาศัยการทำงาน ของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้นหากกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าว เกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรง ต่อระบบการสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง

การออกกำลังกายในน้ำ หรือ ธาราบำบัด

หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายในน้ำ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์, 2528)

ศาสตร์ที่ว่าด้วยวิถีแห่งการบำบัดด้วยน้ำหรือธาราบำบัด เป็นศาสตร์ทางเลือกอย่างหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันได้รับความสนใจอย่างมากในต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยนั้น แม้จะยังไม่มีการบำบัดเพื่อการรักษาโดยตรง แต่ก็มีภาคเอกชนที่เปิดให้บริการในรูปแบบของการผ่อนคลายความเครียดการบำบัดด้วยน้ำนับว่าเป็นอีกวิถีทางเลือกหนึ่งในการบำบัดด้วยน้ำ คุณสมบัติของ "น้ำ" ซึ่งมีคุณสมบัติในการ ช่วยพยุงน้ำหนักตัวให้เบาและลดแรงกระแทกจากการ เคลื่อนไหว การบำบัดด้วยน้ำ นับว่าเป็นอีกวิถีทางเลือก หนึ่งในการบำบัดรักษาอาการเจ็บปวดของร่างกายได้ โดยการนำคุณสมบัติของ "น้ำ" ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยพยุงน้ำหนักตัวให้เบา และลดแรงกระแทกจากการเคลื่อนไหวผสมผสาน กับเทคนิคเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายโดยการออกแบบให้เป็นโปรแกรมออก กำลังกายในน้ำ ซึ่งในบางครั้งอาจมีการนวดบำบัด การกดจุดและการนำเทคโนโลยีอันทันสมัย ของคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนเสริม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพ ทำให้วิธีการออกกำลังกายในน้ำ มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย และความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพกับการออกกำลังกายซึ่งมีประโยชน์ต่อ ทุกคนอยู่แล้ว หลายคนเลือกจัดระเบียบชีวิตให้การออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวันคือ มีการกิน การนอน และการออกกำลังกาย แต่ก็มีหลายคนที่ไม่เคยออกกำลังกายเลยหรือพยายามที่จะหลีกเลี่ยงมันเพราะไม่มีเวลา การบริหารร่างกายจะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงมากขึ้นที่สำคัญผลของการออกกำลังจะทำให้หัวใจมีความแข็งแรง ทำให้ระบบการสูบฉีดเลือดเลี้ยงร่างกายดีขึ้น ทำให้ปอดได้รับออกซิเจนมากขึ้น และร่างกายสามารถขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้ มากขึ้น และในทุกเวลาที่คุณออกกำลังกายนอกจากจะช่วยทำให้เรามีสุขภาพจิตที่ดีอีกด้วย แต่บางครั้งการออกกำลังกายก็มีข้อจำกัดกับผู้ป่วยบางประเภทซึ่งอาการบาดเจ็บจากการ ออกกำลังกายมักเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ ข้อเท้า ข้อเข่าหรือข้อสะโพกที่เกิดจากการกระแทก อย่างรุนแรง หรือ การอบอุ่นร่างกายร่างกายก่อนการออกำลังกายหนัก ๆ ทุกครั้ง โดยเฉพาะ ผู้ป่วยโรคหัวใจ

การออกกำลังกายในน้ำ (water exercise) จึงเป็นทางเลือกใหม่ในการออกกำลังที่เน้นความปลอดภัยของผู้บำบัด ภายใต้การดูแลจากแพทย์ และผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระวิทยา โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัดเป็นผู้จัด และกำกับ โปรแกรมการออกกำลังกายให้มีความหลากหลายและเหมาะสมกับผู้ใช้บริการแต่ละวัย โดยใช้หลักการเดียวกันกับการบำบัดด้วยการลอยตัวในน้ำ (floatation therapy) ที่เน้นความผ่อนคลายทั้งร่างกายและจิต จึงเหมาะกับผู้ป่วยที่ต้องการแก้ปัญหา อาการนอนไม่หลับ หรือมีความวิตกกังวลสูง ซึ่งวิธีการบำบัดด้วยวิธีการนี้มีความแพร่หลายในต่างประเทศส่วนในประเทศ ยังมีข้อจำกัดด้านบุคลากรและสถานที่ ส่วนแนวคิดของการออกกำลังกายในน้ำจะเน้นไปที่คุณสมบัติของน้ำเพื่อการบำบัดซึ่งมีความแตกต่างกับการออกกำลังกายบนบก คือ แรงดันใต้น้ำซึ่งมีมากขึ้นตามลำดับ ความลึกของสระจะช่วยให้ขณะที่เราแช่ตัวอยู่ในน้ำหลอดเลือดดำสามารถไฟลกลับเข้าสู่หัวใจได้ง่าย กว่าบนบก วิธีการนี้จะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจยืดหยุ่นได้ดีขึ้นจึงฉีดเลือดออกไปได้มากขึ้นซึ่งเท่ากับว่า การทำงานของหัวใจมีการเต้นน้อยครั้งลงแต่มีการฉีดเลือดที่มีออกซิเจนไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ในแต่ละนาทีในปริมาณปกติ ดังนั้นหัวใจจึงทำงานปกติแม้ขณะที่เรามีการออกกำลังกายอยู่ นอกจากนี้ แรงพยุงของน้ำหรือแรงลอยตัวจะทำให้น้ำหนักตัวลดลงเหลือเพียง 10 % ทำให้ร่างกายส่วนต่างๆ มีอิสระในการเคลื่อนไหวมากกว่าอยู่บนบกข้อต่อต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นซึ่งเหมาะกับผู้ที่มีปัญหาผู้สูงอายุและผู้ที่มีปัญหาข้อและกล้ามเนื้อ เพราะจะช่วย ให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นสูง ส่วนอุณหภูมิของน้ำ จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างพิเศษ เพราะการออกกำลังกายในอุณหภูมิที่เหมาะสมจะมีประโยชน์มากกว่าเนื่องจากร่างกายจะ สามารถ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบายความร้อนได้ดีกว่าการออกกำลังกายบนบก ซึ่งทำให้ร่างกายไม่อ่อนเพลีย และไม่ทำให้เกิด heat stroke ส่วนความต้านทานในน้ำ ที่จะช่วยประคองและต้านการเคลื่อนไหวของร่างกายในทุกทิศทางทำให้เราสามารถบริหารกล้ามเนื้อในร่างกาย ซึ่งมีจำนวนมากได้อย่างทั่วถึง(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์, 2528)

โปรแกรมการบำบัดสุขภาพด้วยศาสตร์ธาราบำบัด หรือการออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้สูงอายุ หรือคนวัยทำงานทั่วไปนั้น จะเน้นความสำคัญด้านสุขภาพ ด้านการผ่อนคลายความตึงเครียด ลดความปวดล้า ช่วยกระตุ้นการหมุนเวียนของโลหิต สร้างความสมดุลและการมีชีวิตชีวา การออกกำลังกายในน้ำ โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่เป็นโรคอัมพฤต และอัมพาตนั้น การทำงานของน้ำจะช่วยลดปัญหาในเรื่องของข้อต่าง ๆ ลดการยึดติดของข้อ เสริมสร้าง การทำงานของเอ็นและกระดูกที่เสื่อมลงตามวัย เพิ่มประสิทธิภาพการหายใจและสมรรถภาพ การทำงานของหัวใจให้กลับดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การออกกำลังกายในน้ำ ยังเหมาะกับผู้ป่วยข้ออักเสบ ข้อเสื่อมที่มีอาการปวดบวมและข้อติด การออกกำลังกายด้วยวิธีนี้ "น้ำ" จะทำหน้าที่ช่วยลดแรงกดบนข้อ โดยการควบคุมอุณหภูมิของน้ำ ที่ช่วยทำให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายและบรรเทาอาการปวดได้ การออกกำลังกายในน้ำถือเป็นการออกกำลังกายที่ไร้แรงกระแทก ไม่ลำบากขาแข้งเหมือนการวิ่งซึ่งต้องรับแรงกระแทกประมาณ 5 เท่าของน้ำหนักตัว นั้นหมายความว่า ออกกำลังกายในน้ำนี้ มีโอกาสบาดเจ็บน้อยมาก เหตุผลนี้ จึงเหมาะกับผู้ที่บาดเจ็บจากการออกกำลังกายอื่นๆ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์, 2528)

หลักการธาราบำบัด (Hydrotherapy) (ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์, 2530)

ธาราบำบัด หรือ Hydrotherapy เป็นรูปแบบหนึ่งของวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัด ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลางหรือสื่อในการรักษา มักจะกระทำในรูปแบบการฝึกออกกำลังกายในน้ำ หรือการใช้คุณสมบัติของน้ำในการรักษาปัญหาของผู้ป่วย อาทิเช่น ผู้ป่วยที่ข้อติด บวมที่แขน ขาและมือ บาดแผลไฟไหม้หรือแผลกดทับ กล้ามเนื้ออ่อนแรง ผิวหนังหนาตัว เป็นต้น

หลักฟิสิกส์พื้นฐาน

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำที่ต้องเข้าใจและคำนึงถึงเวลาออกกำลังกายในน้ำมีอยู่ 2 หลักใหญ่ คือ หลักของ อาคีมีดิส ซึ่งจะเกี่ยวกับแรงลอยตัว (Buoyancy) และกฎของปาสคาล (Pascal's law) ซึ่งจะเกี่ยวกับแรงดันอุทกสถิตย์ (Hydrostatic pressure) นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเรื่องความถ่วงจำเพาะของของเหลว (Specific Gravity) ความหนืด (Viscosity) โมเมนต์ของแรงลอยตัว(Moment of buoyancy) และการเคลื่อนที่ของของเหลว (Hydrodynamics)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณสมบัติของน้ำ

1. แรงลอยตัว (Buoyancy)

คือความสามารถที่มีแนวโน้มในการยกวัตถุที่จุ่มในของเหลวให้ลอยอยู่เหนือผิวของของเหลว ซึ่งจะเกิดแรงดันขึ้นที่กระทำต่อวัตถุนั้นๆ ซึ่งกระทำในทิศทางตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อเราพิจารณาแรงที่เกิดขึ้นในวัตถุที่จมในน้ำจะมีแรง 2 แรงกระทำตรงข้ามกัน คือ

1.1 แรงโน้มถ่วงของโลก ที่มีทิศทางลงสู่แนวดิ่ง ซึ่งเข้าสู่ศูนย์กลางของโลกกระทำผ่านจุดศูนย์กลางของโลก กระทำผ่านจุดศูนย์กลางของก้อนวัตถุนั้น (Center of Gravity)

1.2 แรงลอยตัว (Buoyancy) แรงพยุงที่ของเหลวพยุงวัตถุนั้นไว้ มีทิศทางขึ้นในแนวดิ่งกระทำผ่านจุดศูนย์กลางของการลอย (Center of buoyancy) หรือคือจุดศูนย์ถ่วงของของเหลวที่ถูกแทนที่นั่นเอง แรงนี้มีค่าเท่ากับมวลของของเหลวที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่

2. แรงดันของน้ำ (Hydrostatic pressure)

อธิบายโดยกฎของปาสคาล (Pascal's law) กล่าวว่าความดันของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่จมนิ่งอยู่ใต้น้ำ ที่ระดับความลึกหนึ่งจะกระจายตัวสม่ำเสมอและมีค่าเท่ากันตลอด โดยที่ความดันที่จุดต่างๆ ที่อยู่ระดับความลึกเดียวกันมีค่าเท่ากัน และแปรเปลี่ยนตามความลึก

3. ความหนืด (Viscosity)

คือความเสียดทานที่อยู่ระหว่างโมเลกุลของของเหลว ทำให้เกิดแรงต้านเมื่อขณะเคลื่อนไหว และความหนืดนี้ทำให้โมเลกุลของของเหลวพยายามยึดติดกับสิ่งที่พยายามเคลื่อนผ่านมันทำให้เกิดการไหลแบบวกวน (Turbulence) ที่ความเร็วระดับหนึ่ง

4. ลักษณะการไหลของน้ำ (Fluid Dynamics)

4.1 การไหลในแบบแนวกระแส (Laminar flow / Streamlined) เป็นการไหลช้าๆ ต่อเนื่องด้วยความเร็วคงที่ไปในทิศทางเดียวกัน มีแรงต้านทานน้อย

4.2 การไหลแบบวกวน (Turbulent flow) การไหลไม่เป็นระเบียบ เปลี่ยนแปลงเรื่อยๆ จนเกิดการหมุนวน การไหลแบบวกวนนี้เกิดจาก laminar flow ชนกับสิ่งกีดขวางทำให้โมเลกุลของน้ำกับมาทุกทิศทาง

ผลของธาราบำบัด (Effect of Hydrotherapy) (Butts and Greening, 1991)

การรักษาด้วยน้ำในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการแช่จุ่มในถังน้ำ อ่างน้ำ หรือแม้แต่การออกกำลังกายในสระน้ำ จะให้ผลดีในการรักษาโดยเฉพาะทางด้านระบบการไหลเวียนของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลือด ปัญหาของผิวหนัง น้ำมีผลทำให้ร่างกายสดชื่น คลายความร้อน ความเครียด วิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดด้วยน้ำนี้ใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิประมาณ 34-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5-30 นาที

ผลที่ได้รับทางสรีระวิทยา (Physiological Effect) (ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์, 2530)

ระหว่างที่ผู้ป่วยอยู่ในน้ำอุ่น จะได้ผลเหมือนกับการรักษาด้วยความร้อน แต่แตกต่างกันที่ปริมาณน้อยกว่า อุณหภูมิของร่างกายจะเพิ่มสูงขึ้น อุณหภูมิของน้ำสูงกว่าบริเวณผิวหนังซึ่งมีค่าเท่ากับ 33.5 องศาเซลเซียส ร่างกายได้รับความร้อน จากส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำและถ่ายเทความร้อนไปตามเส้นเลือด ที่อยู่ผิวตื้นๆ ตลอดจน ต่อมเหงื่อที่อยู่ผิวน้ำ เช่น บริเวณผิวหน้าและคอ ร่างกายได้รับความร้อนที่เกิดจากน้ำและพลังงานกล้ามเนื้อที่เปลี่ยนแปลงมาจากการออกกำลังกายการเพิ่มอุณหภูมิจะเกิดขึ้นเองและแตกต่างกันในแต่ละราย

เมื่อผิวหนังได้รับความร้อน เส้นเลือดบริเวณผิวหนังจะขยายตัวและทำให้เลือดมาเลี้ยงบริเวณผิวส่วนนั้นบริเวณมากขึ้น กระแสเลือดที่วิ่งผ่านเส้นเลือดฝอยนี้ถูกให้ความร้อนโดยการนำ (Conduction) อุณหภูมิของสิ่งอื่นที่อยู่ใต้ผิวหนังนั้น เช่น กล้ามเนื้อ จะสูงขึ้น เส้นเลือดที่เลี้ยงจะขยายตัวและปริมาณเลือดไปเลี้ยงจะเพิ่มมากขึ้น มีผลต่อการกระจายเลือดทั่วไปและเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะภายในจะหดตัว เพื่อไปเพิ่มปริมาณเลือดให้กับบริเวณส่วนปลาย อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเมื่ออวัยวะภายในสูงขึ้น ทั้งยังเป็นผลจากการออกกำลังเพิ่มขึ้นจะเป็นสัดส่วนกับอุณหภูมิของน้ำและ ความรุนแรงของการออกกำลัง เมื่อผู้ป่วยลงสระเส้นเลือดที่ผิวหนังจะหดตัวทันที ทำให้เกิดความต้านทานที่ผิวและความดันโลหิตจะสูงขึ้น ระหว่างการแช่น้ำเส้นเลือดแดงฝอย (Arterioles) เริ่มขยายตัวเป็นการลดความต้านทาน (Peripheral Resistance) และทำให้ความดันลดลง

การเพิ่มอุณหภูมิจะเป็นการเพิ่มเมตาบอลิซึม ดังนั้นเมตาบอลิซึมที่ผิวหนังและกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อร่างกายมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นและเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นอีกเป็นการกระตุ้นการหายใจมากขึ้น (Respiratory rate) ความร้อนระดับอุ่นๆ จะลดความไว (Sensitivity) ของปลายประสาทรับความรู้สึก และเมื่อกล้ามเนื้อถูกทำให้อุ่นโดยเลือดผ่าน ความตึงตัวของกล้ามเนื้อจะลดลงไปด้วย

ในส่วนของผิวหนัง เกิดการหดตัวของเส้นเลือด (Vasoconstriction) ทำให้ผิวหนังซีดขาวแล้วต่อมาจึงมีสีชมพูแดง นั่นคือเกิดเส้นเลือดขยายตัว (Vasodilatation) เหงื่อออกมากต่อมเหงื่อต่อมไขมันทำงานมากขึ้น หลังจากแช่น้ำหรือขึ้นจากน้ำจะเกิดกลไกสูญเสียความร้อนเพื่อปรับอุณหภูมิให้อยู่สภาพปรกติ โดยการไหลเวียนของเลือด จึงควรใช้ผ้าคลุมตัวหรือเสื้อคลุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รอสักครู่หนึ่ง อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ และอัตราเมตาบอลิซึมจะกลับสู่ภาวะปกติ

ผลที่ได้รับทางการรักษา (Therapeutic Effect)

ในการรักษาผู้ป่วย การเปลี่ยนแปลงจะถูกกระตุ้นหรือสนับสนุนโดยอุณหภูมิของน้ำและคุณสมบัติของน้ำซึ่งจะให้ผลดีต่อการรักษาผู้ป่วยคือ

1. ลดความเจ็บปวดหรือบรรเทาความเจ็บปวด และการเกร็งของกล้ามเนื้อ (Spasm)
2. ผ่อนคลายความเครียด (Relaxation) ทั้งร่างกาย และจิตใจ
3. คงสภาพ หรือเพิ่มมุมการเคลื่อนไหว
4. ช่วยฝึกฝนการหดตัวของกล้ามเนื้อ
5. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เสริมสร้างกำลัง และความทนทาน
6. ช่วยฝึกการก้าว การเดินในน้ำได้ดีและง่ายขึ้น
7. เพิ่มการไหลเวียนของเลือดและสภาพของผิวหนัง
8. สภาพจิตใจดีขึ้น ร่าเริง เมื่อได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมนันทนาการ
9. เสริมสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองของผู้ป่วย ในการทำกิจกรรมต่างๆในน้ำได้

ผลของแรงดันของน้ำ (Effect of Hydrostatic pressure) (Butts and Smith, 1991)

แรงดันน้ำทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ก่อนที่จะเริ่มการออกกำลังกาย การแช่น้ำในระดับคอจะทำให้เลือดไหลเข้าสู่ส่วนกลางของร่างกาย Risch et al. พบว่าการแช่น้ำที่ระดับกระบังลมทำให้ปริมาตรหัวใจ (Heart volume) สูงขึ้นประมาณ 130 ml และการแช่ถึงคอ Heart volume จะเพิ่มขึ้นอีก 120 ml ปริมาตรเลือดภายในปอดเพิ่มขึ้น ร้อยละ 33 ถึง 60 และความจุปอดลดลงร้อยละ 8 การแช่น้ำในการระดับคอยังทำให้เพิ่มความดันเลือด (Central venous pressure) ที่ความสูงของหัวใจห้องบนขวา (Right atrium) จาก 2.5 ถึง 12.8 มิลลิเมตรปรอท ปริมาตรเลือด (Blood volume) เปลี่ยนการเพิ่มของ Right trial pressure และเพิ่ม Left ventricular end diastolic volume และจาก Cardiac preload ทำให้มี Stroke volume (SV) เพิ่มขึ้นจาก Frank-starling reflex การศึกษารายงานไว้ว่า SV เพิ่มขึ้นร้อยละ 32 ขณะแช่น้ำในระดับคอ อัตราการเต้นของหัวใจ ไม่เปลี่ยนแปลงหรือลดลง เพราะว่าความสัมพันธ์ของ HR, SV และCO ที่ว่า HR x SV=CO และความลึกของน้ำสูงขึ้นจากระดับ Symphysis ถึง Xiphoid มีผลในการลดอัตราการเต้นของหัวใจลงร้อยละ 15 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจนั้นขึ้นอยู่กับความลึกของการแช่ในน้ำ ชนิด และความหนักของการออกกำลังกาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อห้ามในการลงสระ (ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์, 2530)

1. สภาพมีไข้

2. โรคผิวหนังที่ติดต่อ แผลติดเชื้อ เช่น โรคเชื้อราที่เท้า เชื้อราที่หนังศีรษะ และ กลาก เป็นต้น

3. การติดเชื้อทุกประเภท เช่น หูเป็นฝี เจ็บคอ ไข้หวัดใหญ่ การติดเชื้อระบบการย่อยและทางเดินอาหาร ไข้ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค โรคไขสันหลังอักเสบหรือโปลิโอ และโรคบิดลำไส้ใหญ่ เป็นต้น

4. ความผิดปรกติทางระบบหัวใจและไหลเวียนของเลือด เช่น ความดันโลหิตสูงหรือต่ำเกินไป และโรคทางระบบหลอดเลือดหรือภาวะหัวใจล้มเหลว

5. ความอึดอัดทางระบบหัวใจ ในรายทีมีความจุอากาศของปอดน้อยกว่า 1 ลิตร ไม่ควรลงสระน้ำ ถ้าจะนำลงต้องระวังและเลือกกรณีที่ไม่มีปัญหามากนัก

6. การได้รับการฉายรังสีเอกซเรย์เพื่อการรักษา

7. โรคและปัญหาทางระบบขับถ่ายปัสสาวะ ซึ่งจะมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมการสูญเสียของเหลวในร่างกาย

8. หูด แผลเรื้อรังเน่าเปื่อย หรือแผลเปิดกว้าง ถ้าจะลงสระต้องปิดแผลด้วยแผ่นพลาสติกยางกันน้ำ และฉีดพ่นสเปรย์เคลือบไว้

9. ความผิดปรกติของการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะ

10. ขณะที่มีประจำเดือน

11. โรคชัก ลมบ้าหมู

12. แก้วหูทะลุ

การออกกำลังกายในน้ำจะต้องมีลักษณะดังนี้ (Dowzer, 1998)

1. ต้องทำที่ 40-80% HR max
2. ใช้เวลาประมาณ 5 ถึง 30 นาที ต่อครั้ง
3. ต้องออกกำลังกายอย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์
4. ระยะเวลาในการออกกำลังกาย 2-6 เดือน
5. ต้องให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงเองอย่างน้อยร้อยละ 20
6. HR ในน้ำ จะเท่ากับ (HR บนบก-10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกกำลังกายในน้ำที่แตกต่างจากการออกกำลังกายบนบก (Robertson และคณะ, 1990)

1. ตามหลักของอาคีมีดิส (Archimedes' principle) อธิบายเกี่ยวกับแรงลอยตัวซึ่งกระทำในทิศทางตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) มีค่าเท่ากับมวลของของเหลวที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่ นอกจากนี้แรงลอยตัวยังขึ้นอยู่กับความลึกของน้ำ น้ำหนัก ส่วนสูง ความหนาแน่นของกระดูก และองค์ประกอบของร่างกาย

แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำจะแปรผกผันกับความลึกของน้ำ กล่าวคือ ที่ระดับความลึกที่เอว อก และคอ แรงโน้มถ่วงของโลกจะลดลงร้อยละ 50 , 85 และ 90 ตามลำดับ โดยที่ระดับเอว และอก เท้ายังสามารถแตะพื้นได้ ส่วนการออกกำลังกายในน้ำลึกนั้นเท้าจะไม่สามารถแตะพื้นได้ ดังนั้นจะต้องพยายามรักษาการทรงตัวให้อยู่ในท่าตั้งตรงตลอดเวลาร่วมกับการควบคุมการเคลื่อนไหว ความเร็ว ของการเคลื่อนไหวแขนและขา

2. แรงดันน้ำที่กระทำต่อร่างกายจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของน้ำ กล่าวคือเมื่อปอดอยู่ใต้น้ำทำให้ร่างกายหายใจได้ยากขึ้นเนื่องจากต้องต้านกับแรงดันน้ำ การที่ต้องพยายามหายใจเข้าปอดต้านกับแรงดันน้ำ จะช่วยให้ปริมาตรปอดเพิ่มขึ้นและสามารถปรับแรงที่มากระทำต่อหายใจได้ แรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณเลือดที่กลับเข้าสู่หัวใจเพิ่มขึ้นช่วยลดภาวะบวมของขาได้ นอกจากนั้นขณะที่ร่างกายแช่อยู่ในน้ำร่างกายจะตอบสนองต่อแรงดันน้ำที่กระทำต่อร่างกายโดยจะมีการเพิ่มขึ้นของความดันขณะหัวใจบีบตัว (SBP) และการออกกำลังกายในน้ำลึกอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) จะลดลงในขณะที่ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (SV) มีการเพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้ HR เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะเป็นตัวกำหนดความหนักของการออกกำลังกายในน้ำ

3. การออกกำลังกายบนบกแรงที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวก็คือแรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลกซึ่งมีทิศทางลงในขณะที่ในน้ำแรงที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวก็คือแรงลอยตัวซึ่งมีทิศทางขึ้น กล่าวคือถ้าจะอาศัยแรงลอยตัวช่วยในการเคลื่อนไหว แขน-ขาต้องเคลื่อนในทิศทางขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการเพิ่มความหนักในการออกกำลังกายแขน-ขาต้องเคลื่อนที่ลงเพื่อต้านกับแรงลอยตัว แต่ถ้ามีการเคลื่อนไหวในแนวนอนแรงทั้ง 2 จะไม่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวเลย นอกจากนั้นความหนักยังขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวที่ต้านแรง ความยาวคานของการเคลื่อนไหวและองค์ประกอบของร่างกาย

4. ความเร็วของการเคลื่อนไหวในน้ำมีผลต่อแรงต้านการเคลื่อนไหว กล่าวคือถ้าเคลื่อนไหวในน้ำเร็วๆก็จะยิ่งเพิ่มแรงต้านมากขึ้น เป็นผลให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงทำงานเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจก็เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นในการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวก็เท่ากับเป็นการเพิ่มความหนักของการออกกำลังกาย นอกจากนั้นการเคลื่อนไหวของขาในน้ำเป็นผลให้เพิ่มการใช้ออกซิเจนได้มากกว่าการเคลื่อนไหวบนบก

5. แรงเฉื่อย (Inertia) คือแรงต้านการเคลื่อนไหว เมื่อร่างกายจะเคลื่อนไหวจะต้องสามารถเอาชนะแรงเฉื่อยนี้ให้ได้ และเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นจะเกิดไหลของกระแสน้ำ โดยที่ไหลของกระแสน้ำนี้สามารถใช้เป็นทั้งตัวช่วย (ตามกระแส) หรือต้าน (ทวนกระแส) การเคลื่อนไหวก็ได้ หรืออาจจะพยายามทรงตัวให้อยู่นิ่งๆ ในขณะที่มีการไหลของกระแสน้ำเพื่อเป็นการฝึกการทรงตัวด้วยก็ได้

6. แรงต้าน (Resistance) ในน้ำเกิดจากความหนืด (viscosity) โดยที่แรงต้านการเคลื่อนไหวในน้ำนั้นจะขึ้นอยู่ขนาดของพื้นที่ผิวและรูปร่างของวัตถุที่ต้านการเคลื่อนไหวในน้ำ กระแสวนของน้ำ (Turbulence) Eddy currents ที่เกิดจากการไหลของน้ำจากบริเวณที่มีความดันมากไปยังบริเวณที่มีความดันต่ำกว่า ความเร็วของการเคลื่อนไหว ความยาวคานของการเคลื่อนไหว แรงกิริยาและปฏิกิริยา และแรงเฉื่อย

จากการศึกษาพบว่าแรงต้านการเคลื่อนไหวในน้ำมีระดับความหนักที่เพียงพอในการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะส่วนแขน นอกจากนั้นในการเคลื่อนไหวขาในน้ำทำให้การใช้ออกซิเจนเพิ่มสูงขึ้นได้มากกว่าการออกกำลังกายบนบก

7. ความยาวคานของการเคลื่อนไหว (ความยาวของแขนและขา) จะส่งผลต่อรูปทรงของร่างกายขณะเคลื่อนไหวในน้ำและจุดศูนย์กลางความสมดุล เช่นขณะเหยียดแขน-ขาแล้วเคลื่อนไหวจะต้องออกแรงมากกว่าขณะที่แขนงอ เนื่องจากขณะเหยียดแขน-ขาจะทำให้มีพื้นที่ผิวที่ต้องต้านกันน้ำมากขึ้นเกิดแรงหน่วงต้านการเคลื่อนไหวมากขึ้น เป็นต้น นอกจากนั้นการที่ความยาวแขน-ขาที่เพิ่มขึ้น จุดศูนย์กลางความสมดุลจะเคลื่อนออกจากจุดศูนย์กลางของร่างกาย กล้ามเนื้อลำตัวจะต้องออกแรงเพื่อรักษาความสมดุลมากขึ้น

8. แรงกิริยาและปฏิกิริยา เมื่อร่างกายออกแรงกิริยากระทำต่อน้ำ น้ำก็มีแรงปฏิกิริยามากระทำต่อร่างกายด้วยแรงที่เท่ากัน เช่นเมื่อออกแรงเหยียดแขนไปข้างหลัง ร่างกายจะมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ยิมนาสติกลีลา Rhythmic Gymnastics (อนุชิตร แท้สูงเนิน, 2545)

ยิมนาสติกลีลา Rhythmic Gymnastics คือยิมนาสติกประกอบดนตรี โดยใช้อุปกรณ์ประกอบ และจะมีการแข่งขันเฉพาะผู้หญิง การแข่งขันจะมีทั้งประเภทเดี่ยวและประเภททีม โดยประเภททีมจะใช้ ผู้เล่นทั้งสิ้น 4 คน เริ่มมีการแข่งขันครั้งแรกในกีฬาโอลิมปิก ครั้งที่ 23 ณ นครลอสแองเจอลิส ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2527 ในการแข่งขันจะไม่มีท่าผาดโผนเข้ามาประกอบในการแสดง

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการแข่งขันมีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ลูกบอล (Ball), คฑา หรือ คลับ (Club) ,ริบบิ้น (Ribbon) ,ห่วง (Hoop) และเชือก (Rope)

ในการแข่งขันยิมนาสติกลีลา จะแสดงบนฟลอร์เอกเซอร์ไซด์กว้าง 13 X 13 เมตร ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคชั้นสูงของการเต้นระบำต่างๆ เช่น บัลเล่ย์ (Ballet) แจส (Jazz) โมเดิร์นด้านซ์ (Modern dance) ครีเอทีฟ มูฟเมนท์ (Creative Movement) อย่างสวยงาม และ มีศิลปะอันละเอียดอ่อนรวมถึงพรสวรรค์ และ ความสามารถในการเคลื่อนไหว ของร่างกายที่ประกอบด้วย ความอ่อนตัว(Flexibility) ความแข็งแรง(Strength) ความคล่องตัว(Agility) ความเร็ว(Speed) และกำลัง (Power) โดยการประสานสัมพันธ์ในการแสดงอารมณ์อย่างละเอียดอ่อนภายในเวลา 1 นาที ถึง 1.30 นาที

ประโยชน์ของการฝึกยิมนาสติกลีลา (กนกรัตน์ ตันติกรพรรณ, 2544)

ยิมนาสติกเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความพร้อมของร่างกาย เพราะการเคลื่อนไหวตามแบบฉบับของกีฬาประเภทนี้ เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นหลักสำคัญ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาการมาก คือ กลุ่มกล้ามเนื้อแขน ไหล่ อก และ ท้อง

นอกจากนี้ยิมนาสติกยังเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยสมรรถภาพทางด้านร่างกายและจิตใจ เมื่อมีการฝึกฝนมากๆ ก็จะได้รับประโยชน์ และผลที่ได้รับจากการฝึกนั้นก็คือ การพัฒนาสมรรถภาพทางด้านต่อไปนี้

1. สมรรถภาพทางร่างกาย

1.1 ความแข็งแรง เช่น ความแข็งแรงของขาในการกระโดดสปริงข้อเท้า ความแข็งแรงของแขนในการผลักหรือดัน

1.2 ความเร็วในการวิ่ง และความเร็วในการกระทำกิจกรรมต่างๆ

1.3 ความคล่องตัวในการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ความสามารถในการหลบหลีกและเปลี่ยนทิศทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 ความสัมพันธ์ในเรื่องของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ สามารถบังคับให้อวัยวะต่างๆในร่างกายทำงานได้ตามต้องการ

1.5 การทรงตัว เป็นการส่งเสริมการทรงตัวที่ดีในกรณีเกิดการเสียหลักหรือพลาดพลั้งหกล้ม

1.6 รู้จักการผ่อนแรง เพื่อระงับหรือผ่อนคลายการบาดเจ็บเมื่อเกิดการพลาดพลั้งจากการหกล้มหรือเสียหลักทั้งในการฝึกและในกิจกรรมของชีวิตประจำวัน

2. สมรรถภาพทางจิตใจ

2.1 มีความเชื่อมั่นในตัวเอง

2.2 มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างรวดเร็วถูกต้อง

2.3 กล้าเล่น และ กล้าทำท่าทางการฝึกที่ยาก

2.4 มีความสามรถในการรวบรมสมาธิในการฝึก

2.5 มีความอดทน เพียรพยายาม

ทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นในกีฬายิมนาสติกลีลา (กรุณา ผ่องผิวกาย, 2530)

กีฬายิมนาสติกลีลาเป็นกีฬาที่ต้องการความอ่อนตัวสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณสะโพก หัวไหล่ และกระดูกสันหลัง ที่ต้องการความแข็งแรง มีการประสานสัมพันธ์ของส่วนร่างกายที่ดีและการควบคุมร่างกายทุกๆส่วน ซึ่งเป็นพื้นฐานขั้นแรกที่ร่างกายจำเป็นจะต้องมีการเตรียมให้พร้อมโดยเฉพาะเรื่องของทักษะการเคลื่อนไหว เพื่อให้กระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นการป้องกันการบาดเจ็บจากการฝึกได้อีกด้วย จึงเป็นความคิดที่ดีที่การฝึกยิมนาสติกลีลานั้นควรจะเริ่มด้วยรูปแบบการเต้นด้วยการใช้เพลงในจังหวะต่างๆ ซึ่งจะช่วยทำให้ร่างกายได้รับการอบอุ่นร่างกายได้อย่างรวดเร็ว และในขณะเดียวกันร่างกายก็จะเกิดการเรียนรู้จากการฝึกเทคนิคการเต้นอีกด้วย ท่วงท่าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่อันได้แก่ การสปริงตัว การฮ๊อป การกระโดด และอื่นๆ เช่นการกระทำกับเสียงเพลง การเน้นและให้ความสำคัญกับจังหวะเท้า เป็นการช่วยแก้ไขและพัฒนาการใช้ขาทั้ง 2 ข้าง, เท้า และ ข้อเท้า ในขณะที่ฝึกเท้า และ ขาทั้งสองนั้น ก็จะต้องมีการฝึกแขนและศีรษะไปด้วยพร้อมๆกัน

กรุณา ผ่องผิวกาย (2530) ยังได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงเป็นพิเศษในเรื่องของการทรงตัวว่าร่างกายของนักกีฬานั้นจะต้องอยู่ตรงศูนย์กลาง น้ำหนักของร่างกายอยู่บนเท้าทั้งสองข้างในขณะที่ร่างกายทั้งตัวเป็นเส้นตรงจากศีรษะถึงปลายเท้า โดยที่จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ระดับลิ้นปี่ และจะต้องเก็บร่างกายให้เป็นเส้นตรงมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลักการฝึกยิมนาสติกเพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหว (อนุชิตร แท้สูงเนิน, 2545)

การฝึกกีฬายิมนาสติกเพื่อให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว และ การเสริมสร้างสมรรถภาพว่าจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ทิศทาง (Direction) การฝึกต้องคำนึงถึงทิศทางของการเคลื่อนไหวทุกครั้ง เช่น การวิ่งหรือการกระโดดไปข้างหน้า ข้างหลัง หรือด้านซ้ายด้านขวา การกระโดดขึ้น กระโดดลง เป็นต้น

2. รูปแบบของทิศทาง (Pathway) หมายถึง ทิศทางของพื้นที่ ที่จะเคลื่อนที่ไป เช่น เป็นแนวตรง แนวโค้ง วงกลม สามเหลี่ยม หรือ สี่เหลี่ยม

3. ระดับ (Level) หมายถึงระดับการเคลื่อนไหว มีระดับสูง กลาง และ ต่ำ

4. ระยะทาง (Distance) หมายถึงระยะทางของการเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนที่ เช่น ใกล้และไกล หรือ สั้นและยาว เป็นต้น

5. น้ำหนัก (Weight) หมายถึงการลงน้ำหนักของการเคลื่อนไหวหนัก เบา การย่อง การเดิน การเดินแบบทิ้งน้ำหนัก การกระโดดลงพื้นเบาๆ

6. ความเร็ว (Speed) หมายถึงความเร็วหรือช้าของการเคลื่อนไหว เช่น เหวี่ยงแขน ช้าหรือเร็ว ตามจังหวะดนตรี

7. จังหวะ (Rhythm) หมายถึง จังหวะในดนตรีหรือการนับจังหวะ เมื่อมีการเคลื่อนไหว ในแต่ละท่าก่อนที่จะเปลี่ยนท่า เช่น จังหวะเดียว สองจังหวะ สามจังหวะ สี่จังหวะ หรือแปดจังหวะ เป็นต้น

ทัศนะในการฝึกยิมนาสติกลีลา (กรุณา ผ่องผิวกาย, 2530)

1. ในการฝึกท่าทางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์และติดต่อกันยาวนั้น ไม่ต้องแฝงท่าของการฝึกด้วยท่าสปริง บน-ล่าง ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันกล้ามเนื้อไม่ให้เกิดความตึงเครียดและฉีกขาด

2. ท่าแต่ละท่าที่ทำการฝึกจะต้องมีการจัดรูปแบบลักษณะภาบนอกที่ดี

3. ร่างกาย ทุกๆส่วนจะต้องประสานกับท่าทางที่ใช้ในการฝึก

4. ในตารางของการฝึก ควรวางรูปแบบของการฝึกที่มีความตึงเครียดกับรูปแบบการฝึกที่ผ่อนคลายไว้ด้วยกัน ผู้ฝึกควรศึกษาว่าทำอย่างไร จากการฝึกที่มีความตึงเครียดระดับสูงสุดจนถึงการฝึกที่มีความผ่อนคลายระดับต่ำสุด มีหนักและมีเบา ผสมผสานกัน

5. ในผู้ฝึกที่ฝึกท่าทางต่างๆของการเคลื่อนไหวร่างกายจนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติได้แล้ว นั้นจะต้องรู้จักการหดเกร็งกล้ามเนื้อในส่วนที่ต้องใช้ในท่าทางของการฝึกนั้นๆ และใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขณะเดียวกันนั้นผู้ฝึกจะต้องรู้จักการผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ไม่ได้ใช้ในท่าทางของการฝึกเช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการปฏิบัติท่าทางต่างๆตามมา เช่น เวลายกแขนทั้งสองข้างขึ้นไม่ต้องยกไหล่ หรือในขณะทำท่ายกแขนไม่ต้องยืดช่วงของข้อศอกจนมากเกินไป

6. ในการฝึกท่าทางต่างๆ ผู้สอนจะต้องช่วยให้ผู้ฝึกแบ่งแยกระหว่างความรู้สึกถึงท่าที่ถูกกับท่าที่ผิด ซึ่งในสถานที่ฝึกที่มีกระจกนั้น ผู้สอนสามารถที่จะให้ผู้ฝึกยืนอยู่หน้ากระจกเพื่อฝึกท่าทางที่ถูกต้องของเท้า แขนและมือได้ แต่ในสถานที่ที่ไม่มีกระจกนั้น ผู้ฝึกจะต้องรู้สำนึกเองว่าทำท่าได้สำเร็จ และมีความถูกต้องหรือไม่ โดยมีผู้สอนคอยบอกแก้ไขและปรับปรุงท่าทางในการฝึกที่มีจุดบกพร่องควบคู่กันไป

7. การฝึกหลายๆอย่างในเรื่องของการทรงตัว สามารถเริ่มฝึกจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเสริม เช่นการเกาะราวเหล็ก หรือ การเกาะฝาผนัง เพื่อช่วยให้ผู้ฝึกสามารถทรงตัวได้ง่าย แล้วจึงฝึกในขั้นตอนต่อไปตามลำดับ โดยไม่ใช้ราวเกาะ ฝึกยืนเต็มฝ่าเท้า เขย่งปลายเท้าขึ้น และการเดิน ตามลำดับ

8. การฝึกทุกอย่างจะต้องเรียงจากท่าที่ง่าย ไปสู่ท่าที่มีความยาก

9. เมื่อผู้ฝึก ฝึกท่าทางต่างๆจนเกิดความเข้าใจแล้ว ให้นำท่าที่ฝึกมาเชื่อมให้มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ท่าแรกจนถึงท่าสุดท้ายที่ทำการฝึก โดยให้ความสำคัญกับความต่อเนื่องและสัมพันธ์ของท่าทางต่างๆที่เป็นพื้นฐาน เช่น ท่าทางในการเดินทุกชนิด ท่าระบำต่างๆ รวมถึง ท่าหมุนตัว ต่อจากนั้นให้นำท่าที่ฝึกมาเชื่อมให้มีความต่อเนื่องกัน แล้วจึงให้ผู้ฝึกฝึกตามเส้นทแยงมุมของพื้น

10. ให้ผู้ฝึกได้มีโอกาสฝึกตามลำพัง อย่างเป็นอิสระ เรียงลำดับท่าทางต่างๆที่ใช้ในการฝึกและท่าที่มีความแปลกใหม่ มาเชื่อมกัน จะทำให้ผู้ฝึกยกระดับความรู้สำนึก รู้สึกว่าตนมีส่วนช่วยในการสร้างสรรค์ท่าทางใหม่ๆ

11. วางแบบฝึกง่ายๆ แต่ต้องประกอบด้วยท่าทางในด้านต่างๆครบทุกด้าน ตั้งแต่ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง การหมุนเป็นวงรอบตัว มีสูงมีต่ำ มีช้าและเร็ว การใช้แรงก็ต้องจากน้อยไปจนถึงมาก แต่ก็ต้องให้มีความสม่ำเสมอและมั่นคงอย่างต่อเนื่องด้วยความคล่องแคล่ว ซึ่งแบบฝึกเหล่านี้จะช่วยทำให้ผู้ฝึกสามารถตัดสินใจเรียงลำดับการเลือกใช้ท่วงท่าได้เอง

12. ทุกๆแบบฝึก ควรมีการกำหนดให้ มีการฝึกที่มีความเหมาะสมกับกล้ามเนื้อแต่ละส่วน ในการหดเกร็งกล้ามเนื้อ และออกแรงได้อย่างถูกต้อง รวมถึงท่าของการพักให้มีความสวยงาม และการเรียงลำดับท่าทางต่างๆจะต้องทำอย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อเป็นการบริหารเวลาในการฝึกอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทางหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

13. การฝึกควรใช้เสียงดนตรีที่มีจังหวะที่เหมาะสมและชัดเจน เป็นส่วนประกอบ ซึ่งจะทำให้ผู้ฝึกเกิดความเข้าใจในท่าทางต่างๆได้ดีขึ้น อีกทั้งยังประสบความสำเร็จในการฝึกปฏิบัติไปพร้อมกับความถูกต้องมากขึ้น ผู้สอนจะต้องนำจังหวะของดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของการฝึก โดยจะต้องทำให้ผู้ฝึกทำท่าต่างๆให้มีความสัมพันธ์กับดนตรีไปพร้อมๆกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Blanchec และคณะ (1978) ศึกษาการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณการใช้ออกซิเจนจากการวิ่งและเดินในน้ำลึกเทียบกับการวิ่งบนพื้นธรรมดา พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินในน้ำลึกมีการตอบสนองคล้ายกับการวิ่งบนพื้นธรรมดา ในขณะที่ปริมาณการใช้ออกซิเจนมีค่าสูงขึ้นเมื่อวิ่งอยู่ในน้ำทั้งนี้อาจเป็นเพราะแรงต้านของน้ำขณะเดินและวิ่งในน้ำในน้ำลึก ทำให้ต้องออกแรงเดินมากขึ้น ระดับของพลังงานที่ร่างกายต้องใช้จึงสูงขึ้น

Kuhn และคณะ (1995) ได้ศึกษาผลของการใช้ธาราบำบัดในการรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง และโรคมะเร็ง เป็นต้น จำนวน 24 คน แล้ววัดค่าของการเปลี่ยนแปลงสภาพจิตใจ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพชีวิตที่เปลี่ยนแปลง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยมีจิตใจที่ดีขึ้นคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเข้าโปรแกรมการรักษาโดยใช้ธาราบำบัด

Simmons และHassen (1996) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อระบบกลไกของการทรงท่า ในผู้สูงอายุสุขภาพแข็งแรง จำนวน39 คน อายุเฉลี่ย 80 ± 5.8 ปี โดยให้ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุมีค่าความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการทดสอบ(Functional Reach Test) สามารถเพิ่มระยะการกางขาจากจุดที่ยืนได้เพิ่มมากขึ้น และทำได้มากกว่าก่อนที่จะได้รับโปรแกรมการฝึกนี้

Sanders และคณะ(1997) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกในน้ำต่อการทรงตัวบนบก และทำการวัดผลของการฝึกการทรงตัวในห้องปฏิบัติการ โดยกลุ่มตัวอย่างคือผู้หญิงสูงอายุที่ไม่ได้ออกกำลังกาย จำนวน 61 คน อายุเฉลี่ย 75 ปี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และในขณะที่เคลื่อนที่ บนบก หลังจากได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ โดยโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำนี้ถูกออกแบบให้มีความใกล้เคียงกับท่าทางที่ต้องใช้ในชีวิตปกติประจำวันมากที่สุด เพื่อเพิ่มผลการเปลี่ยนแปลงของทักษะการทรงตัวเฉพาะอย่าง เช่นการเดินด้วยความเร็ว และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเดินบนทางที่กำหนดให้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้หญิงสูงอายุที่ได้รับโปรแกรมการฝึกไม่มีการรายงานว่าได้รับการบาดเจ็บจากการฝึกนี้ โดยงานวิจัยเรื่องนี้ต้องการศึกษาว่าการออกกำลังกายในน้ำนั้น มีสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสม ต่อการฝึกทักษะการทรงตัวบนบก และมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บระหว่างการฝึกน้อยมาก

Dowzer และคณะ(1998) ได้ศึกษาผลการวิ่งในน้ำตื้นและน้ำลึก(deep water running) ที่มีผลต่อการหดของกระดูกสันหลัง (Shrinkage Spinal) โดยศึกษาในนักวิ่ง 14 คน วิ่ง 30 นาที บน (treadmill) ในน้ำตื้น(Shallow Water Running),ในน้ำลึก(deep water running) ความหนักร้อยละ 80 MHR พบว่าการวิ่งบน treadmill มีค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลงของกระดูกสันหลังลดลง (4.59 (1.48)) มิลลิเมตร การวิ่งในน้ำตื้น(Shallow Water Running) (5.51(2.18)) มิลลิเมตรและวิ่งในน้ำลึก(deep water running) (2.92(1.7)) มิลลิเมตร การวิ่งในน้ำลึก(deep water running) มีนัยสำคัญมากกว่าในการทดสอบอื่นๆ ($p<0.05$) โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง(Shallow Water Running) และวิ่งบน treadmill,และค่า RPE ไม่มีความแตกต่างระหว่างการออกกำลังกายทั้ง 3 แบบ ผลสรุปอีกอย่างหนึ่งได้บอกว่าการวิ่งออกกำลังกายในน้ำลึก (deep water running) สามารถป้องกันและลดการกดทับของกระดูกสันหลังได้

Takeshima และคณะ(2002) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาในผู้หญิงสูงอายุ (อายุ 60-75 ปี) การออกกำลังกายในน้ำซึ่งประกอบด้วย stretching & warm-up 20 min, endurance exercise 30 min, resistance exercise 10 min, cool-down & relaxation 10 min ในน้ำอุณหภูมิ 30°C 3 ครั้ง/สัปดาห์ นาน 12 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ โดยทั้ง 2 กลุ่มยังคงรับประทานอาหารตามปกติ พบว่าหลังจากออกกำลังกายในน้ำสมรรถภาพของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้น ร่างกายมีความคล่องแคล่วขึ้น กล้ามเนื้อแขน-ขามีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น Skinfold thickness และระดับไขมันในเลือดลดลง ($P<0.05$)

Andreas และคณะ (2003) ศึกษาผลของการใช้ธาราบำบัดในผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง (Chronic Heart Failure) จำนวน15 คน โดยเป็นชาย 5 คน หญิง 10 คน อายุเฉลี่ย 64.3 ± 1.8 ปี โดยอยู่ใน Functional class 2 ถึง 3 เมื่อแบ่งตาม New York Heart Association (NYHA) โดยผู้ป่วยใช้เวลาในการเข้าร่วมโปรแกรม 6 สัปดาห์ และวัดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย โดยใช้แบบสอบถาม และ ปั่นจักรยานเพื่อวัดสมรรถภาพของร่างกายภายหลังการฝึกในแต่ละช่วง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น อาการของโรคหัวใจล้มเหลวเรื้อรังลดลง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง และความดันโลหิตลดลง เมื่อเทียบกับก่อนเข้าร่วมโปรแกรมธาราบำบัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Asa และคณะ(2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อวัดค่าของ Exercise capacity, Muscle function, Quality of life และ Safety ในผู้ป่วย Chronic Heart Failure จำนวน 25 คน พบว่า ผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มทดลองจะมีการเพิ่มขึ้นของ Exercise capacity มีการเพิ่มขึ้นของ Isometric Endurance ของกล้ามเนื้อ Quadriceps และมีการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการทำ Heel lift, Shoulder flexion, Shoulder abduction เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ให้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำจะทำให้มีความทนทานมากขึ้น และมีการการเพิ่มขึ้นของ Muscle function โดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ

Cider และคณะ(2003) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำในผู้ป่วย Chronic Heart Failure จำนวน 25 คน ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า Exercise capacity (peak VO_2), Muscle function, Quality of life และ Safety โดยกลุ่มทดลองจะออกกำลังกายในน้ำอุณหภูมิ 33-34°C เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ที่ระดับเบาถึงปานกลาง (ร้อยละ40-70 MHRR) 45 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของ Exercise capacity (peak VO_2) (P=0.001), Isometric Endurance ของกล้ามเนื้อ Quadriceps (P=0.01), ความสามารถในการทำ Heel lift, Shoulder flexion, Shoulder abduction (P=0.01) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ออกกำลังกายในน้ำ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายในน้ำจะทำให้เพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายได้มากขึ้น และกล้ามเนื้อมีความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้น

Chu และคณะ (2004) ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำต่อความแข็งแรงของหัวใจและหลอดเลือดใน ผู้ป่วยหลอดเลือดสมองในระยะเรื้อรังที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยจะออกกำลังกายครั้งละ 1 ชั่งโมง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองออกกำลังกายในน้ำระดับอก อุณหภูมิ 26-28°C เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เป็นการออกกำลังกายของแขน พบว่าระบบหัวใจและหลอดเลือดมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น (VO_{2max}), ความเร็วในการเดินและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้างอ่อนแรงเพิ่มขึ้น (P<0.05) แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม

ไกรทอง ชมพูพื้น (2550) ศึกษาผลการออกกำลังกายในน้ำลึกต่อสมรรถภาพทางกายของวัยรุ่นจำนวน 25 คน อายุเฉลี่ย 16.96 ±2.32 ปี (ชาย 6 คน,หญิง 19 คน) สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 63.34 ± 16.88 กิโลกรัม เป็น 62.38 ± 15.86 กิโลกรัม(p = 0.008), อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 85.20 ± 12.67 ครั้งต่อนาที เป็น 78.24 ± 7.62 ครั้งต่อนาที (p =

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

0.000), ความพยายามของร่างกายเมื่อมีการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย(RPE), ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก12.52 ± 1.29 เป็น 10.96 ± 0.67(p = 0.000), เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ได้แก่ %BF ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 22.34 ± 8.03 เปอร์เซ็นต์ เป็น 22.04 ± 7.99 เปอร์เซ็นต์ (p = 0.003), FBW ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 14.88±8.56 กิโลกรัม เป็น 14.59 ± 8.60 กิโลกรัม (p = 0.040), LBW ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 48.33 ± 10.44 กิโลกรัม เป็น 48.04 ± 10.44 กิโลกรัม (p = 0.031) สมรรถภาพร่างกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 82.92 ± 41.04 เป็น 84.16 ± 40.65 กิโลกรัม (p = 0.002), ความทนทานของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 457.20 ± 90.85 เมตรเป็น 465.40 ± 94.10 เมตร (p = 0.002), ความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 99.44 ± 11.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที เป็น 98.70 ± 11.24 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที (p = 0.013), ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 7.20 ± 9.25 เซนติเมตรเป็น 8.00 ± 9.62 เซนติเมตร (p = 0.002), พลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 32.40 ± 9.39 เป็น 35.00 ± 10.40 ฟุตต่อปอนด์(p = 0.003), แคล่วคล่องว่องไวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 27.52 ± 4.11 เป็น 28.52 ± 3.96 =ช่อง (p = 0.001) ยกเว้นระดับค่าการทรงตัว(6.03 ± 6.26 เป็น 6.13 ± 6.32; p = 0.063) และค่าดัชนีมวลกาย (24.10 ± 5.63 เป็น 23.85 ± 5.27; p = 0.127) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บงกช ศิลปานนท์ (2550) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพ และ สมรรถภาพทางกายจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิคในน้ำอุ่นของวัยรุ่นที่มีน้ำหนักตัวเกิน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จำนวน 11 คน อายุเฉลี่ย 16±2.14 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 81.27±15.08 กิโลกรัม ทำการฝึกที่ระดับ ความหนักร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลาอย่างน้อย 45 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคในน้ำอุ่นเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงดังนี้คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 92.18±7.29 ครั้งต่อนาที เป็น 75.73±8.34 ครั้งต่อนาที (P =0.003) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 119.45±5.59 มิลลิเมตรปรอท เป็น 125.45±6.88 มิลลิเมตรปรอท (P = 0.043) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักตัวลดลงแตกต่างกันจาก 81.27±15.08 กิโลกรัม เป็น 80.41±15.19 กิโลกรัม (P = 0.090) เปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 5.29±7.96 เซนติเมตร เป็น 7.18±7.72 เซนติเมตร (P = 0.003) ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 29.27±3.98 ครั้ง เป็น 33.73±3.35 ครั้ง (P = 0.018) และความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 50.73±10.38 ครั้ง เป็น 56.55±9.20 ครั้ง (P = 0.029) ซึ่งผลดังกล่าวแสดงให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เห็นว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิคในน้ำอุ่นเป็นระยะ 4 สัปดาห์ ช่วยให้กลุ่มวัยรุ่นที่มีน้ำหนักตัวเกินมีสุขภาพที่ดีขึ้น เนื่องจากพบว่าชีพจรขณะพักมีค่าลดลง มีความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไวและความทนทานของกล้ามเนื้อดีขึ้น

สำราญ สีสิทธิ์ (2550) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคในน้ำอุ่น 8 สัปดาห์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ของอาสาสมัครหญิงอายุ 45-60 ปี อายุเฉลี่ย 52 $\pm$ 4.28 ปี จำนวน 10 คน ทำการออกกำลังกายในน้ำอุ่นด้วยโปรแกรมแอโรบิค ที่ความหนักในระดับ 40 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายตามโปรแกรม ค่าดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระดับความพยายามขณะออกกำลังกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในขณะที่ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวมีค่าจาก 112$\pm$9.19 เป็น 118.50$\pm$10.56 มิลลิเมตรปรอท เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และความดันโลหิตขณะคลายตัวมีค่าจาก 69.80$\pm$8.19เป็น 81.40$\pm$6.72 มิลลิเมตรปรอท เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนความคล่องแคล่วว่องไวมีค่าจาก 24.50$\pm$5.70 เป็น 28.90$\pm$5.32 ครั้ง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) และความอ่อนตัวมีค่าจาก 6.72$\pm$3.87 เป็น 15.05$\pm$12.73 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved