



Myofascial pain syndrome

คำนิยามของ Myofascial pain syndrome

Myofascial pain syndrome (MPS) เป็นกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด อันมีสาเหตุมาจากมีจุดปวดที่เรียกว่า Trigger point (TrP) ผลตามมาคือความสูญเสียหรือบกพร่องในการทำงานของร่างกายอันเนื่องมาจากอาการปวด ความผิดปกติของกล้ามเนื้อ หรืออาการทางระบบประสาทอัตโนมัติ (2) ซึ่งมีผลกระทบต่อกิจวัตรประจำวันและการประกอบอาชีพของผู้ป่วย หากเป็นที่บริเวณคอหรือลำตัวช่วงบน อาจทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียนและนอนไม่หลับ จนทำให้เกิดอาการซึมเศร้าได้ (4, 10)

ระบาดวิทยา ความชุก และอุบัติการณ์

MPS เป็นปัญหาสุขภาพที่มีความชุกสูงมาก มักพบว่าเป็นสาเหตุอันดับแรกของอาการปวดในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดเรื้อรัง มักพบ MPS บ่อยมากในประชากรวัยกลางคน และวัยทำงาน จนสามารถกล่าวได้ว่าเป็นสาเหตุของอาการปวดเรื้อรังที่พบบ่อยที่สุดสาเหตุหนึ่ง และเป็นสาเหตุสำคัญของอาการปวดในทางคลินิก เพศหญิงมีความชุกมากกว่าชาย กลุ่มที่ทำงานเบา มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาจาก MPS ได้บ่อยกว่ากลุ่มที่ทำงานหนัก ส่วนกล้ามเนื้อที่พบบ่อยที่สุด คือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานในการควบคุมท่าทางบริเวณแกนกลางของร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อคอและหลัง (2)

Trigger point (TrP)

MPS มีลักษณะเฉพาะคือต้องมี Trigger point ซึ่งเป็นจุดต้นเหตุต่ออาการตรวจพบทั้งหลายของ MPS เมื่อคลำบริเวณกล้ามเนื้อหรือเยื่อพังผืดจะพบว่าใยกล้ามเนื้อแข็งตึงเป็นลำ เรียกว่า Taut band (TB) เมื่อเป็นนานขึ้นเนื้อเยื่อส่วนหนึ่งของ Taut band ก็จะกลายเป็น TrP ลักษณะของ TrP คล้ายเม็ดสาคูขนาด 3 – 6 มิลลิเมตร เป็นจุดปวด (Local tenderness) มีความไวต่อการกระตุ้น (Hyperirritability) เป็นผลมาจากเนื้อเยื่อที่ได้รับอันตรายมีสารหลังสารต่างๆ ไปกระตุ้นปลายประสาทที่รับความรู้สึกเจ็บปวด (1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12)

ชนิดของ TrP

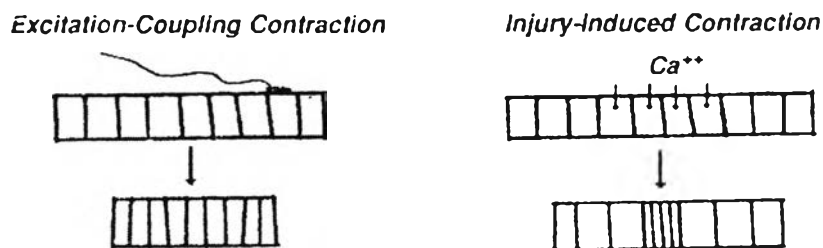
1. แบ่งตามอาการ
 - 1.1 Active TrP เป็น TrP ที่แสดงอาการต่างๆในภาวะปกติ ทำให้เกิดการเจ็บได้โดยไม่ต้องกระตุ้น และมีอาการปวดร้าวไปบริเวณอื่นได้ มีอาการของประสาทอัตโนมัติ พบ Local twitch response ทำให้จำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อบริเวณนั้น จนสุดท้าย จะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ และสภาพจิตใจได้ (2)
 - 1.2 Latent TrP เป็น TrP ที่ยังอยู่ในสภาวะสงบ ในสภาวะปกติจะไม่แสดงอาการใดๆ แต่จะทำให้เกิดความเจ็บปวดเมื่อถูกกระตุ้น เช่น ด้วยแรงกด หรือปลายเข็มแทง เรียกว่า Tenderness และมีอาการเช่นเดียวกับ Active TrP อาจมีความผิดปกติเกิดขึ้นเล็กน้อย เช่น ความรู้สึกไม่สบายตัว ออศากการเคลื่อนไหวลดลง มีอาการเมื่อยล้าง่าย เนื่องจากกล้ามเนื้ออ่อนแรง และเมื่อ Latent TrP ได้รับปัจจัยที่มาสับสนุนหรือส่งเสริมทำให้ Latent TrP เปลี่ยนไปเป็น Active TrP (1, 10, 12)
2. แบ่งตามตำแหน่ง (2)
 - 2.1 Primary TrP คือ TrP ที่เกิดจากภาวะการทำงานของกล้ามเนื้อที่มากเกินไปแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรังโดยตรง ไม่ใช่ถูกชักนำให้เกิดจาก TrP ของกล้ามเนื้ออื่น
 - 2.2 Secondary TrP คือ TrP ที่เกิดจากการชักนำของ Primary TrP คือ TrP ในกล้ามเนื้อบริเวณใกล้เคียงที่อยู่ใน Myotactic unit เดียวกัน อันหมายถึงกล้ามเนื้อกลุ่ม Synergist, Agonist และ Antagonist หรืออยู่ใน Functional unit เดียวกัน และรวมถึงกล้ามเนื้อมัดที่ทำหน้าที่เป็น Stabilizer ด้วย
 - 2.3 Satellite TrP คือ TrP ของกล้ามเนื้อที่อยู่ใน Referred pain zone ของ Primary TrP
 - 2.4 Associated TrP หมายถึง Secondary และ Satellite TrP

สมมติฐานกลไกทางพยาธิสรีระของ TrP

สมมติฐานกลไกทางพยาธิสรีระของ Myofascial TrP ที่สำคัญและได้รับการกล่าวถึงในปัจจุบันคือ

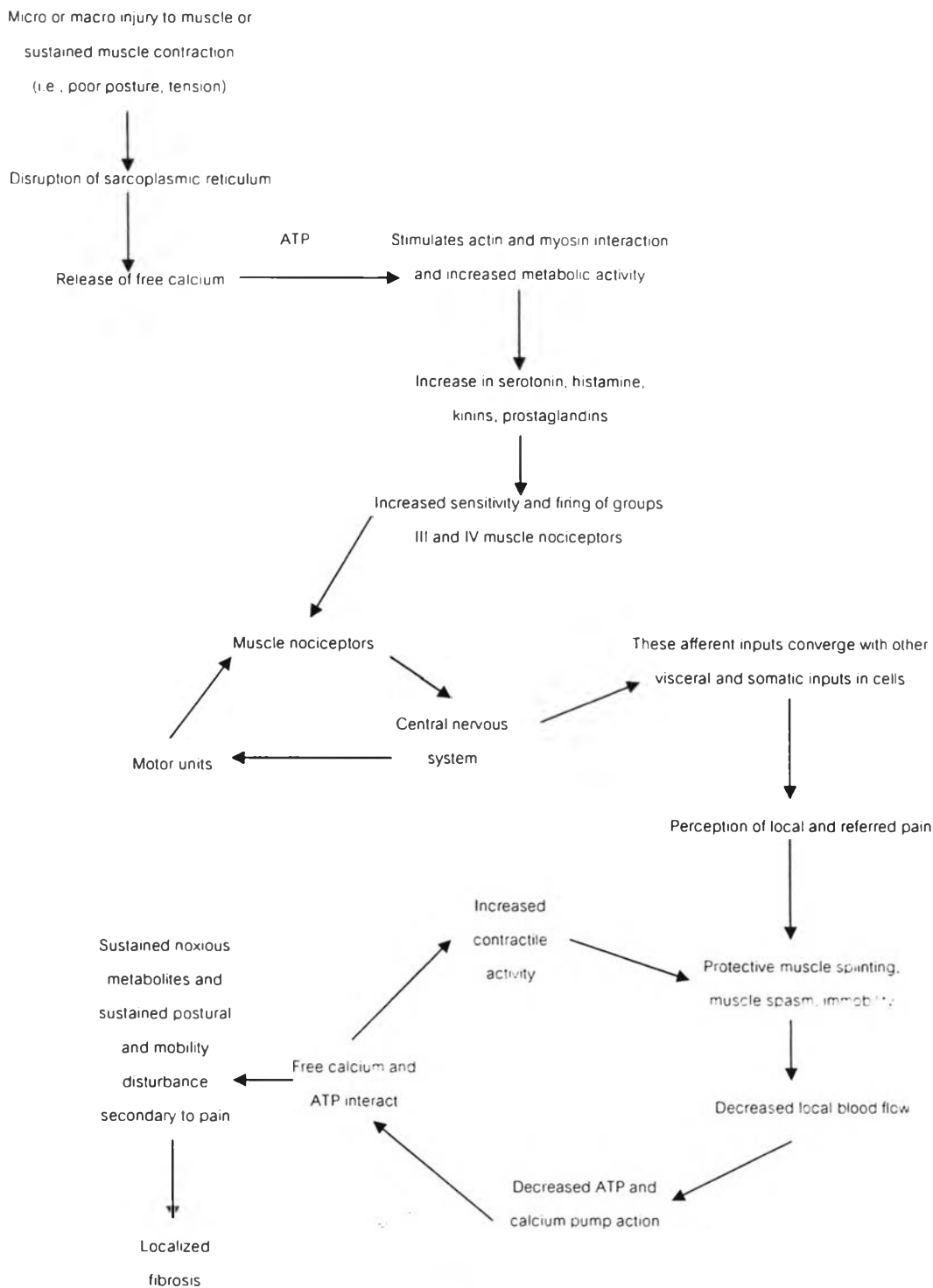
1. Energy crisis theory

MPS เกิดจากการที่กล้ามเนื้อทำงานมากเกินไป (Muscle overload) ไม่ว่าจะบาดเจ็บรุนแรง (Macrotrauma) หรือเพียงเล็กน้อย (Microtrauma) แต่เป็นติดต่อกันจนทำให้เกิดการฉีกขาดของ Sarcoplasmic reticulum (SR) ทำให้มี Ca^{++} รั่วเข้าไปใน Sarcolemma ซึ่งจะไปรวมกับ ATP ทำให้ Actin จับกับ Myosin มีผลทำให้กล้ามเนื้อหดตัวอันเนื่องมาจากพยาธิสภาพ (Pathological muscle contraction) คือ เกิดจากการรั่วไหลของ Ca^{++} และเกิดเฉพาะที่บริเวณเล็กๆบาง Sarcomere เท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากการหดตัวแบบปกติ (Physiological muscle contraction) ที่เกิดจากการสั่งงานของกระแสประสาท ซึ่งจะกระจายทั่วกล้ามเนื้อและคลายตัวเมื่อคำสั่งหมดไป (ภาพที่ 2.1) ดังนั้น ในบริเวณที่มีการรั่วไหลของ Ca^{++} ที่มากขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้กล้ามเนื้อหดตัวนานขึ้นเช่นกัน จนทำให้เกิดภาวะขาดเลือด (Relative ischemia) ซึ่งหมายถึงสูญเสียออกซิเจน และขาดพลังงาน ในการนำ Ca^{++} กลับเข้า SR เพื่อทำให้กล้ามเนื้อเกิดการคลายตัว จึงทำให้กล้ามเนื้อเกร็งหดตัวค้างต่อไป ส่งผลให้เกิดภาวะขาดเลือด และกลับเข้าสู่กลไกเดิมคือสูญเสียออกซิเจน และพลังงาน เกิดเป็น Self-sustained cycle จึงเรียกสมมติฐานนี้ว่า Energy crisis theory เมื่อถึงจุดหนึ่ง จะมีการหดสั้นของ Sarcomere มากขึ้น เกิดเป็น Contraction knot (A-Band มากกว่าปกติ และ I-Band น้อยกว่าปกติ) ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของใยกล้ามเนื้อบริเวณนี้มีขนาดใหญ่กว่าปกติ และกล้ามเนื้ออาจแตกตัวออกเป็น Granular ground substance เกิดเป็น Fibrosis ในตัวกล้ามเนื้อแทน (ภาพที่ 2.2) เวลาคลำจึงได้ความรู้สึกที่นิ้วว่าเป็นก้อน (Palpable nodule) ซึ่งก็คือ TrP นั่นเอง ในขณะที่ใยกล้ามเนื้อที่อยู่ต้นและปลายต่อจุดนี้ถูกดึงรั้งให้ตึง เวลาคลำจะให้ความรู้สึกที่ใยกล้ามเนื้อแข็งตึงเป็นลำ เรียกว่า Taut band (TB) สุดท้ายการหดตัวของกล้ามเนื้อซ้ำๆ จะรบกวนการทำงานของกล้ามเนื้อ มีผลให้จำกัดการเคลื่อนไหว และเพิ่มความไวต่อการยืดมากขึ้น นอกจากนี้อาการปวดยังทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง และมีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อซึ่งเดิมเป็นเพียงมัดเดียว ให้เป็นมากขึ้นในกล้ามเนื้อหลายมัดในกลุ่มเดียวกัน จนอาจแผ่ขยายไปเป็นทั้งแขนหรือขา ทำให้รบกวนการคงท่าทางของร่างกายและรบกวนพฤติกรรมปกติ (1, 2, 3, 4, 12)



ภาพที่ 2.1 แสดงการหดตัวของกล้ามเนื้อในภาวะปกติ (Physiological contraction : normal induced contraction) (ภาพซ้าย) เทียบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ TrP ซึ่งเกิดจากการรั่วไหลของ Ca⁺⁺ (Non-physiologic : pathological contraction) (ภาพขวา) (2)

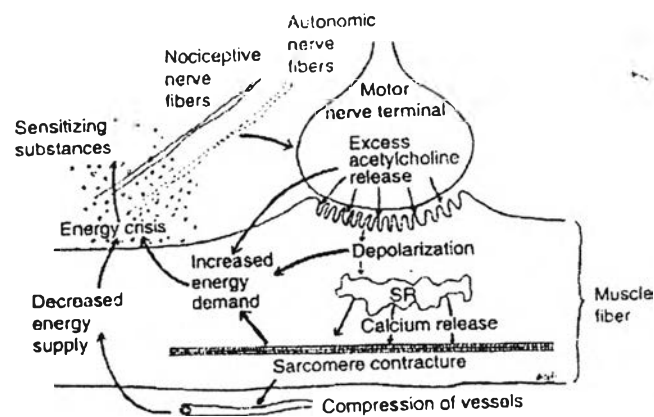
บริเวณที่มีการหดตัวค้างไว้ จะมีการคั่งค้างของ Metabolic waste products หลายชนิด เช่น Histamine, Serotonin ทำให้เกิดการบวมเฉพาะที่ (Local edema) และมีการเสื่อมสลายของใยกล้ามเนื้อ (Segmental degeneration) ซึ่งสารของเสียเหล่านี้ จะมีความไวต่อ Nerve ending โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อ ซึ่งจะเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกชนิด Small fiber (Type III และ IV) ซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดอาการปวดได้นานกว่า Large fiber ที่จุดนี้ จึงทำให้ Threshold ของ Nerve ending ลดต่ำลง ทำให้มีความไวต่ออาการปวดมากขึ้น ถ้าสารของเสียเหล่านี้มีความเข้มข้นมากพอ จะสามารถกระตุ้น Nerve ending ให้เกิด Depolarization ส่งผลเป็นกระแสประสาทแปลผลให้เกิดความรู้สึกปวด ซึ่งจะเรียกจุดนี้เป็น Active TrP แต่หากความเข้มข้นต่ำ ไม่พอที่จะกระตุ้น Nerve ending ให้เกิด Depolarization ก็จะไม่แสดงอาการ จึงทำให้เกิด Latent TrP แต่เมื่อมีการกระตุ้นเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อย ก็สามารถทำให้เกิด Depolarization กลับมามีอาการเหมือน Active TrP ได้เช่นเดียวกัน เมื่ออาการดำเนินไปเป็นระยะเวลาานาน จะมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อกลายเป็น Fibrosis แทน



ภาพที่ 2.2 แสดง TrP Pathophysiology ซึ่งมีลักษณะที่เป็น Self-sustained cycle

2. Motor endplate (Dysfunctional endplate) hypothesis

End plate zone คือ ตำแหน่งที่มีการตอบสนองต่อกระแสไฟฟ้ามากที่สุดของกล้ามเนื้อลาย และส่วนใหญ่จะเป็นตำแหน่งตรงกลางความยาวของกล้ามเนื้อ จากผลการศึกษาในปัจจุบันพบว่า TrP คือ End plate dysfunction หรือตำแหน่งของ Neuromuscular junction ที่มีความผิดปกติในการทำงาน โดยมีหลักฐานสนับสนุนจากผลการตรวจที่จุด TrP ด้วย Electromyography ว่าเป็นตำแหน่งที่มี End plate noise และ End plate spike ที่มีการแผ่กระจาย (Propagation) ไปในรัศมีที่ไกลกว่าปกติ เพราะมีการสร้างและหลั่งสาร Acetylcholine ออกจาก Motor nerve terminal มากกว่าในภาวะปกติถึง 100 - 1000 เท่า ทำให้เกิด Sustained depolarization ที่ Postjunctional membrane ของใยกล้ามเนื้อ จนในที่สุดเกิดเป็นภาวะ Energy crisis ตามมา (2) (ภาพที่ 2.3)



ภาพที่ 2.3 แสดงกลไกการเกิด End plate dysfunction (2)

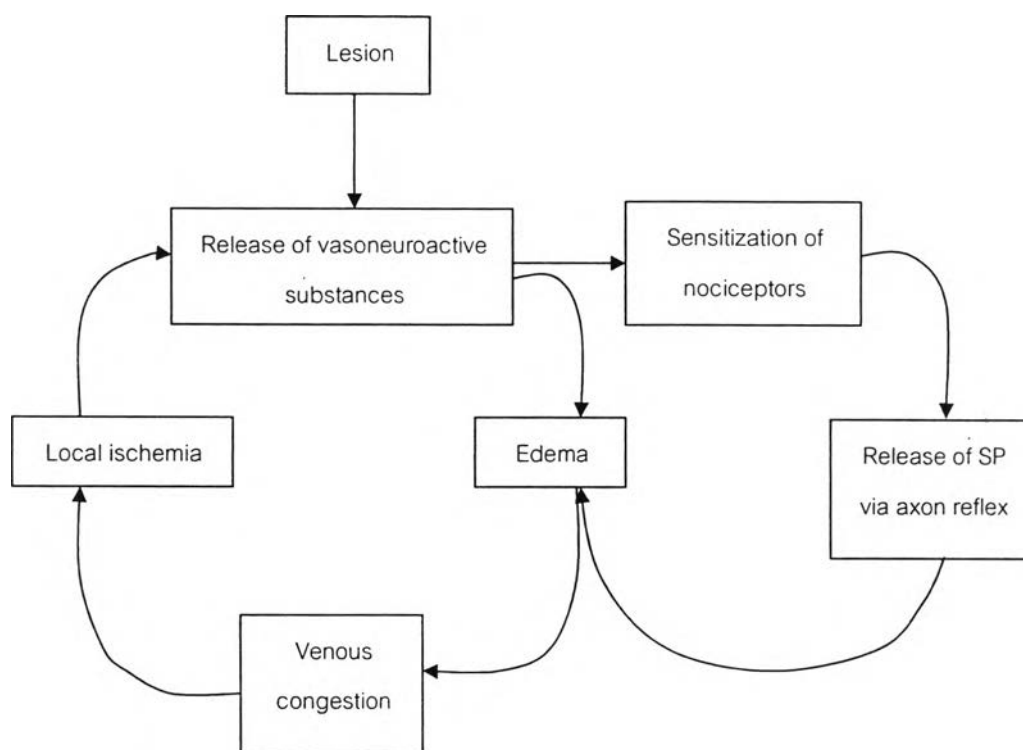
กลไกการปวดเรื้อรังของ Myofascial pain syndrome (2)

1. Chronic sensitization of nociceptor

เป็นกลไกของระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral mechanism) โดยปกติการกระตุ้นต่อ Nociceptor จะจบลงเมื่อสารที่เป็นตัวกระตุ้นหมดไป แต่ในกรณีของ Myofascial TrP มักจะเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า Self-sustained cycle อันเนื่องมาจากสาเหตุสำคัญ คือ

ภาวะอาการบวมเฉพาะที่ (Local edema) โดยกล้ามเนื้อที่บาดเจ็บมีการหลั่งสารกระตุ้นกลุ่ม Vasoneuroactive substances ตัวที่สำคัญคือ Bradykinin, Prostaglandins และ Histamine ทำให้เกิดภาวะบวมเฉพาะที่ที่จุดนั้น ซึ่งสารเหล่านี้เป็นสารกระตุ้น Nociceptor ทำให้เกิดการหลั่ง Neuropeptides จากปลาย Nociceptor นั้นๆ ที่สำคัญคือ Substance P (SP) และ

Calcitonin-gene related peptide (CGRP) SP จะมีผลต่อการทำงานของหลอดเลือดที่จะเสริมให้ภาวะอาการบวมเฉพาะที่ชัดเจนขึ้น ทำให้จุดนี้ยังมีการกระตุ้น Vasoneuroactive substances และ ภาวะอาการบวมเฉพาะที่ดำเนินต่อไป เกิดเป็น Chronic sensitization of nociceptor (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 แสดงวงจรของ Chronic sensitization of nociceptor (2)

2. Neuroplasticity

Neuroplasticity คือ การเปลี่ยนแปลงในหน้าที่การทำงานของเซลล์ประสาทส่วนกลาง โดยเฉพาะที่ Dorsal horn neurons ในประสาทไขสันหลังและก้านสมอง (Brain stem) กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานที่ Synaptic area อยู่ยาวนานหลังจากได้ข้อมูลจากส่วนปลายเพียงระยะเวลาอันสั้น

การตรวจหาจุดปวด TrP

1. การตรวจเชิงคุณภาพ (2)

การตรวจขั้นต้นที่ง่ายที่สุดและพื้นฐานที่สุดคือ คลำหาจุดกดเจ็บบนกล้ามเนื้อด้วยมือ แต่

ต้องใช้ทักษะความชำนาญ ประสบการณ์ หรือการฝึกฝนที่ดีพอสมควร ผู้ตรวจควรมีประสบการณ์หรือคุ้นเคยกับ MPS มาอย่างน้อย 6 เดือน

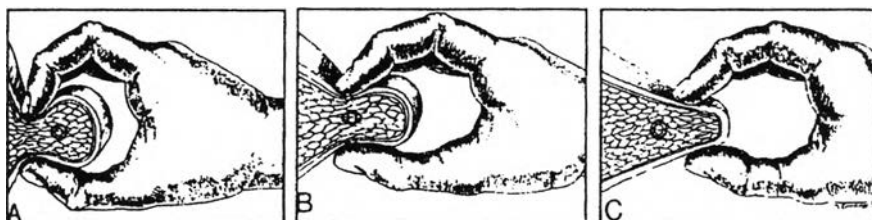
การตรวจคลำ TrP มี 4 วิธี

- 1.1 Flat palpation คือการกดคลำโดยนิ้วมือจะเคลื่อนอยู่บนผิวหนัง ทิศทางการเคลื่อนไหวนิ้วมือจะเป็นไปในแนวตั้งฉากกับ TB ใช้แรงในการกดคลำขนาดเล็ก (ภาพที่ 2.5)



ภาพที่ 2.5 แสดงการตรวจคลำ TrP ด้วยวิธี Flat palpation

- 1.2 Snapping palpation คือการกดคลำในลักษณะเดียวกับ Flat palpation แต่แรงที่ใช้มากกว่า
- 1.3 Pincer palpation/Grasping palpation คือการตรวจคลำด้วยการหนีบหรือหยิบกล้ามเนื้อไว้ระหว่างนิ้วมือ (ภาพที่ 2.6)
- 1.4 Deep palpation คือการตรวจคลำที่ต้องกดแรง ไม่จำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวนิ้วมือ ใช้ในการตรวจหา TrP ที่อยู่ลึก



ภาพที่ 2.6 แสดงการตรวจหา TrP ด้วยวิธี Pincer (Grasping) palpation

จากการกวดค้ำหา TrP จะทำให้เกิดการตอบสนองต่างๆ ดังต่อไปนี้ (1, 2, 11, 12)

Local twitch response (LTR) คือการกระตุกของใยกล้ามเนื้อบริเวณที่มี TrP สามารถมองเห็นได้ถ้า TrP นั้นอยู่ไม่ลึก หรือรู้สึกได้ เกิดจากไปกระตุ้นให้เกิด Motor unit action potential ชั่วคราว และสามารถตรวจพบได้โดยใช้มือคลำ หรือการฉีดยาที่จุดนี้ หรือการทำ EMG

Jump sign คืออาการแสดงของผู้ป่วยที่สะดุ้ง แสดงสีหน้าเจ็บปวด และร้องอุทานด้วยความเจ็บปวด อาการ Jump sign จะพบชัดเจนในรายที่ Active TrP อยู่ในภาวะ Hyperirritable มาก

Referred pain (RefP) เป็นอาการปวดที่สมองรับรู้หรือเข้าใจว่าเกิดขึ้น หรือมาจากบริเวณอื่นของร่างกายที่ไม่ใช่ตำแหน่งต้นตอแท้จริงที่ถูกกระตุ้นหรือมีพยาธิสภาพ TrP ของกล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีแบบแผนการปวดร้าวเฉพาะ และ TrP มักจะอยู่ Proximal ต่อบริเวณ RefP อาการ RefP เป็นอาการแสดงทาง Autonomic phenomenon กลไกที่ทำให้เกิด RefP ยังไม่ทราบแน่ชัด

Reproducible referred pain คืออาการปวดร้าวที่เกิดหลังจากกดถูก TrP ซึ่งจะปวดมากขึ้นกว่าเดิม บางรายอาจปวดค้างอยู่นานเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน

Dermographia คือภาวะที่ผิวหนังบริเวณที่อยู่เหนือ TrP มีความไวในการตอบสนองต่อการกระตุ้น เช่น เป็นรอยนูนแดงจากการกด คลึง หรือขีดข่วนเพียงเบาๆ เชื่อว่าเป็นผลมาจากการหลั่งของ Histamine เหตุการณ์นี้พบได้ในผู้ป่วย MPS บางรายเท่านั้น ตำแหน่งที่พบบ่อยคือผิวหนังบริเวณแผ่นหลัง

Restrict and weakness คือกล้ามเนื้อมัดที่มี TrP แฝงอยู่ จะมีความบกพร่องในการทำงานของกล้ามเนื้อมัดนั้น โดยทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวข้อได้เต็มพิสัย และมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อมัดนั้นๆ ร่วมกับ อันมีสาเหตุมาจากอาการปวดเป็นสำคัญ

งานวิจัยที่ศึกษาความน่าเชื่อถือในการตรวจ MPS ด้วยการกวดค้ำ

มีดังต่อไปนี้

Hong และ Simons (12) กล่าวว่าอาการส่วนใหญ่ที่ตรวจพบ คือพบจุดกดเจ็บ และมีอาการปวดร้าวหลังจากถูกกด และพบล้ากล้ามเนื้อแข็งตึงหรือ TB ร่วมกับอาการสนับสนุน คือ Referred pain และ LTR

Sciotti และคณะ (5) ได้ประเมินความแม่นยำของการใช้ความชำนาญในการคลำหาตำแหน่ง TrP ด้วยมือในกล้ามเนื้อ Trapezius ของแพทย์ 4 คนที่ได้รับการฝึก 12 ชั่วโมง ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การคลำพบ TrP ร่วมกัน พบว่า แพทย์ 4 คนสามารถวินิจฉัยและระบุตำแหน่ง

ของ TrP ได้อย่างแม่นยำ แสดงให้เห็นว่าถ้าได้มีการฝึกฝนเป็นอย่างดี จะสามารถคลำพบ TrP ในระดับที่ยอมรับได้

Gerwin และคณะ (10) ได้ทำการศึกษาค่าความน่าเชื่อถือในการตรวจวินิจฉัย MPS บริเวณกล้ามเนื้อลำตัวครึ่งท่อนบนระหว่างผู้ตรวจ 4 คน พบว่ามีความหลากหลายและสิ่งที่ตรวจพบได้ยากที่สุดคือ LTR

2 การตรวจเชิงปริมาณ

การวัดเชิงปริมาณมีหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้คือวัดค่า Pressure pain threshold (PPT) หรือแรงกดต่ำสุดที่ทำให้เกิดอาการปวด ซึ่งวัดได้โดยเครื่องมือที่มีชื่อว่า Pressure algometer (PA) ในการวัดจะต้องวางเครื่องมือให้ตรงกับจุด TrP มากที่สุด นอกจากนี้ PA ยังสามารถวัดระดับความปวดและความไวของ TrP ได้ (3, 4, 12)

การวัดด้วย Manual pressure algometer ที่เชื่อถือได้ ควรคำนึงถึงพื้นที่หน้าตัดของหัวเครื่องวัด และความเร็วในการเพิ่มแรงกด กล่าวคือ การวัดด้วยหัวที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กและด้วยอัตราการเพิ่มแรงกดที่ช้า จะได้ค่า Pain threshold ต่ำกว่าค่าที่ได้จากการวัดด้วยหัวหน้าตัดที่ใหญ่ และเพิ่มแรงกดด้วยอัตราที่เร็ว แม้จะวัดที่จุดเดียวกัน ปัจจุบันมี Electronic pressure algometer ช่วยในการวัด ทำให้ได้ค่าที่น่าเชื่อถือมากขึ้น เพราะสามารถตั้งหรือกำหนดอัตราความเร็วในการเพิ่มแรงกดได้ และมีการเตือนในกรณีที่พื้นที่หน้าตัดของเครื่องอยู่ในลักษณะที่สัมผัสกับจุดที่ทำการตรวจไม่เหมาะสม แต่เป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง (2)

Delancy และ McKee (13) ได้ศึกษาถึงความน่าเชื่อถือของการวัดค่า Pressure threshold meter ในคนวัดคนเดียวกัน และคนละคนกัน ใช้เครื่องมือที่มีพื้นที่หน้าตัด 1.0 cm^2 และใช้ความเร็วในการกด 1.0 kg/sec วัดค่าเป็นหน่วย kg/cm^2 พบว่า Pressure threshold meter เป็นเครื่องมือที่น่าเชื่อถือสำหรับวัดความไวของ TrP เมื่อใช้โดยผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาก่อน

ชนิดของ Myofascial pain syndrome (2)

1. Acute MPS คือ MPS ที่เป็นมาไม่นานคือเป็นวัน หรือเป็นสัปดาห์ แต่ไม่เกิน 2 เดือน อาการเริ่มต้นมักจะเป็นในรูปแบบ Sudden onset มากกว่า Gradual onset ส่วนใหญ่พบสาเหตุหรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิด Muscle overload ชัดเจน ที่เรียกว่า Macrotrauma
2. Subacute MPS คือ MPS ที่มีอาการมากกว่า 2 เดือน แต่ไม่เกิน 6 เดือน

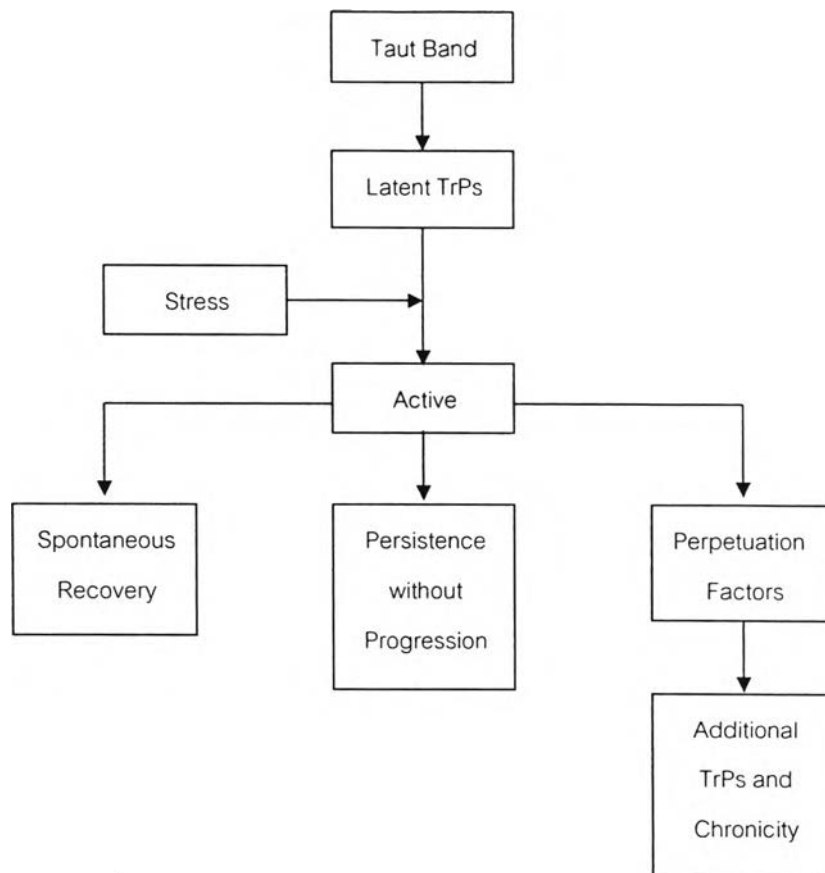
3. Chronic MPS คือ MPS ที่เป็นมานานมากกว่า 6 เดือน มีการรบกวนต่อการนอนหลับ บั่นทอนสุขภาพจิต และคุณภาพชีวิตในด้านส่วนตัว ครอบครัว และสังคมได้บ่อย อาการเริ่มต้นมักจะเป็นไปในรูปแบบ Gradual onset จาก Repetitive microtrauma บ่อยกว่า Sudden onset

การดำเนินโรค (2)

ส่วนใหญ่ของ Active TrP สามารถคลายตัวมาอยู่ในสภาพของ Latent TrP หรือหายไปตัวเอง (Spontaneous recovery) ถึงแม้ว่าไม่ได้รับการรักษา ซึ่งมักจะเป็นในรายที่ไม่มีปัจจัยเสริม และกล้ามเนื้อที่มี Active TrP มีการถูกใช้งานในระดับที่เหมาะสมเป็นการยืดกล้ามเนื้อให้ TrP คลายตัว ในบางราย Active TrP จะคงอยู่ในสภาพนั้นต่อไป อันเนื่องมาจากมีปัจจัยเสริมเข้ามาเกี่ยวข้อง และไม่ได้รับการแก้ไข เป็นกรณีที่มีปัจจัยเสริมเข้ามาเกี่ยวข้อง อาจมีหลายปัจจัยในเวลาเดียวกัน และยังไม่ได้รับการแก้ไข หรือไม่สามารแก้ไขได้ จะพบว่า ไม่เพียงแต่ Primary TrP จะยังคงอยู่แล้ว ยังมักจะชักนำให้เกิด TrP ของบริเวณอื่นตามมา เกิดการมีดำเนินโรคสู่ภาวะ MPS แบบเรื้อรัง (ภาพที่ 2.7)

การพยากรณ์โรค (2)

โดยรวมมีผลการรักษาหรือการพยากรณ์โรคที่ดี ถ้าได้รับการวินิจฉัยถูกต้อง และมีการรักษาที่เหมาะสม กลุ่ม Acute MPS มีการพยากรณ์โรคดี เพราะจากประวัติส่วนใหญ่ของผู้ป่วยมักจะได้สาเหตุที่ชัดเจน (Macrotrauma) ผู้ป่วยจึงมาพบแพทย์เร็ว การรักษาได้ผลดี หลายรายอาการต่างๆหายไปเองโดยไม่ได้ทำการรักษาเมื่อผู้ป่วยมีการใช้กล้ามเนื้อที่มี Active TrP นั้นอย่างเหมาะสม ทำให้กล้ามเนื้อนั้นมีการยืดตัว Active TrP ก็คลายตัวมาอยู่ในสภาพของ Latent TrP หรือหายไป ในขณะที่กลุ่ม Chronic MPS การพยากรณ์โรคไม่ดี ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่หาสาเหตุของ Muscle overload ได้ไม่ชัด เช่น การใช้งานของกล้ามเนื้อในลักษณะเดิมซ้ำๆ ค่อยเป็นค่อยไป (Repetitive microtrauma) กว่าที่ผู้ป่วยจะมาพบแพทย์มักพบว่ามีการกระจายของ TrP ไปยังกล้ามเนื้ออื่นๆ บ่อยครั้งที่ปัจจัยเหล่านี้มักจะคาบเกี่ยวกับอาชีพการงาน ทำให้หลีกเลี่ยงลำบาก ถึงแม้จะทราบถึงสาเหตุ และอาจมีได้หลายปัจจัยในเวลาเดียวกัน



ภาพที่ 2.7 แสดงการดำเนินโรคของ Myofascial pain syndrome (2)

การรักษา MPS

การรักษา MPS เป็นกระบวนการรักษาในระยะยาว โดยมีจุดประสงค์หลักคือ การแก้ไขจุด TrP และป้องกันการเกิดซ้ำ ตลอดจนการค้นหาและแก้ไขปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุหรือส่งเสริมให้ TrP ยังคงอยู่ในภาวะ Active หัวใจสำคัญในการรักษากลุ่มอาการ MPS จะต้องประกอบด้วย 2 ขั้นตอนเสมอ คือ

1. การรักษาเฉพาะที่จุด TrP หมายถึงการทำให้ TrP หดอาการหรือหายไป ถือเป็น Specific treatment ช่วยตัดวงจรความเจ็บปวด เพราะ TrP ถือเป็นสาเหตุของอาการอื่นๆของ MPS และเชื่อว่าเป็นวิธีการรักษาที่ได้ผลในระยะยาว แต่ยังคงต้องประกอบด้วย การแก้ไขปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุหรือส่งเสริมให้ TrP ยังคงอยู่ในภาวะ Active ด้วยจึงจะทำให้การรักษาได้ดี การรักษามีหลายวิธี คือ การฉีดยาเข้าที่จุด TrP มีผลอยู่ยาวนาน 1-2 วัน การฝังเข็ม การรักษาด้วยกระแสไฟฟ้า การรักษาด้วยความร้อน การใช้ยาสเปรย์กล้ามเนื้อด้วยความเย็นซึ่งมีข้อดีคือทำได้ง่าย ไม่เจ็บปวด ได้ผลเร็วกับกล้ามเนื้อเดี่ยว ช่วยรักษากล้ามเนื้อที่คล้ำ TrP ไม่ได้ การยืดกล้ามเนื้อ การยืดและการสเปรย์ การกดและการนวด การนวดด้วยน้ำแข็ง การแนะนำให้ออกกำลังกายที่บ้าน การ

สอนให้เรียนรู้โรคของตนเองและการจัดทำทางอิริยาบถของร่างกายให้เหมาะสม (1, 2) การแนะนำให้ออกกำลังกายที่บ้าน มักจะเป็นการแนะนำให้ผู้ป่วยยืดกล้ามเนื้อ (Stretching exercise) ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยลดปวดได้นาน และผู้ป่วยสามารถมีส่วนร่วมในการรักษาตนเองได้ (1, 3)

2. การแก้ไขปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุหรือส่งเสริมให้ TrP ยังคงอยู่ในภาวะ Active เรียกปัจจัยเหล่านี้ว่า Perpetuating factors เป็นการหวังผลการรักษาระยะยาว คือการค้นหาและแก้ไขปัจจัยเสริมต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ปัจจัยทางเชิงกล ปัจจัยทางระบบของร่างกาย และปัจจัยทางจิตใจ

ปัจจัยทางเชิงกล (1, 2)

ปัจจัยทางเชิงกล (Mechanical factors) หมายถึง ปัจจัยกระตุ้นหรือเสริมทางด้านกลศาสตร์ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญมาก เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่พบบ่อย ว่าสามารถส่งเสริมให้เกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อันเนื่องมาจากการประกอบอาชีพหรือการทำงาน โดยเฉพาะที่ออกมาในรูปแบบของ MPS

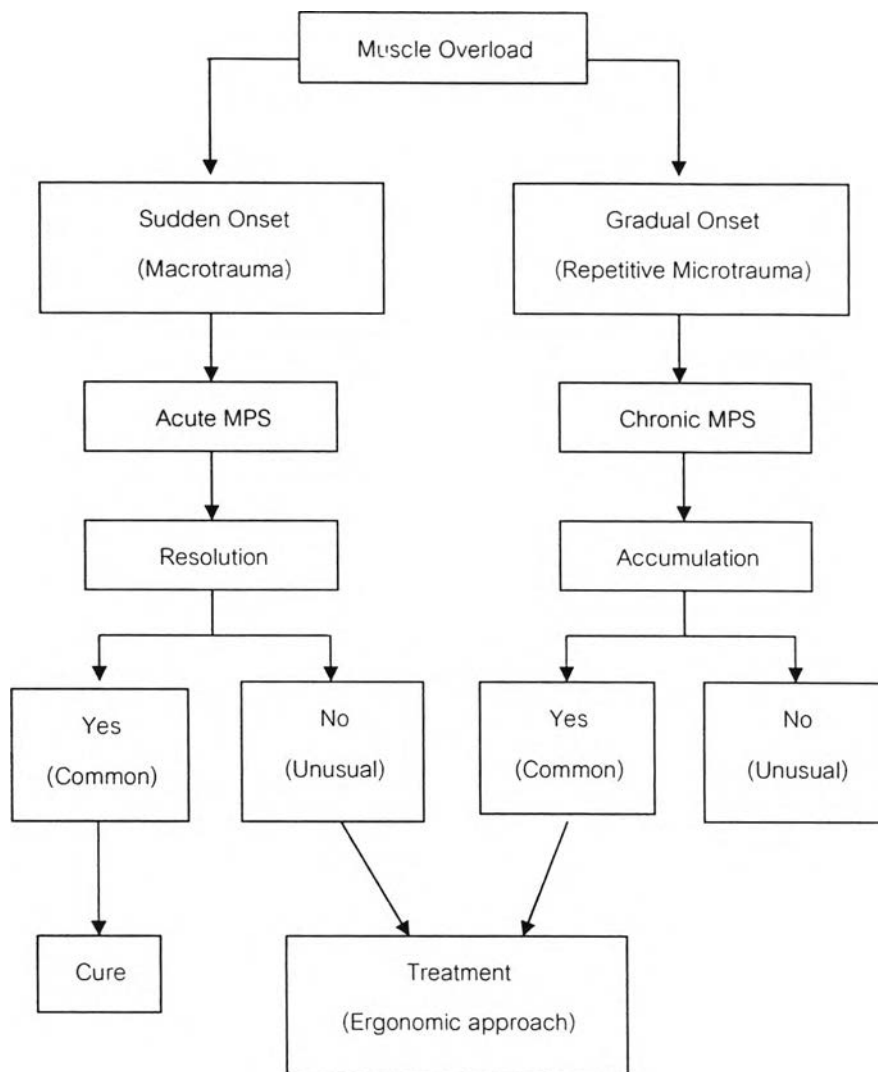
เมื่อพิจารณาร่วมกับสมมติฐานการเกิด Myofascial TrP ที่เชื่อว่าเกิดจากภาวะ Overload ของกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่างานหนัก ทำให้กล้ามเนื้อ Overload (Macrotrauma) ชัดเจนและรวดเร็ว (Sudden onset) เป็นสาเหตุของ Acute MPS ได้

สำหรับ Chronic MPS นั้น สาเหตุส่วนใหญ่ของการ Overload จะมีความรุนแรงน้อยมาก จนไม่น่าเชื่อว่าจะเป็นตัวการสำคัญได้ แต่เพราะมีการเกิดซ้ำๆ (Repetitive microtrauma) อาการแสดงจึงค่อยๆ ปรากฏอย่างช้าๆ (Gradual onset)

ในปัจจุบันการรักษาที่นิยมคือ การแนะนำหลักการเรื่องการยศาสตร์ (Ergonomics) ซึ่งเป็นศาสตร์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านมนุษย์ เครื่องมือ และสภาพสิ่งแวดล้อม (Human-Machine-Environmental System) (ภาพที่ 2.8)

Mechanical perpetuating factors ของ MPS สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ปัจจัยภายใน (Internal factor) ที่พบบ่อย คือ Mechanical factors เกี่ยวกับท่าทาง (Posture) โครงสร้างของร่างกาย (Body structure) และการที่กล้ามเนื้อขาดการเคลื่อนไหว หรือถูกกดทับเป็นเวลานาน (Immobilization หรือ Compression)
2. ปัจจัยภายนอก (External factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่ทำงาน ซึ่งความรู้เรื่อง Ergonomic design จะเข้ามามีความสำคัญในการแก้ไข



ภาพที่ 2.8 แสดงให้เห็นว่า Repetitive microtrauma เป็นสาเหตุที่พบบ่อยของ MPS แบบเรื้อรัง และ Ergonomics จะมีความสำคัญในการรักษา (2)

ปัจจัยทางระบบของร่างกาย (1, 2)

ปัจจัยทางระบบของร่างกาย (Systemic factors) คือ ปัจจัยเสริมที่ทำให้กล้ามเนื้อทั่วไปของร่างกายไวหรือง่ายต่อการเกิด TrP ตลอดจนเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการรักษาที่จุด TrP ไม่ได้ผล อันเนื่องมาจากเป็นตัวการทำให้ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะฟื้นตัวบกพร่อง จึงควรนึกถึงทุกครั้งโดยเฉพาะในกรณีของผู้ป่วย MPS รายที่มี TrP กระจายหลายแห่ง และในกรณีที่การรักษาเฉพาะที่ที่ TrP ไม่ได้ผล หรือได้ผลเพียงชั่วคราวระยะเวลานั้น

ปัจจัยเสริมกลุ่มนี้ที่พบบ่อย คือ ภาวะบกพร่องทางโภชนาการ (Nutritional insufficiency) ภาวะบกพร่องของกลไกระบบเผาผลาญ และระบบต่อมไร้ท่อ (Metabolic & endocrine

inadequacies) ภาวะติดเชื้อเรื้อรัง (Chronic infection) โรคภูมิแพ้ ความผิดปกติของการนอนหลับ และการกดทับเส้นประสาท

ปัจจัยทางจิตใจ (2)

ปัจจัยทางจิตใจ (Psychological factors) คือความเครียดทางจิตใจ ที่พบบ่อย คือภาวะ Stress ในกรณีที่มีปัญหาปวดเฉียบพลัน และภาวะ Depress ในกรณีของปวดเรื้อรัง จะเห็นได้ว่าปัญหาทางด้านจิตใจมีความสำคัญมาก เพราะอาจเป็นได้ทั้งสาเหตุ ผลที่ตามมา หรือเกิดร่วมกับ MPS ได้ โดยเฉพาะ MPS แบบเรื้อรัง

Stretching exercise

การออกกำลังกายที่นับว่าเป็นประโยชน์ และถือว่าการรักษาเฉพาะของ MPS โดยสามารถคลาย TrP ได้ดีคือ Stretching exercise ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มองศาการเคลื่อนไหว ส่วน Strengthening exercise และ Endurance exercise จะเป็นการเพิ่มคุณภาพของกล้ามเนื้อให้กลับสู่ปกติ ถือเป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่ผู้ป่วยควรได้รับทราบ เพื่อนำไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ (2)

Stretching exercise นั้นนอกจากจะเป็นการบริหารที่มีความจำเพาะในการคลาย TrP โดยตัวเองแล้ว ยังเป็นการบริหารที่ใช้เสริมผลการรักษาจำเพาะของวิธีอื่นด้วย ส่วนใหญ่ผู้รักษาจะทำการสอนให้ผู้ป่วยรับรู้ถึงการยืดที่ถูกต้องจนได้องศาการเคลื่อนไหวเต็มทีก่อน แล้วให้ผู้ป่วยนำไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอที่บ้าน หรือที่ทำงาน วิธีนี้ทำให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการรักษาตนเองได้ (1, 2)

ประโยชน์ของ Stretching exercise ต่อ MPS (2)

1. ลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ ทำให้ร่างกายรู้สึกได้ถึงการผ่อนคลาย
2. ทำให้การเคลื่อนไหวคล่องขึ้น ตลอดจนการประสานงานดีขึ้น
3. เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ
4. ป้องกันหรือลดโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ
5. เป็นการเตรียมหรือเตือนให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานที่หนัก หรือรุนแรงต่อไปได้
6. ทำให้ร่างกายมีความตื่นตัว
7. ทำให้สภาวะจิตใจผ่อนคลาย
8. ส่งเสริมการไหลเวียนโลหิต

ชนิดของ Stretching exercise (2)

Stretching exercise ที่ใช้บ่อยในการรักษา MPS ได้แก่ Passive, Active และ Active assistive exercise

หลักการยืดกล้ามเนื้อที่สำคัญคือ ยืดในขณะที่ผู้ป่วยผ่อนคลาย ยืดด้วยความนุ่มนวล แรงที่ใช้ในการยืดต้องมากพอที่จะทำให้กล้ามเนื้อที่มี TrP อยู่ในภาวะตึงหรือเจ็บพองหน ยืดค้างไว้ประมาณ 10 - 30 วินาที หลังการยืดความตึงจะคลายตัวลง ทำซ้ำจนองศาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อปกติ

1. Passive stretch คือการบริหารกล้ามเนื้อโดยการยืดที่มีผู้รักษาทำการช่วย
2. Active assisted stretch คือการบริหารยืดกล้ามเนื้อด้วยตัวผู้ป่วยเอง แต่จะต่อด้วยการยืดเพิ่มเติมโดยมีผู้อื่นช่วยกระทำ หรือมีแรงอื่นช่วยกระทำ เช่น แรงดึงจากตัวผู้ป่วยเอง โดยผู้ช่วยจะทำการยืดกล้ามเนื้อจนถึงจุดที่ก่อให้เกิดอาการตึงเจ็บเล็กน้อยถึงเจ็บปานกลางที่ผู้ป่วยพองหนได้ในกล้ามเนื้อบางมัด การช่วยยืดผู้ป่วยสามารถทำได้เอง เช่น บริเวณคอและไหล่ เป็นต้น
3. Active stretch คือการบริหารยืดกล้ามเนื้อด้วยตัวผู้ป่วยเอง ความแรงของการยืดจะได้จากเกร็งหรือการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้าม (Antagonist) หรือกล้ามเนื้อเดียวกันที่อยู่ตรงข้าม กรรมวิธีนี้ถึงแม้ว่าชื่อคือ Active stretch แต่การยืดกล้ามเนื้อที่แท้จริงเป็นลักษณะที่เรียกว่า Passive pull ถ้าได้ทำเป็นประจำทุกวันสามารถป้องกันการเกิดหรือกลับมาเป็นซ้ำของ TrP ได้ด้วย

งานวิจัยที่ให้โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อแก่ผู้ป่วย

มีดังต่อไปนี้

Hanten และคณะ (3) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วย MPS บริเวณกล้ามเนื้อคอและหลัง ส่วนบนที่ไม่เคยได้รับการรักษามาก่อนจำนวน 40 คน โดยสอนโปรแกรมการกดจุดตามด้วยการยืดกล้ามเนื้อค้างไว้ให้ผู้ป่วยกลับไปทำเองที่บ้าน ให้ผู้ป่วยกดจุดด้วย Theracane และยืดกล้ามเนื้อนาน 30 - 60 วินาที อย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลาทั้งหมด 5 วัน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งสอนการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวของคอ 3 ท่า คือ ก้มเงยศีรษะ เอียงศีรษะไปทางซ้ายและขวา และหมุนศีรษะไปทางซ้ายและขวา ทำท่าละ 10 ครั้ง อย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลาทั้งหมด 5 วัน วัดผลการรักษาด้วย Pressure pain threshold (PPT), Visual analog scale (VAS) และ % Time pain ผลการศึกษาพบว่ามีค่า PPT ที่เพิ่มขึ้นแสดงถึงความไวของ TrP ที่ลดลง และค่า VAS ที่ลดลงสามารถบอกถึงอาการปวดที่ลดลงเช่นกัน ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้คือ ใช้เวลาในการรักษาน้อย ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการรักษา และลดจำนวนครั้งในการมาพบแพทย์ได้

Hou และคณะ (4) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มี Active MPS บริเวณกล้ามเนื้อ Upper trapezius จำนวน 119 คน ซึ่งผู้ป่วยจะได้รับวิธีการรักษาทางกายภาพแตกต่างกัน 7 ชนิด แบ่งเป็นกลุ่ม 6 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะสลับวิธีการรักษากันไป วิธีการรักษาดังกล่าวประกอบด้วย การประคบร้อน, การใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า TENS และ IF, การออกกำลังเพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวของคอ, การกดจุด, การยืดและสเปร์ย์ และการใช้เทคนิคการผ่อนคลาย วัดผลการรักษาด้วย Pain threshold, Pain tolerance, VAS และองศาการเคลื่อนไหวของคอ ซึ่งจะทำการวัดผลทันทีหลังการรักษา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้การยืดและสเปร์ย์ร่วมกับการออกกำลังกายสามารถเพิ่มค่า Pain threshold และ Pain tolerance, ลดค่า VAS และเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของคอได้ จากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ยึดติดกับโครงสร้างส่วนอื่นของร่างกาย ดังนั้นการยืดกล้ามเนื้อจึงเป็นการช่วยให้โครงสร้างอื่นทำงานได้ดีขึ้นด้วย

Gam และคณะ (14) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มี MPS บริเวณกล้ามเนื้อคอและไหล่ นานมากกว่า 3 เดือนและรบกวนกิจวัตรประจำวันปกติจำนวน 58 คน โดยศึกษาถึงผลของการใช้ Ultrasound ร่วมกับการนวดและการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของคอ แบ่งกลุ่มศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาใดๆ และกลุ่มที่ได้โปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับการทำและไม่ได้ทำ Ultrasound ผู้วิจัยกำหนดให้นวดกล้ามเนื้อก่อนการทำ Ultrasound และให้โปรแกรมการออกกำลังกายไปทำที่บ้าน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ หลังจากผู้วิจัยสอน 2 ครั้งแรกและกลับมาทบทวนอีกครั้งเมื่อสัปดาห์ที่ 3 ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ วัดผลการศึกษาด้วย VAS, การวัดลักษณะอาการปวด, จำนวน TrP และจำนวนการใช้ยาแก้ปวด ผลการศึกษาพบว่า จำนวน TrP และอาการปวดของกลุ่มที่ได้รับการนวดและออกกำลังกายลดลง ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้ Ultrasound และผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ใช้ยาแก้ปวด แสดงว่าการนวดและการออกกำลังกายก็ถือว่าเพียงพอแล้วในการรักษา MPS

การบริหารร่างกายที่มีการยืด หรือตัดส่วนต่างๆของร่างกายเป็นลักษณะเด่น มักจะเป็นประโยชน์ในการรักษา TrP เพราะจะมีผลในการยืดกล้ามเนื้อรวมอยู่ด้วย หนึ่งในการบริหารร่างกายเหล่านั้นคือ การเล่นโยคะ ซึ่งการยืดกล้ามเนื้อด้วยวิธีนี้จัดเป็น Active stretch (2)

การบริหารเพื่อความผ่อนคลาย (2)

การบริหารเพื่อความผ่อนคลาย (Relaxation exercise) เป็นการบริหารเพื่อให้กล้ามเนื้อเกิดการเรียนรู้ถึงภาวะผ่อนคลายในกรณีของ MPS อาจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเพื่อให้เข้าใจง่าย คือ

1. การผ่อนคลายทั่วไป (General relaxation) คือการบริหารให้เกิดความผ่อนคลายทั่วร่างกายและมักจะมีผลต่อสภาพจิตใจร่วมด้วย ตัวอย่าง ได้แก่ การฝึกหายใจ (Breathing exercise)
2. การผ่อนคลายเฉพาะที่ (Local relaxation) ในกรณีที่หวังผลการผ่อนคลายต่อกล้ามเนื้อ ที่มีกล่าวถึงบ่อย ได้แก่วิธี Contract-Relax exercise

โยคะ

โยคะเป็นเหมือนศาสตร์หรือวิชาการแขนงหนึ่งที่เก่าแก่มาก มีต้นกำเนิดอยู่ที่ประเทศอินเดียเป็นเวลากว่าห้าพันปีที่แล้ว โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือนำพามนุษย์ไปสู่สภาวะแห่งความหลุดพ้น โดยการฝึกกายและจิต นอกจากนี้ยังถือว่าโยคะเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการมีสุขภาพที่ดี (15, 16)

โยคะถูกปรับเปลี่ยนโดยชาวตะวันตกนำมาฝึกฝนเพื่อสุขภาพ และถือเป็นการรักษาวิธีหนึ่งของการแพทย์ทางเลือก (Alternative Medicine) ช่วยส่งเสริมการแพทย์สมัยใหม่ที่กำลังได้รับความสนใจกับการป้องกัน การพึ่งพาตนเอง หรือการรักษาด้วยวิถีธรรมชาติ โดยมีความเชื่อว่าการฝึกโยคะจะช่วยควบคุมการรวมร่างกาย จิตใจ และวิญญาณเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ทางจิตสรีรวิทยาในคนสุขภาพสมบูรณ์ และในคนที่มีโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และทางระบบหัวใจและปอด มีการรวมทำโยคะเข้าเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกนักกีฬาทางตะวันตกเป็นเวลาหลายปี เพื่อป้องกันและรักษาการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศที่นิยมเล่นโยคะมีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อน้อย (6)

ความหมายของคำว่าโยคะ

คำว่าโยคะเป็นคำสันสกฤตที่มีรากศัพท์มาจากคำว่า ยูจ (Yuj) มีความหมายว่า "การรวมให้เป็นหนึ่ง" ซึ่งก็คือการรวมกันของร่างกาย จิตใจ และวิญญาณให้เป็นหนึ่งเดียวกัน เพื่อให้ผู้ฝึกรู้สึกมีความสุข และประสานกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหลักการของโยคะ การฝึกโยคะเป็นการค่อยๆยกระดับจิตของผู้ฝึกให้สูงขึ้นๆ (7, 15) โยคะมีหลายแนวทาง เช่น กรรมโยคะที่เกี่ยวข้องกับศาสนามากที่สุด มีพิธีบวงสรวงเทพเจ้า มีการสวดภาวนา, ราชโยคะที่เน้นการเข้าฌานเพื่อทำให้เกิดสมาธิ ภักติโยคะเป็นโยคะสำหรับผู้เสียสละ หรือโยคะที่เน้นเพื่อให้มีพลังที่จะบรรลุความสำเร็จซึ่งประกอบด้วยอาสนะและปราณยามะ ฯลฯ สุดท้ายโยคะจะช่วยนำไปสู่ชีวิตที่ดีและสุขภาพที่ดี (16)

ระดับของการฝึกโยคะ (15)

การฝึกโยคะตามตำราามีทั้งหมด 8 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ยามะ การมีศีลธรรม ประกอบด้วยข้อห้ามเพื่อระงับสิ่งชั่วร้ายต่างๆ เช่น การไม่ใช้ความรุนแรง ไม่พูดโกหก ไม่ลักขโมย เป็นต้น เพื่อที่ผู้ฝึกจะอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในสังคมได้อย่างสันติ

ขั้นที่ 2 นิยามะ การมีจริยธรรม คือมีวินัยกับตนเอง เรียกร้องที่จะพัฒนาตัวเองให้ดีขึ้น ให้สูงขึ้น โดยเฉพาะทางด้านจิตใจ ประกอบด้วย คิดดี พูดดี ทำดี พอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่ ซินชมและเห็นคุณค่าแห่งธรรมชาติ

ขั้นที่ 3 อาสนะ การบริหารร่างกาย และดูแลร่างกายให้แข็งแรง มีสุขภาพที่ดี ในทางโยคะถือว่า กายคือ "พาหนะ" ที่จะพามนุษย์ไปสู่การหลุดพ้น

ขั้นที่ 4 ปราณยามะ การบริหารลมหายใจ เพื่อให้ร่างกายได้รับพลังชีวิตเต็มที่ ในทางโยคะถือว่า ลมหายใจมีฐานะเป็นตัวเชื่อมระหว่างกายกับใจของมนุษย์ ยิ่งผู้ฝึกกำหนดควบคุมลมหายใจได้มากเพียงใด ผู้ฝึกก็มีแนวโน้มที่จะกำหนดควบคุมจิตใจของผู้ฝึกได้มากขึ้นเท่านั้น

ขั้นที่ 5 พรตยาหาระ การฝึกควบคุมหรือถอนการรับรู้จากประสาทสัมผัสทั้งห้า ไม่ว่าจะ เป็นเรื่องของรูป รส กลิ่น เสียงและสัมผัส

ขั้นที่ 6 ธาณะ (Concentration) การเพ่งจิต เริ่มจากการพยายามฝึกจิตใจให้จดจ่ออยู่กับสิ่งใดสิ่งเดียว กำหนดรู้อยู่ที่เรื่องเดียว

ขั้นที่ 7 ฌาน (Meditation) คือการภาวนาจิต พัฒนาจิตต่อจากขั้นที่ 6 จากความพยายามที่ผู้ฝึกจดจ่ออยู่กับสิ่งๆเดียว ในขั้นนี้จิตจะเหลือการรับรู้เพียงสิ่งที่กำลังจดจ่ออยู่เท่านั้น ไม่รับรู้สิ่งอื่นใดอีกเลย

ขั้นที่ 8 ไกลัลย์ (Transconsciousness) คือขั้นสุดท้าย จิตจะประสานเข้าเป็นเนื้อเดียว เป็นสิ่งเดียวกับสิ่งที่ผู้ฝึกกำหนดรู้นั้น รวมไปถึงสภาวะของจิตที่พ้นไปจากความรู้ทั่วๆไปของจิต พ้นไปจากข้อจำกัดทั้งปวง กล่าวคือ จิตเป็นอิสระหลุดพ้นนั่นเอง

จะเห็นได้ว่าการฝึกขั้นที่ 6 ถึงขั้นที่ 8 เน้นไปที่เรื่องของการฝึกจิตล้วนๆ ซึ่งเป็นการเน้นให้รู้ว่า แท้จริงแล้วศาสตร์แห่งโยคะมีเป้าหมายเพื่อฝึกจิต และนำพาจิตไปสู่สภาวะแห่งความหลุดพ้น โดยมีการฝึกกายเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการอันเป็นวิถีสู่เป้าหมายชีวิต

หฐโยคะ (Hatha Yoga)

หฐโยคะเป็นการฝึกโยคะชนิดหนึ่ง ถือเป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาไปสู่การฝึกโยคะขั้นตอนต่อไป เทคนิคการฝึกหฐโยคะ ประกอบไปด้วย "อาสนะ" (Asanas) หรือการฝึกร่างกาย และ "ปราณยามะ" (Pranayama) หรือการฝึกหายใจ หฐโยคะเป็นการฝึกกายเพื่อนำไปสู่การฝึกจิต เป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมและนิยมฝึกกันเป็นอันมาก (7, 15)

อาสนะ

อาสนะหรือการฝึกร่างกายที่มีรูปแบบเฉพาะ ไม่ว่านั่ง ยืน นอน โดยการเคลื่อนไหวเข้าสู่ท่าอย่างช้าๆ คงท่าทางร่างกายไว้ด้วยระยะหนึ่ง และปล่อยคืนอย่างช้าๆและราบรื่น ทำส่วนใหญ่ของอาสนะมาจากรูปร่างของสัตว์ต่างๆที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น นก จระเข้ หรือมาจากสัญลักษณ์รูปทรงต่างๆ เช่น ต้นไม้ ธนู เป็นต้น อาสนะเป็นการเหยียดยืดอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย อันหมายรวมไปถึงกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ข้อต่อต่างๆของอวัยวะนั้นๆ ซึ่งช่วยให้ร่างกายของผู้ฝึกคงอยู่ในสภาวะที่ควรจะเป็นธรรมชาติ เน้นที่การคงท่าของร่างกายและการตั้งสมาธิของจิตใจผ่านทางกลไกระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular mechanism) ดังนั้นอาสนะคือการจัดสภาวะของร่างกายและจิตใจให้ผ่อนคลายเต็มที่ ซึ่งจะช่วยให้ทุกระบบในร่างกายทำงานได้เป็นปกติอย่างสอดคล้องประสานอย่างสมดุลทำให้มีสุขภาพดี ซึ่งเป็นเป้าหมายของอาสนะ อาสนะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพทั้งหมดในแต่ละคน รวมถึงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้วย นอกจากนี้ อาสนะยังเน้นไปในเรื่องการกดนวดอวัยวะต่างๆภายในทรวงอกและช่องท้อง ซึ่งล้วนแต่เป็นอวัยวะสำคัญต่อสุขภาพทั้งสิ้น (6, 15, 17, 18)

การเข้าสู่ท่าอาสนะควรเคลื่อนไหวร่างกายอย่างช้าๆ ซึ่งจะสัมพันธ์กับการฝึกที่จะทำให้ระบบ Parasympathetic ทำงาน โดยค่อยๆผ่อนให้น้ำหนักร่างกายช่วยเพิ่มแรงยึดกล้ามเนื้อที่เล็กน้อย ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อทุกมัดในร่างกายจะทำงานไปพร้อมกันด้วย ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย (7, 15) นอกจากนี้ การเคลื่อนไหวช้าๆจะช่วยให้โน้มนำจิตไปอยู่กับความรู้สึกของกายได้ดีขึ้น (15) ขณะทำอาสนะ ร่างกายจะมีการทำงานสองอย่างร่วมกัน คือ การส่งกระแสประสาทกระตุ้นและยับยั้งผ่านทางกลไกระบบประสาท และกล้ามเนื้อ (Neuromuscular activity) ซึ่งจะช่วยให้การเคลื่อนไหวและการทรงท่าเป็นไปอย่างราบรื่น โดยการทำงานร่วมกันในทุกระบบของร่างกายอย่างสมดุล (18)

การเริ่มต้นเรียนรู้เกี่ยวกับการทำอาสนะนั้น วิธีที่ดีที่สุดคือ การเรียนกับครู ซึ่งจะเป็นผู้คอยตอบคำถามที่เกิดขึ้นในเบื้องต้นของการฝึกทำ นอกจากนั้น ครูจะเป็นผู้สร้างบรรยากาศแห่งความสงบในขณะที่ฝึกทำ หลังการฝึกอาสนะ ผู้ฝึกควรรู้สึกดี สดชื่น สงบ และสบาย (15)

วัตถุประสงค์ของอาสนะ (18)

1. ช่วยส่งเสริมและบำรุงสุขภาพให้สมบูรณ์ ช่วยเสริมสร้างให้การทำงานของร่างกาย และจิตใจมีความสมดุลกัน ซึ่งจะช่วยลดการรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก เช่น ความกดดัน ความตึงเครียด เป็นต้น
2. ช่วยให้ผู้ฝึกสามารถเอาชนะการรบกวนจากสิ่งเร้าภายในร่างกาย เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อที่ไม่สมดุลกัน โดยการปรับปรุงกลไกทางจิตสรีรวิทยา และช่วยเตรียมพร้อมผู้ฝึกขั้นพื้นฐานที่ต้องการฝึกโยคะในขั้นสูงต่อไป
3. ช่วยให้เกิดความสมดุลของหน้าที่การทำงานต่างๆในร่างกาย โดยเฉพาะทางด้านจิตใจ

ส่วนประกอบของอาสนะ (18)

1. ส่วนของการเคลื่อนไหว (Dynamic aspect) เป็นส่วนของการเคลื่อนไหวเข้าสู่ท่าอาสนะ และการเคลื่อนไหวกลับสู่ท่าเริ่มต้น ต้องเป็นการเคลื่อนไหวที่ช้า ราบรื่น ไม่รุนแรง ไม่กระชาก ไม่ออกแรงมาก ไม่ล้า ไม่มีความตึงเครียดต่อกล้ามเนื้อ ทำควบคู่กับการหายใจ ค่อยๆปล่อยให้ร่างกายปรับสมดุลด้วยตัวเองขณะเคลื่อนไหว ส่วนนี้เป็นส่วนที่ไม่ค่อยสำคัญเท่าไรนัก
2. ส่วนของการทรงท่าอาสนะ (Static aspect) เป็นส่วนของการทรงท่าขณะอยู่ในอาสนะอย่างมั่นคงเป็นระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่มีความพยายามของการใช้กล้ามเนื้อมากนัก ไม่มีความตึงเครียดต่อส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เน้นการฝึกจิตใจให้จดจ่ออยู่กับลมหายใจเข้าออก ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกายและจิตใจสูงสุด

หลักการทรงท่าอาสนะ (15, 18)

1. อยู่ในสภาวะที่สบาย (Comfort) ไม่มีการเกร็ง ไม่มีการฝืนกล้ามเนื้อหรือข้อต่อส่วนใดๆของร่างกาย ฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อทุกส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง ผ่อนคลายอารมณ์ความรู้สึก ลมหายใจ จิตใจ ไม่ฝึกด้วยความเคร่งเครียด
2. ตัวของผู้ฝึกต้องนิ่ง (Steady) ภายของผู้ฝึกควรจะนิ่ง ถ้าเป็นไปได้ ใจของผู้ฝึกก็ควรจะนิ่งไปพร้อมกับกายด้วย ผู้ฝึกต้องสามารถตัดสิ่งรบกวนจากภายในร่างกายด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดความนิ่งทั้งทางร่างกายและจิตใจ ส่งผลให้เกิดความรู้สึกเป็นสุข

3. ใช้แรงแต่น้อย (Minimum effort) ใช้เฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ไม่หักโหม ควรฝึกอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยสังเกตว่าร่างกายของเรามีขอบเขตในการเคลื่อนไหวเพียงใด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือความเจ็บปวดจากการฝึก และเพื่อป้องกันความไม่สบายกายในส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เมื่อกล้ามเนื้ออ่อนคลายก็จะมีกระบวนการจากร่างกายน้อยที่สุด จิตใจจึงจะสงบลงได้
4. มีสติ (Awareness) คือการรู้เท่าทันร่างกายและลมหายใจอย่างต่อเนื่อง ใส่ใจจดจ่ออยู่กับทุกท่วงท่าของการเคลื่อนไหว ให้ใจคอยกำหนดรู้กับกายตลอดเวลา รู้การเคลื่อนไหวอริยาบถ รู้ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทั้งความร้อน ความเย็น การคลายหรือตึงของกล้ามเนื้อ แรงกด แรงปะทะ ที่เกิดขึ้นตลอดการฝึก บางสำนักจะแนะนำให้ใจจดจ่ออยู่กับระลอกคลื่นในทะเล หรือจดจ่ออยู่กับกระแสลมหายใจที่ไหลเข้าและออกที่บริเวณปลายจมูก นี่เป็นเทคนิคที่จะทำให้สมองมีโอกาสพัก ช่วยลดความตึงเครียดที่เกิดในกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเส้นเอ็นต่างๆ ทำให้ลิ้มความไม่สบายกาย ลดกระบวนการคิด ลดความเครียดทางจิตใจ เมื่อไม่มีการกระตุ้นทางจิตใจ สุดท้าย อาสนะก็สามารถอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจได้

ประเภทของอาสนะ (16, 18)

1. แบ่งตามทิศทางของการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง
 - 1.1 การก้มยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้า (Forward bending)
 - 1.2 การแอ่นเหยียดกระดูกสันหลังไปทางด้านหลัง (Backward bending)
 - 1.3 การบิดกระดูกสันหลัง (Twisting)
 - 1.4 การเอียงกระดูกสันหลังไปทางด้านข้าง (Side bending)
 - 1.5 การตีลังกากลับทิศทางของกระดูกสันหลังจากบนลงล่าง (Invert position)
 - 1.6 การยืดกระดูกสันหลังขึ้นเพื่อด้านแรงดึงดูดของโลก (Stretching)
2. แบ่งตามอริยาบถ
 - 2.1 อาสนะในท่านอนคว่ำ (Prone position)
 - 2.2 อาสนะในท่านอนหงาย (Supine position)
 - 2.3 อาสนะในท่านั่ง (Sitting position)
 - 2.4 อาสนะยืน (Standing position)

3. แบ่งตามความยากง่ายของการฝึก

3.1 อาสนะที่ง่ายมากๆ (Easy asanas) เป็นท่าที่ปลอดภัย ฝึกทำได้โดยง่าย สามารถฝึกทำได้ทุกคน ทุกวัน

3.2 อาสนะทำพื้นฐาน (Basic asanas) คือทั้งหมดของอาสนะในท่าง่าย และมีท่าเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย อาสนะในกลุ่มนี้ บางท่ามีข้อจำกัดในการฝึกทำอยู่บ้าง เช่น บางท่าก่อให้เกิดอันตราย หากผู้ฝึกไม่รู้ขั้นตอน ไม่ได้เรียนกับครูฝึก บางท่าไม่เหมาะสำหรับผู้ที่มีร่างกายไม่แข็งแรง และบางท่าไม่เหมาะกับผู้หญิงในช่วงรอบเดือน ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ได้เลือกให้ทำอาสนะพื้นฐานที่ปลอดภัย ฝึกทำได้โดยง่าย และทำได้ทุกวัน

3.3 อาสนะที่ยาก (Advanced asanas) คือท่าที่ต้องอาศัยความยืดหยุ่นของร่างกายสูงขึ้น เป็นท่าที่ผู้ฝึกโยคะเบื้องต้นจนชำนาญแล้วฝึกต่อเพิ่มเติม

4. แบ่งตามวัตถุประสงค์

4.1 อาสนะเพื่อเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง (Cultural asana)

4.2 อาสนะเพื่อการผ่อนคลาย (Relaxative asana)

4.3 อาสนะเพื่อสมาธิ (Meditative asana)

อาสนะเพื่อการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง (Cultural asana) (18)

มีจำนวนมากที่สุด เป็นอาสนะที่ฝึกเพื่อการเสริมสร้างร่างกายและจิตใจเพื่อให้เกิดความมั่นคง ความสงบ และความ สุข ช่วยปรับปรุงให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเส้นเอ็น รวมถึงกลไกรีเฟลกซ์ มีความมั่นคง ช่วยคงความตึงตัวของกล้ามเนื้อให้ทำงานได้สูงสุด ช่วยฝึกให้ระบบประสาท โดยเฉพาะระบบประสาทอัตโนมัติ สามารถทนต่อปฏิกิริยาทางด้านจิตใจเมื่อถูกกระตุ้น ช่วยสร้างความสมดุลทางสรีรวิทยาาระหว่างระบบต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานเป็นหนึ่งเดียว เป็นการเตรียมร่างกายเพื่อฝึกโยคะขั้นสูงต่อไป แบ่งตามรูปแบบการทำงานได้ดังต่อไปนี้

1. อาสนะที่มีผลต่อกระดูกสันหลัง เป็นอาสนะที่ใช้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เส้นเอ็น และเส้นประสาทที่กระดูกสันหลังเป็นหลัก เช่น ท่างู (Bhujangasana), ท่าตักแตน (Shalabhasana), ท่ามัสยendraครึ่งตัว (Ardha-matsyendrasana), ท่ากงล้อ (Chakrasana), ท่าบิดสันหลัง (Vakrasana) เป็นต้น



2. อาสนะที่มีผลต่อ Interoceptors แบ่งออกเป็น
 - 2.1 อาสนะที่มีผลต่อ Proprioceptors เป็นอาสนะที่ใช้กลไก Proprioception ของกล้ามเนื้อลายเป็นหลัก การกระตุ้น Proprioceptor ทำให้มี Stretch reflex เช่น ท่าปลา (Matsyasana), ท่านั่งเพชร (Vajrasana) เป็นต้น
 - 2.2 อาสนะที่มีผลต่อ Visceroceptors เป็นอาสนะที่มีการกระตุ้น Visceroceptors ที่ผนังอวัยวะในช่องท้องจากการได้รับผลจากการเปลี่ยนแปลงความดัน ผ่านทาง Intra-abdominal cavity และส่งกระแสประสาทไปที่ Autonomic nervous system เช่น ท่าคิม (Paschimottanasana), ท่ามัสยendraครั่งตัว (Ardha-matsyendrasana), ท่าคันไก (Halasana), ท่าโยคะมุทรา (Yoga mudra) เป็นต้น
3. อาสนะที่มีผลต่อ Vestibular organs เป็นอาสนะที่มีผลต่ออวัยวะรับการทรงตัว ซึ่งก็คือ Vestibular organs มีผลต่อกลไกการควบคุมความดันโลหิต และการไหลเวียนโลหิต เช่น ท่ายืนด้วยไหล่ (Sarvangasana), ท่าต้นไม้ (Vrikshasana) เป็นต้น

กลไกของอาสนะเพื่อการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง

(Mechanism of cultural asana) (18)

โดยปกติระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system) แบ่งออกเป็นสมองส่วนบน (Higher center) ซึ่งก็คือ Cerebrum และสมองส่วนล่าง (Lower center) ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลสำหรับการทรงท่าและความสมดุลของร่างกาย สมองส่วนล่างนี้ประกอบด้วย Medulla และ Pons ที่เรียกรวมกันว่า Reticular activating system (RAS), Mid brain, Cerebellum และ Basal ganglia สมองส่วนล่างนี้จะประมวลผลจาก Postural reflex และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle tone) ทั่วร่างกาย เพื่อควบคุมการทรงท่าที่อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ ซึ่งข้อมูลจากร่างกายจะได้รับจาก Proprioceptor ที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเส้นเอ็นทั่วร่างกาย ที่จะช่วยให้สมองส่วนล่างสามารถควบคุมการทรงท่าได้อย่างอิสระและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีสมองส่วนบนเข้ามาเกี่ยวข้อง

เมื่อไรก็ตามหากมีความพยายามในการทรงท่าที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย จะมีการส่งกระแสประสาทกระตุ้นสมองส่วนบน ที่มีอิทธิพลเหนือต่อสมองส่วนล่าง ซึ่งจะไปรบกวนกิจกรรมปกติของสมองส่วนล่าง ทำให้สมองส่วนล่างส่งกระแสประสาทไปที่ตัวกล้ามเนื้อโดยตรง ดังนั้นเมื่อผู้ฝึกมีความพยายามที่จะฝึกกล้ามเนื้อมากขึ้น ก็จะมีกระแสประสาทส่งไปรบกวนสมองส่วนบนมากขึ้น จึงทำให้เกิดความเครียดขึ้นได้ (ภาพที่ 2.9)

ในคนที่เริ่มฝึกโยคะครั้งแรก หรือฝึกในช่วงแรก จะรู้สึกตึงบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ เนื่องจากกล้ามเนื้อและข้อต่อไม่เคยได้รับการยืดเช่นนี้มาก่อน ผู้ฝึกอาจจะรู้สึกว่าต้องใช้กล้ามเนื้อให้มากขึ้น ออกแรงยืดกล้ามเนื้อให้มากขึ้น เพื่อเข้าสู่ท่าอาสนะให้ได้ จนกระทั่งรู้สึกได้ถึง ความตั้งใจในการทำมากขึ้น ทำให้รู้สึกไม่สบายกาย แต่เมื่อฝึกผ่านไปได้ระยะหนึ่ง จะพบว่า ความรู้สึกเหล่านี้หายไป และสามารถเข้าสู่ท่าอาสนะได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้ความพยายามแต่อย่างใด ระยะเวลาที่จะสามารถทรงท่าอยู่ได้จะค่อยๆเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะไม่มีการส่งกระแสประสาททบทวน สมองส่วนล่างในการทรงท่าอีกต่อไป ทำให้จิตใจสามารถหลุดพ้นออกไปจากความพยายามในการ ทรงท่าได้

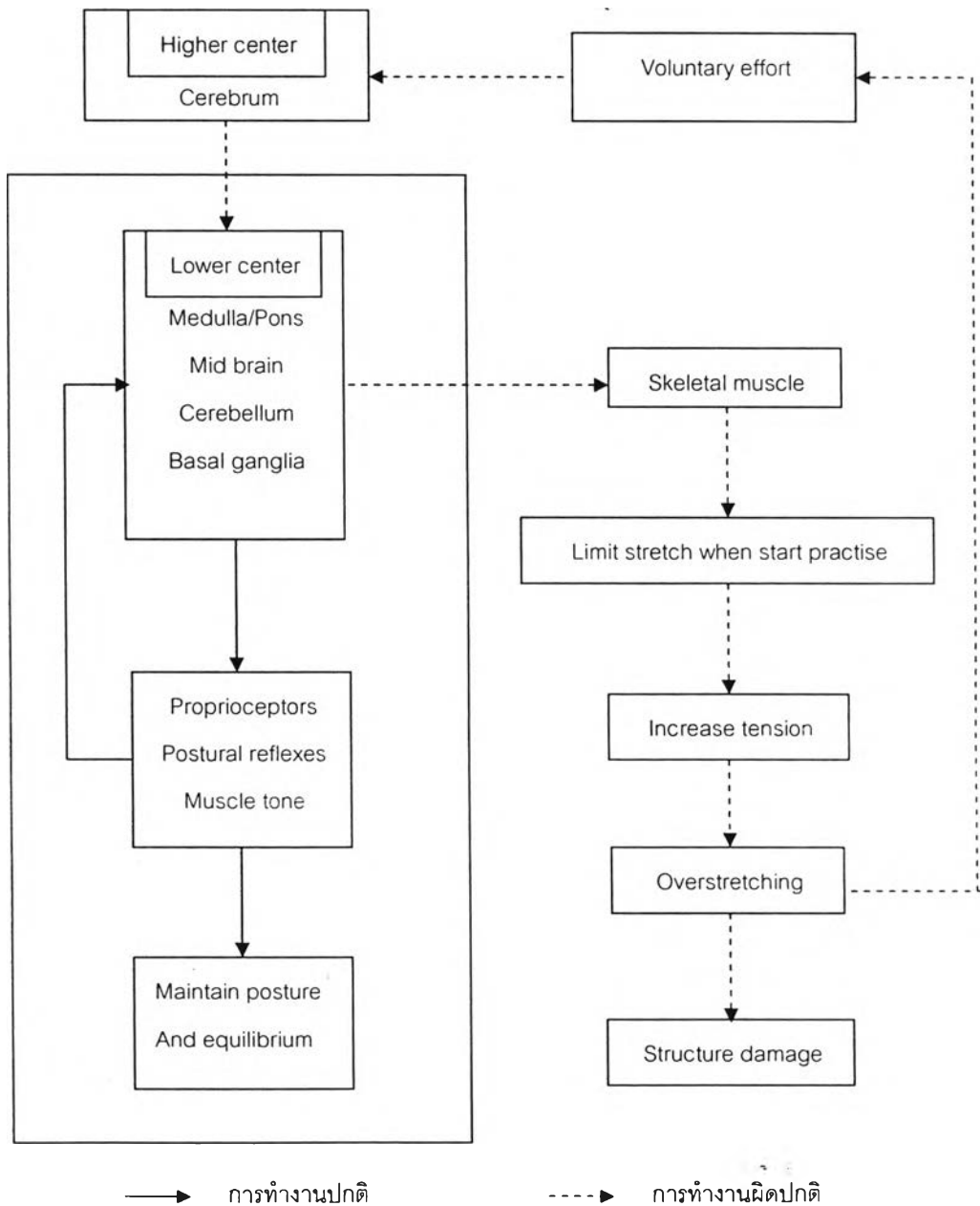
มีการศึกษาที่พบว่า การออกกำลังกายแบบการเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้จะเพิ่มอัตราการเต้นของ หัวใจมากกว่าขณะพักร้อยละ 30 จากผล Electromyography (EMG) พบว่ากล้ามเนื้อมีการหดตัว เพิ่มมากขึ้น แต่ระยะเวลาในการหดตัวกลับลดลง มีความเครียดต่อระบบหัวใจและระบบหายใจ มากขึ้น ดังนั้น การฝึกโยคะควรฝึกแบบค่อยเป็นค่อยไป และผ่อนคลาย ซึ่งจะเพิ่มอัตราการเต้น ของหัวใจมากกว่าขณะพักเพียงร้อยละ 6 และจากผล Electromyography (EMG) พบว่า กล้ามเนื้อทำงานลดลง และมีความตึงตัวในกล้ามเนื้อลดลง สามารถเพิ่มเวลาในการหดตัวได้ ร้อยละ 10 ถึง 50 ลดการใช้พลังงาน จึงทำให้อัตราความเครียดต่อระบบหัวใจและระบบหายใจได้

หากฝึกด้วยการใช้ความพยายามของกล้ามเนื้อแต่น้อย ใช้ท่าที่จำเป็นและเหมาะสม แม้ จะฝึกเพียงไม่กี่วันในช่วงแรกของการเริ่มต้นฝึก แต่ก็สามารถช่วยให้รู้สึกสดชื่น กระตือรือร้นที่จะ ฝึกต่อไปได้เช่นกัน

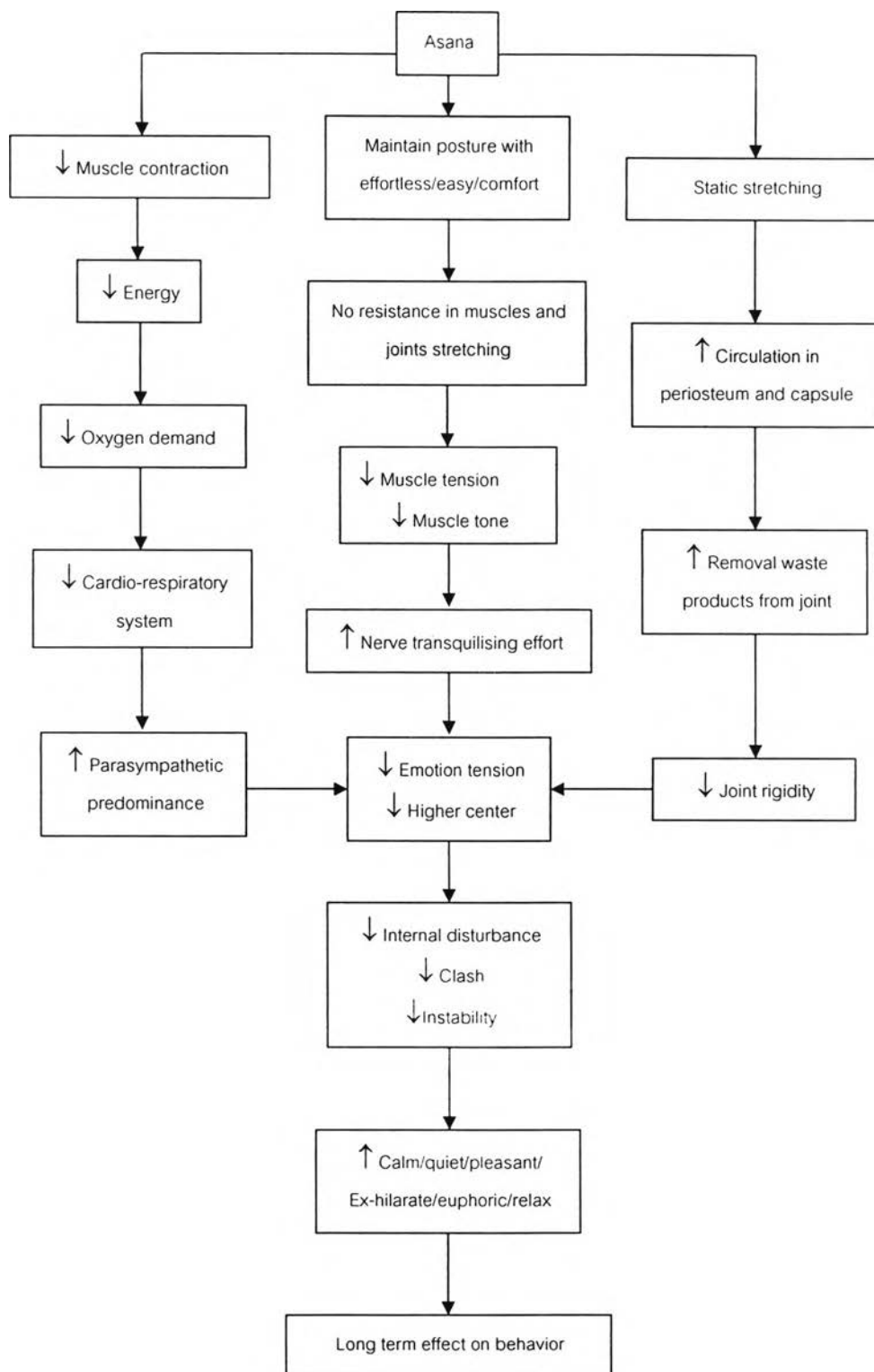
การฝึกอาสนะพร้อมกับการกำหนดลมหายใจ จะช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย ใช้ ความพยายามน้อย และไม่มี ความเครียดต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อ การกำหนดจิตกับลมหายใจจะ ทำให้อลดกระบวนการคิด ลดการทำงานของสมองส่วนบน ทำให้สมองส่วนล่างทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้เมื่อลดการทำงานของสมองส่วนบนแล้ว จะช่วยลดความเครียดของจิตใจ จนสามารถตัดสิ่งรบกวนทั้งจากภายในและภายนอกออกได้อย่างน้อย 2 – 3 วินาทีต่อการฝึก 1 นาที ซึ่งจะสามารถช่วยให้จิตใจและอารมณ์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้สมดุลมากขึ้น

การเคลื่อนไหวเข้าสู่ท่าอาสนะและการคลายออก หากทำอย่างช้าๆ และราบรื่นจะเป็น การออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อและข้อต่อ โดยการกระตุ้น Proprioceptors ให้เกิด Stretch reflex เพียงเล็กน้อย กล้ามเนื้อมีความตึงตัวดีขึ้น มีการเพิ่มการไหลเวียนโลหิตรอบๆข้อต่อ และเมื่อค้าง อยู่ในท่าอาสนะด้วยความพยายามน้อยที่สุด และสบายที่สุด จะทำให้ไม่มีแรงต้านต่อกล้ามเนื้อ และข้อต่อขณะยืด และหากยืดในท่าที่ไม่เกินขอบเขตของโครงสร้างธรรมชาติของร่างกาย ก็จะทำให้ กล้ามเนื้อผ่อนคลาย ยืดต่อไปได้ง่ายขึ้น ไม่มีการกระตุ้น Stretch reflex ส่งผลให้ความตึงตัว

ของกล้ามเนื้อลดลงจนถึงระดับต่ำสุดที่จำเป็นต้องใช้ในการทรงท่า ไม่มีการกระตุ้นเส้นประสาทสุดท้ายจะช่วยลดความตึงเครียดทางอารมณ์ ลดการทำงานของสมองส่วนบน ลดสิ่งรบกวนจากภายในร่างกาย ลดความขัดแย้ง ลดความไม่มั่นคงทางอารมณ์ ซึ่งจะเป็นผลระยะยาวต่อพฤติกรรมของผู้ฝึก นอกจากนี้ข้อต่อที่ได้รับการยืด จะมีการเพิ่มการไหลเวียนของน้ำในข้อต่อ ช่วยบีบไล่น้ำของเสียออกไปจากข้อ และช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้



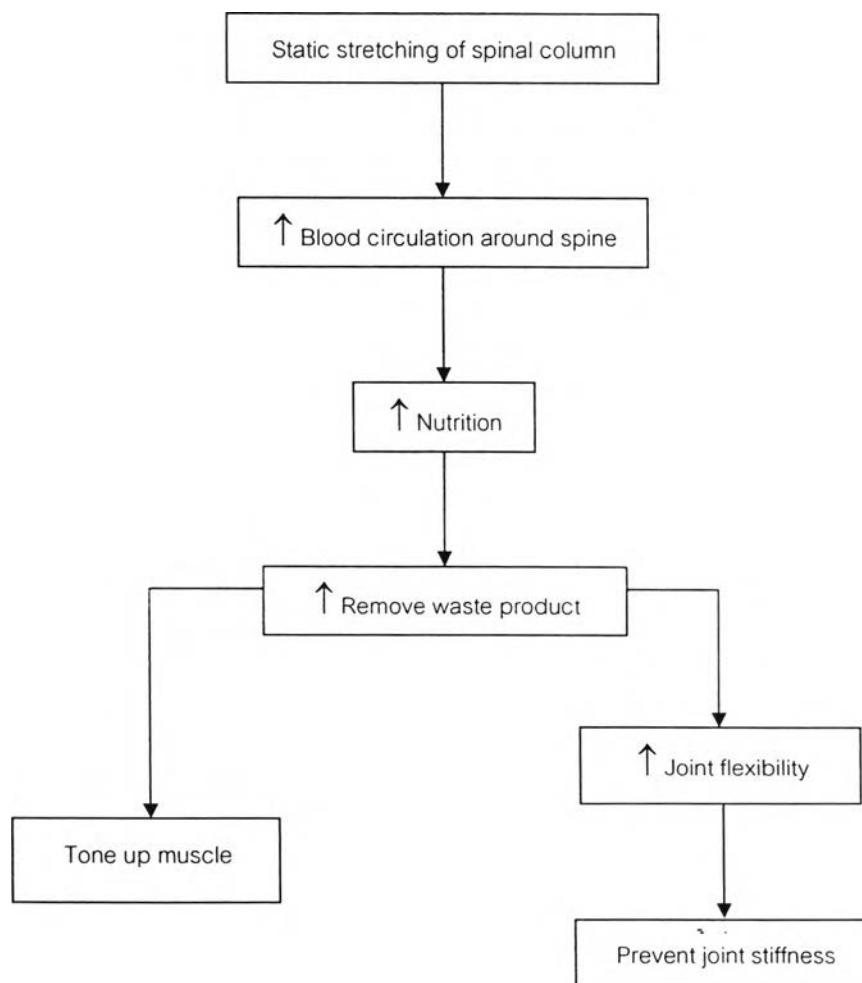
ภาพที่ 2.9 แสดงการทำงานของสมองส่วนบน (Higher center) และสมองส่วนล่าง (Lower center) ในการทรงท่าปกติ และในท่าอาสนะสำหรับผู้เริ่มฝึกโยคะ



ภาพที่ 2.10 แสดงถึงผลของการฝึกอาสนะให้เป็นการยืดกล้ามเนื้อต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

ในแง่ของการทำงานของระบบหัวใจและระบบหายใจ การทำอาสนะในท่าที่ถูกต้อง คือใช้ความพยายามน้อยที่สุด และสบายที่สุด จะช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานน้อยลง ส่งผลให้มีการลดการใช้พลังงานลง ลดการใช้ออกซิเจน ลดการทำงานของระบบหัวใจและระบบหายใจ ซีพจรและอัตราการหายใจไม่เปลี่ยนแปลง กระตุ้นการทำงานของระบบ Parasympathetic ให้เด่นขึ้น ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะส่งผลถึง การลดการรบกวนสมองส่วนบน และเป็นประโยชน์ทางด้านจิตใจ (ภาพที่ 2.10)

ในแง่ของการยืดกระดูกสันหลังค้างไว้ จะเป็นการเพิ่มการไหลเวียนโลหิตรอบๆกระดูกสันหลัง ทำให้สารอาหารเข้าสู่ข้อต่อได้มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันจะมีการนำพาของเสียออกจากข้อต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงความตึงตัวของกล้ามเนื้อให้ดีขึ้น รวมทั้งเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อ จึงช่วยป้องกันข้อต่อยึดติดได้ (ภาพที่ 2.11)



ภาพที่ 2.11 แสดงผลของการฝึกอาสนะกับกระดูกสันหลัง

การฝึกอาสนะกับผลทางจิตใจ (18)

เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า สภาพทางจิตใจ และบุคลิกภาพทั่วไปมีความสัมพันธ์กับการแสดงออกทางท่าทาง เช่น เมื่อผิदनังและซิมเศร่าจะส่งผลให้มีการก้มหรือโค้งลงของร่างกายบางส่วนหรือทั้งหมด ในขณะที่ความตื่นเต้นหรือสถานการณ์ที่ทำให้ตื่นตัวจะมีการเหยียดร่างกายขึ้น ซึ่งหมายความว่าท่าทางของร่างกายมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ หรือปัจจัยทางจิตสรีรวิทยาซึ่งจะช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของแต่ละบุคคลให้แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการฝึกอาสนะด้วยความรอบคอบ จะช่วยจัดข้อบกพร่องทั้งทางโครงสร้าง และการทำงานของอารมณ์และจิตใจ ส่งผลให้เกิดความสมดุลและเกิดบุคลิกภาพที่น่าชื่นชม ผู้ฝึกอาจต้องใช้เวลาฝึกอย่างน้อย 2 เดือน จึงจะสามารถสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ได้

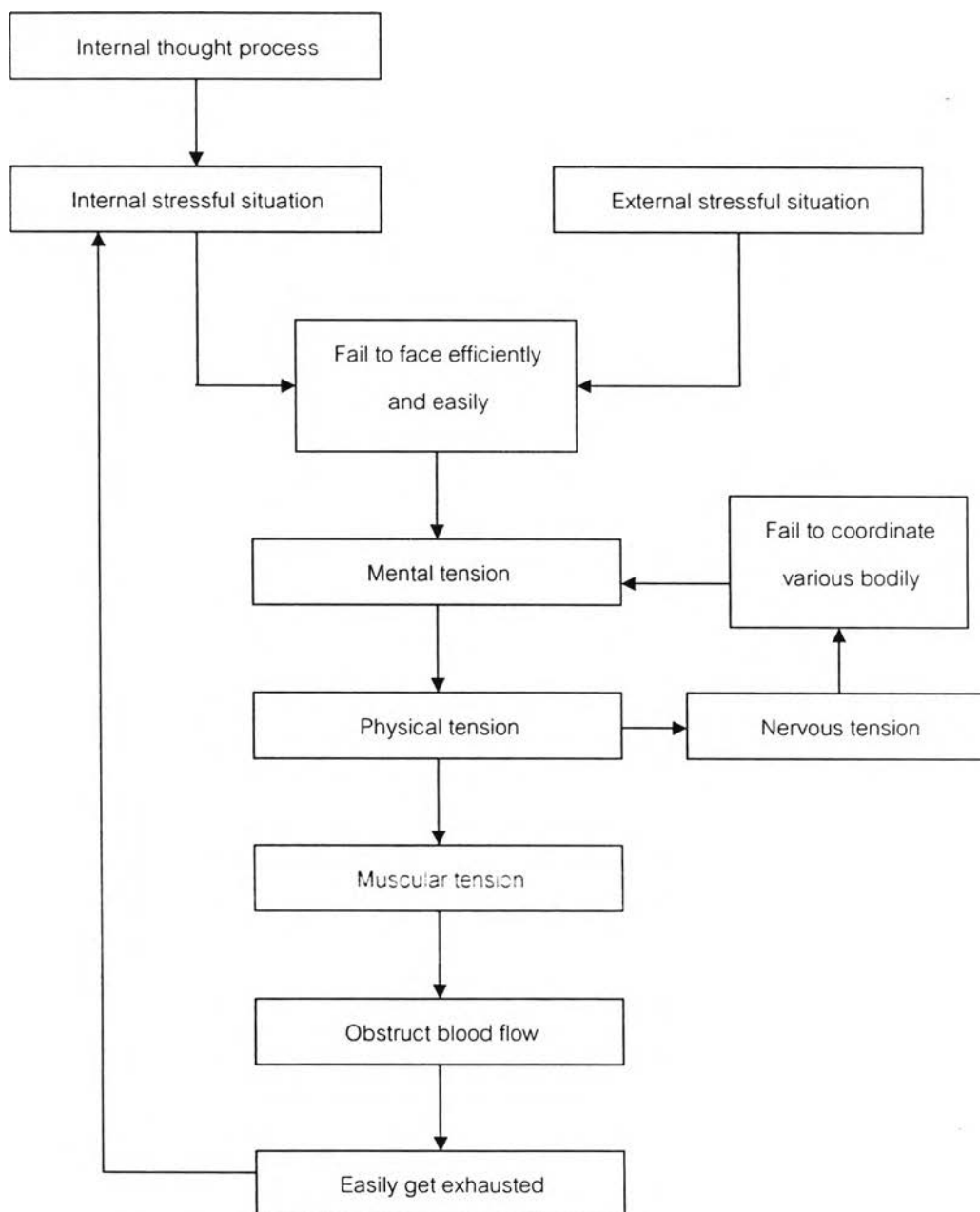
อารมณ์มีผลต่อความตึงตัวของกล้ามเนื้อ โดยกระตุ้นผ่านทาง Cerebellum-hypothalamus functional axis หากผู้ฝึกได้ฝึกอาสนะอย่างถูกต้อง โดยใช้ความพยายามน้อยที่สุดและสบายที่สุด ก็จะไม่มีการรบกวนสมองส่วนบนผ่านทางเส้นทางนี้ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ความตึงเครียดทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ ไม่สามารถรบกวนผู้ฝึกได้ ในขณะที่เดียวกันการลดความตึงเครียดทางอารมณ์จะส่งผลให้มีการยืดกล้ามเนื้อแบบผ่อนคลาย และช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้ผู้ฝึกรู้สึกสงบและสบาย เมื่อได้ฝึกต่อเนื่องในระยะยาว จะทำให้ผู้ฝึกสามารถปรับปรุงการควบคุมอารมณ์ได้ดีขึ้น สุดท้ายจะเปลี่ยนแปลงมุมมองของชีวิตในวันข้างหน้าไปในทางที่ดีขึ้นต่อไป

อาสนะเพื่อการผ่อนคลาย (Relaxative asana) (18)

เป็นอาสนะที่ช่วยให้ร่างกายและจิตใจผ่อนคลาย ช่วยลดความตึงเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ช่วยให้มีความสามารถในการตั้งสมาธิมากขึ้น อาสนะเพื่อการผ่อนคลายไม่ใช่การนอนหลับ แต่เป็นการผ่อนคลายที่ยังมีสติรับรู้อยู่ หลังจากฝึกแล้วจะรู้สึกสดชื่น มีพลังงานมากขึ้น ช่วยต่อต้านความเหน็ดเหนื่อยในแต่ละวัน ช่วยให้ผ่านความเครียดชนิดต่างๆไปได้ และช่วยให้จิตใจมีความสมดุลและมั่นคงมากขึ้น อาสนะเพื่อการผ่อนคลายมีอยู่สองท่า คือ ท่าศพ (Savasana) และท่าจระเข้ (Makarasana)

เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ความตึงเครียดทางจิตใจ จะส่งผลให้เกิดความตึงเครียดต่อร่างกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ ความตึงเครียดทางจิตใจมีผลมาจากสถานการณ์ความเครียดทั้งจากภายในและภายนอกที่บุคคลนั้นไม่สามารถแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการคิดภายในและการวิเคราะห์ภายใต้สภาพจิตใจที่โดนรบกวนนี้ จะช่วยเพิ่มความตึงเครียดเหล่านี้ให้มากขึ้น ซึ่งสุดท้ายจะทำให้เกิดความเครียดทั้งในเส้นประสาทและกล้ามเนื้อมากขึ้น ความเครียด

ในกล้ำมเนื้อทำให้การไหลเวียนโลหิตลดลง และทำให้ล้าเร็ว ระบบประสาทภายใต้ความตึงเครียด จะไม่สามารถทำงานประสานกับร่างกายได้ สภาวะการทำงานของจิตใจก็จะไม่สามารถต่อต้าน ความเครียดนี้ได้ ส่งผลเป็นวงจรต่อเนื่องไปถึงความเครียดในร่างกายต่อไป (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 แสดงถึงภาวะความตึงเครียดทางจิตใจ ซึ่งส่งผลให้เกิดความตึงเครียดทางร่างกาย

กลไกของอาสนะผ่อนคลาย (Mechanism of relaxative asana) (18)

อาสนะผ่อนคลายโดยเฉพาะท่าศพ เป็นท่าที่เป็นธรรมชาติและสบายที่สุดของร่างกาย ซึ่งช่วยให้เกิดความผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและจิตใจได้โดยทันที ทำให้ความไม่สมดุลหมดไปจากกล้ามเนื้อ และคลายข้อต่อทั้งหมดออกได้โดยทันที ท่านอนราบและผ่อนคลายร่างกายบนพื้น จะกระตุ้นให้โลหิตไหลเวียนได้โดยง่าย และมีประสิทธิภาพ ลดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจให้คงอยู่ในระดับใช้งานต่ำสุด เนื่องจากไม่จำเป็นต้องทำงานด้านแรงโน้มถ่วงโลก รวมถึงระบบอื่นๆของร่างกายด้วย สุดท้ายลดอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ทำให้หายใจได้ลึกขึ้น หายใจช้าลง และเป็นจังหวะสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหายใจด้วยท้อง ซึ่งจะนำไปสู่การผ่อนคลายที่มากขึ้น หากอาสนะผ่อนคลายได้ฝึกคู่กับการหายใจด้วยท้อง

การหายใจด้วยท้อง ในท่าศพจะสามารถสังเกตการหายใจด้วยการเคลื่อนไหวของหน้าท้อง และหากเป็นท่าจะเข้จะสามารถสังเกตการหายใจด้วยการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง และสะโพกส่วนบน เริ่มต้นการหายใจด้วยการหายใจเข้า หน้าท้องจะยกขึ้น และการหายใจออก หน้าท้องจะลดต่ำลง ในขณะที่ผ่อนคลายทรวงอก จะสังเกตการหายใจได้อย่างชัดเจน และเมื่อฝึกจนกระทั่งทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ แล้วให้สังเกตการเคลื่อนไหวเหมือนผู้ฝึกเป็นเพียงคนนอกเท่านั้น การหายใจลักษณะนี้ จะทำให้กล้ามเนื้อกระบังลมเคลื่อนไหวช้าลง กล้ามเนื้อทั่วร่างกายผ่อนคลาย เส้นประสาทผ่อนคลาย ส่งผลให้สมองส่วนบนทำงานน้อยลง จึงทำให้ผู้ฝึกสงบและผ่อนคลาย

เมื่อผ่านพ้นการสังเกตการหายใจแล้ว ต่อไปจึงจะเป็นการฝึกใดๆก็ตามที่ทำให้มีการรบกวนสมองส่วนบนน้อยที่สุด และเพื่อพัฒนาการผ่อนคลาย ให้เข้าถึงระดับการผ่อนคลายอย่างลึก ซึ่งการติดต่อกับอวัยวะรับรู้ความรู้สึกและการสั่งการจะอ่อนลงเรื่อยๆ จนกระทั่งสุดท้ายที่เวลาหนึ่ง จะสามารถตัดความรู้สึกออกไปได้ทั้งหมด

มีงานวิจัยหลายงานที่ทดลองโดย Cardiologist และได้รับการยอมรับไปทั่วโลก พบว่าการฝึกอาสนะผ่อนคลายมีผลดี เหมาะสมต่อการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง (Hypertension) และโรคนอนไม่หลับ (Insomnia) รวมทั้งยังเป็นการรักษาส่งเสริม (Supportive treatment) ในหลายๆโรค เช่น โรคเบาหวาน (Diabetes), โรคหืด (Asthma), ภาวะกรดเกิน (Hyperacidity), โรคข้ออักเสบ (Arthritis) และ Stress disorder

อาสนะเพื่อสมาธิ (Meditative asana) (18)

เป็นอาสนะที่ใช้ในการภาวนาจิต ช่วยให้รู้สึกสบายและมีความมั่นคงในท่า นั่ง เพื่อให้จิตใจมีความมั่นคงมากขึ้นสำหรับการภาวนาจิต เช่น ท่าสิทธาสนะ (Siddhasana) เป็นต้น

อาสนะนี้ใช้เป็นอาสนะเพื่อการเข้าฌาน ซึ่งทำให้นั่งได้เป็นชั่วโมง โดยไม่มีการรบกวนทั้งทางร่างกายและจิตใจ เพื่อให้สามารถฝึกโยคะในขั้นสูงต่อไปได้ ซึ่งผู้วิจัยจะไม่ขอก้าวถึงรายละเอียดในที่นี้

ประโยชน์ของอาสนะ

ระบบกล้ามเนื้อ

1. เพิ่มจำนวน Mitochondria ซึ่งทำหน้าที่สร้างแหล่งพลังงานของเซลล์กล้ามเนื้อ (6, 16)
2. เพิ่มจำนวน Myoglobin ที่ทำหน้าที่เก็บออกซิเจนในเซลล์กล้ามเนื้อ (6, 16)
3. เพิ่ม Oxidative capacity ของกล้ามเนื้อ (6, 16)
4. ทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นสูง ลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความสมดุล ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเกิด MPS ช่วยเพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อ (7, 16)
5. ทำให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย (7, 19)
6. ลดไขมันรอบๆกล้ามเนื้อ (7)

ระบบไหลเวียนโลหิต (6)

1. ช่วยให้เลือดไหลเข้าสู่หัวใจได้มากและเร็วขึ้น
2. เลือดไหลเวียนไปหล่อเลี้ยงร่างกายดีขึ้น
3. เซลล์ต่างๆในร่างกายได้รับออกซิเจนและสารอาหารมากขึ้น

ระบบหายใจ (6)

1. ปอดได้รับออกซิเจนเต็มที่ ระบบหายใจทำงานเต็มประสิทธิภาพ
2. เนื้อเยื่อในร่างกายได้รับออกซิเจนเต็มที่

ระบบประสาท (16)

1. กระตุ้นการทำงานของระบบประสาท Parasympathetic ลดการใช้พลังงาน ทำให้ร่างกายและจิตใจเข้าสู่สภาวะสงบนิ่งและมีความสุข
2. ทำให้จิตใจสงบ มีสมาธิ มีความมั่นคงทางอารมณ์ ลดความวุ่นวายทางความคิด ลดความกลัว อาการหวาดระแวง ความหงุดหงิด อุนเฉียว ไม่นิ่งง่าย

ปราณยามะ

ปราณยามะมาจากคำสองคำคือ ปราณะ (Prana) และ อยามะ (Ayama) ปราณะ คือลมหายใจ และอยามะ คือการควบคุมลมหายใจภายใต้อำนาจจิตใจ โดยปกติแล้วการหายใจเป็นกิจกรรมเพื่อการดำรงชีวิต ถือเป็นระดับหยาบของปราณะ สามารถฝึกให้อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจได้ ซึ่งจะช่วยควบคุม กล้ามเนื้อระบบประสาทอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับลมหายใจ และจะนำไปสู่การกำหนด และการควบคุมจังหวะการหายใจ ทั้งหายใจเข้าและหายใจออก สำคัญที่สุดคือ การพยายามหายใจให้ลึกและยาว นอกจากนี้ การหายใจยังมีความสัมพันธ์กับระดับความมีสติของผู้ฝึก โยคะใช้ประโยชน์จากการที่จิตใจถูกควบคุมด้วยการหายใจภายใต้การสั่งการของสมอง ซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมความมีสติได้ (16, 18)

เทคนิคของปราณยามะมีหลายอย่าง ทั้งใช้จังหวะที่แตกต่าง ทั้งการผสมผสานวิธีหายใจหายใจทางจมูกข้างเดียว สองข้าง และหายใจทางปาก (16) ปราณยามะหนึ่งวงจร แบ่งได้ 3 จังหวะ คือ ช่วงการหายใจเข้า การค้างลมหายใจไว้ และช่วงการหายใจออก ปราณยามะที่นิยมฝึกคือ การฝึกหายใจด้วยกระบังลม โดยการสูดลมหายใจเข้าอย่างช้าๆทางจมูกให้หน้าท้องขยายออก และหายใจออกช้าๆหน้าท้องแฟบกลับ (7)

วัตถุประสงค์ของปราณยามะ (16, 18)

ในชีวิตประจำวัน มีกิจกรรมบางชนิดที่ต้องการความตั้งใจในการทำ และเมื่อตั้งใจแล้วจะมีการหยุดลมหายใจไว้ชั่วคราว เช่น การสนเขม เป็นต้น แสดงว่าการหายใจมีความสัมพันธ์กับจิตใจ และอารมณ์มีความสัมพันธ์กับระบบประสาทที่ทำให้เปลี่ยนแปลงการหายใจได้ ตัวอย่างที่เห็นชัดเจน คือ เวลาโกรธจะมีอัตราการหายใจเพิ่มมากขึ้น ความลึกของการหายใจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งหมายความว่า ถ้าผู้ฝึกสามารถควบคุมลมหายใจได้ ผู้ฝึกจะสามารถเผชิญหน้ากับแรงกระตุ้นจากภายนอกได้ ซึ่งจะมีผลต่อจิตใจและอารมณ์ผ่านทางระบบประสาท เมื่อจิตใจมั่นคง สงบ และควบคุมได้ ผู้ฝึกจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้เช่นกัน นักจิตวิทยาได้ทำการทดลองแล้วพบว่า บุคลิกภาพที่แตกต่างกัน จะมีรูปแบบของการหายใจที่เป็นลักษณะเฉพาะด้วย การกระตุ้นอารมณ์และพฤติกรรมจึงมีผลต่อรูปแบบการหายใจ ดังนั้น เมื่อสามารถควบคุมลมหายใจให้ลึกและเป็นจังหวะในการฝึกปราณยามะได้แล้ว จะนำมาซึ่งความผ่อนคลาย ความสงบ ความผาสุก และความสมดุลของจิตใจได้ จนกระทั่งจิตใจจะไม่ไปรบกวนสันชาตญาณพื้นฐานของผู้ฝึก ซึ่งจะส่งผลให้มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง และช่วยเสริมสร้างบุคลิกภาพใหม่ทั้งหมด และจะพบเห็นได้ในคนที่ฝึกโยคะมาเป็นเวลานาน

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบกลุ่มโรคชื่อ "Psychosomatic disease" คือกลุ่มโรคที่เกิดจากภาวะความเครียดทางจิตใจ และส่งผลต่อร่างกาย หรือโยคะสามารถรักษาโรคเหล่านี้ได้ หากฝึกปราณยามะได้อย่างเหมาะสม โดยอาศัยกลไกของระบบประสาทอัตโนมัติ ที่พบว่าส่งผลต่อภาวะจิตใจและอารมณ์อีกทอดหนึ่ง โดยสรุป ปราณยามะเน้นที่การเฝ้าระวังเรื่องของการหายใจภายใต้อำนาจจิตใจ ไม่ปล่อยให้ไปไปตามธรรมชาติ ต้องควบคุมลมหายใจด้วยสติ โดยมีเทคนิคที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้สามารถควบคุมจิตใจ และอารมณ์ได้ นำพาไปสู่ความสงบและการเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ

หลักของการฝึกปราณยามะทุกชนิด (18)

1. ผู้ฝึกอยู่ในอาสนะนั่งเป็นส่วนใหญ่ หลับตา เพื่อลดการรบกวนจากภายนอก และให้ตั้งใจกับการฝึก
2. หายใจเข้าและออกช้าๆ ราบรื่น ไม่ติดขัด ความแรงคงที่ตลอดช่วง
3. จบทุกการหายใจด้วยความเงียบ ไม่กระซก ควรหลีกเลี่ยงการขยายของทรวงอกอย่างรุนแรงในช่วงสุดท้ายของการหายใจเข้า และควรหลีกเลี่ยงการหดตัวของกล้ามเนื้อช่วงสุดท้ายของการหายใจออก ซึ่งอาจจะรบกวนวงจรปราณยามะครั้งต่อไป
4. หายใจออกมักจะนานกว่าหายใจเข้า ส่วนใหญ่จะใช้สัดส่วน หายใจเข้าต่อการหายใจออก เท่ากับ 1:2
5. ฝึกอย่างน้อย 10 รอบลมหายใจ
6. อาจเพิ่มการฝึกด้วยเทคนิคอื่นๆ ได้ ด้วยการเพิ่มแรงต้านในทางเดินหายใจ เช่น การหายใจเข้าหรือออกด้วยรูจุมูกรูเดียว หรือการปิดกล่องเสียงบางส่วน

กลไกของปราณยามะ (Mechanism of pranayama) (18)

1. ช่วงการหายใจเข้า

กลไกการหายใจเข้าโดยธรรมชาติจะอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ และถูกควบคุมโดยศูนย์กลางการหายใจ ซึ่งอยู่ที่ Medulla oblongata ขณะที่มีการหายใจเข้า ปอดจะขยายออก ผนังถุงลมขยายเต็มที่ หลังจากถูกยึดอยู่ระยะหนึ่ง จะไปกระตุ้นตัวรับความรู้สึกที่ผนังถุงลม ซึ่งจะมีการส่งกระแสประสาทไปยังศูนย์กลางการหายใจ และมีการกระตุ้นรีเฟลกซ์ให้หายใจออก ผู้ฝึกปราณยามะจะควบคุมให้หายใจเข้าช้าและนาน ภายใต้อำนาจจิตใจ ซึ่งจะไปยังรีเฟลกซ์การหายใจออก ทรวงอกยังคงขยายต่อเนื่อง ตัวรับความรู้สึกถูกยึด และถูกฝึกให้มีความทนทาน

ต่อแรงยืดมากขึ้น ความดันในช่องปอด (Intra-pulmonary pressure) ยังคงสูงขึ้นเรื่อยๆ กระบังลมจะกดช่องท้อง ดึงลมเต็มไปด้วยอากาศ ซึ่งจะมีประโยชน์ในเรื่องของการแลกเปลี่ยนก๊าซ ปกติการหายใจเข้าจะใช้เวลา 1.5 – 2 วินาที แต่ในการฝึกปราณยามะ จะใช้เวลาในการหายใจเข้า 2 – 5 วินาที ปริมาตรอากาศจากปกติ 500 มิลลิลิตร เพิ่มเป็น 1 – 1.5 ลิตร ซึ่งจะเพิ่มปริมาตรเลือดที่เข้าที่ปอดเช่นกัน ทำให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีขึ้น ทำให้ปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะช่วยให้เป็นเช่นนี้ตลอดวัน เมื่อฝึกจนชำนาญแล้ว จะทำให้การหยุดลมหายใจค้างไว้ และการหายใจออก ทำได้ราบรื่นขึ้น โดยไม่ต้องพยายาม สุดท้ายแล้วการฝึกหายใจเข้าไม่ใช่แค่มุ่งเน้นให้หายใจเข้าได้นานขึ้น หากแต่ช่วยให้สามารถควบคุมจิตใจได้ดีขึ้นด้วย

2. ช่วงการค้างลมหายใจ เนื่องจากการฝึกในขั้นยาก และไม่ได้ฝึกสอนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงไม่ขอกล่าวรายละเอียดในที่นี้

3. ช่วงการหายใจออก

ในการฝึกปราณยามะที่มีการควบคุมการหายใจออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการฝึกแบบที่มีการเพิ่มแรงต้านทานของทางเดินหายใจ เช่น การหายใจออกทางรูจมูกขวาหรือซ้ายเพียงข้างเดียว หรือการหายใจออกทางรูจมูกทั้งสองข้าง พร้อมการปิดกล่องเสียง จะช่วยทำให้หายใจออกได้นานขึ้น ความแรงของการหายใจออกลดลง ความดันในช่องปอด (Intra-pulmonary pressure) ค่อยๆลดลงอย่างช้าๆ ดึงลมค่อยๆแฟบลง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์จะค่อยๆเพิ่มขึ้นในกระแสเลือด และ Chemoreceptor ที่ Medulla oblongata จะพยายามยับยั้งการหายใจออก และมีการกระตุ้นให้เริ่มหายใจเข้าใหม่ ขณะเดียวกัน Chemoreceptor ที่ส่วนปลายจะช่วยกระตุ้นรีเฟลกซ์ให้หายใจเข้า เนื่องจากความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำ ดังนั้นการฝึกปราณยามะ จะช่วยให้ตัวรับความรู้สึกเหล่านี้ มีความทนต่อคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดได้มากขึ้น ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 65% และความเข้มข้นของออกซิเจนเท่ากับ 35% จะเป็นระดับที่ช่วยลดความวิตกกังวล และช่วยให้จิตใจเข้าสู่สมาธิได้ง่าย การฝึกควบคุมการหายใจออกนั้น ผู้ฝึกจะต้องไม่รู้สึกถึงความต้องการอากาศ (Air hunger) หากไม่ได้ฝึกคู่กับการหายใจเข้าด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมแล้ว จะถือว่าเป็นการรบกวนการฝึกปราณยามะ

ประโยชน์ของการฝึกปราณยามะ

1. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ เพิ่มความจุปอด (6, 7)
2. ช่วยกระตุ้นการทำงานของอวัยวะภายใน (7)
3. ช่วยควบคุมอาการปวด (6)

4. ช่วยเพิ่มออกซิเจนไปที่เนื้อเยื่อที่ใช้ Metabolism สูงๆ เช่น กล้ามเนื้อ (6)
5. ช่วยลดความเครียดได้ดีที่สุด ส่งผลให้จิตใจสงบ ผ่อนคลาย (6, 7, 19)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกโยคะ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกโยคะที่มีผลต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ยังมีจำนวนน้อย Garfinkel และคณะ (8) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วย Osteoarthritis ของข้อต่อมือ DIP และ PIP จำนวน 25 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาใดๆ และกลุ่มทดลองที่ฝึกโยคะ 60 นาทีต่อครั้ง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ วัดผลการรักษาด้วย องศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อนิ้วมือ, แรงบีบมือ, จุดกดเจ็บบริเวณข้อต่อนิ้วมือ, เส้นรอบวงข้อต่อนิ้วมือ, VAS และ Hand function ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มฝึกโยคะสามารถลดอาการปวดของมือระหว่างทำกิจกรรม ลดจุดกดเจ็บบริเวณข้อต่อนิ้วมือ และเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อมือได้

ต่อมา Garfinkel และคณะ (9) ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วย Carpal tunnel syndrome จำนวน 52 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการรักษาด้วย Standard wrist splint และกลุ่มทดลองที่ฝึกโยคะอาสนะและเทคนิคการผ่อนคลาย 90 นาทีต่อครั้ง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 8 สัปดาห์ วัดผลการรักษาด้วย VAS, Phalen sign, Tinel sign, แรงบีบมือ, จำนวนชั่วโมงที่รบกวนการนอนหลับ และ Electroneurometer ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มฝึกโยคะมีแรงบีบมือและการลดปวดมากกว่ากลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้แนะนำว่าการฝึกโยคะมีประโยชน์ทั้งในแง่ของการรักษาและการป้องกันโรค Carpal tunnel syndrome ได้ โดยที่ไม่ต้องใช้จ่าย ไม่ใช้เครื่องมือราคาแพง แต่ช่วยลดปวดและเพิ่มความแข็งแรงได้ดี

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาถึงผลของการฝึกโยคะต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา ซึ่งเป็นการศึกษาของ Telles และคณะ (20) ที่ศึกษาในครูพลศึกษาจำนวน 40 คน โดยให้เข้าค่ายฝึกโยคะในโรงเรียนฝึกโยคะเฉพาะเป็นเวลาทั้งหมด 3 เดือน มีโปรแกรมการฝึกโยคะทุกวัน ประกอบด้วย การฝึกอาสนะ ปรานายามะ การทำสมาธิ การสวดมนต์ และการบรรยายประวัติและทฤษฎีของโยคะ วัดค่าทางสรีระวิทยาต่างๆ เช่น Forced expiratory volume in 1 sec (FEV1), Forced vital capacity (FVC), Electrocardiogram (ECG), Body weight (BW), Blood pressure (BP), Respiratory rate (RR) และ Galvanic skin resistance (GSR) เป็นต้น ผลการศึกษาโดยสรุปพบว่า สุขภาพทั่วไปดีขึ้น ซึ่งดูจากค่า BW และ BP ที่ลดลง และการทำงานของปอดที่ดีขึ้น และจากค่า HR และ RR ที่ลดลง แสดงถึงการผ่อนคลายทางจิตสรีระที่มากขึ้น ผู้วิจัยได้แนะนำว่าการฝึกโยคะจะช่วยให้การทำงานของร่างกายได้สมดุลกัน