

ปวดคอและปวดศีรษะ จากกระดูกสันหลังส่วนคอ

ความบกพร่องทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
ความบกพร่องทางระบบการรับรู้และสั่งการ



สุริพร อุตัญคุปต์

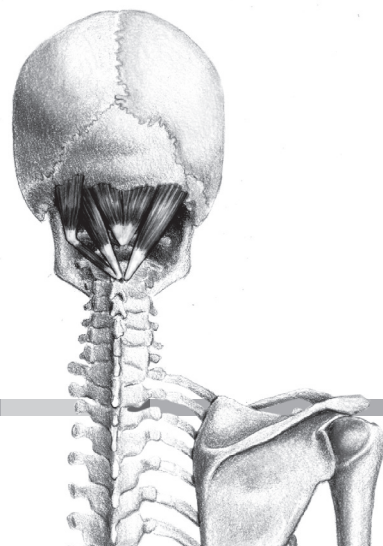
ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ



อาการปวดคอเป็นอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบได้ในทุกเพศทุกวัย จากการพัฒนาวิธีมองปัญหาโรคภัยไข้เจ็บแนวใหม่แบบบูรณาการ (Global Burden of Disease, GBD) อาการปวดคอถูกจัดเป็นสาเหตุอันดับสองร่วมกับอาการปวดหลังที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะทุพพลภาพ หลักฐานงานวิจัยที่ผ่านมาจำนวนมากสนับสนุนว่าอาการปวดคอเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำงานและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ได้เข้ามามีบทบาทในการทำงานและการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของคนเราเพิ่มมากขึ้น ทำให้แนวโน้มของอุบัติการณ์ของอาการปวดคอจากการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพิ่มขึ้นตามไปด้วย องค์ความรู้เกี่ยวกับอาการปวดคอ การตรวจประเมิน และการดูแลรักษาอาการปวดคอจำเป็นต้องมีการพัฒนาขึ้นไปเรื่อยๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความครอบคลุมเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แนวคิดเกี่ยวกับการวินิจฉัยทางพยาธิกายวิภาคศาสตร์ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปสู่การหาสาเหตุและกลไกของอาการปวดคอที่เกิดขึ้น การตั้งเป้าหมายของการดูแลรักษาในลักษณะเดิมที่มุ่งเน้นเพื่อลดอาการปวดคอที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งไม่เพียงพออีกต่อไป เป้าหมายที่เหมาะสมและท้าทายมากกว่า คือ การลดภาวะเรื้อรังและการกลับมาเป็นซ้ำอีกของอาการปวดคอ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานและคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีอาการปวดคอได้ในระยะยาว

หนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกสันหลังส่วนคอ การแบ่งกลุ่มอาการปวดคอ ความบกพร่องทางระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อคอ (cervical musculoskeletal impairment) และความบกพร่องทางระบบการรับรู้และสั่งการ (sensorimotor impairment)



ซึ่งพบได้บ่อยในผู้ที่มีอาการปวดคอและผู้ที่มีอาการปวดศีรษะที่มีสาเหตุมาจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervicogenic headache) เนื้อหาในสองบทสุดท้ายของหนังสือจะกล่าวถึงหลักการตรวจประเมิน และการดูแลรักษาผู้ที่มีอาการปวดคอเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติให้กับนักกายภาพบำบัด ในคลินิก เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ได้มาจากการรวบรวมงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากระบบฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ งานวิจัยที่ผู้เขียนได้ศึกษาเองและศึกษาร่วมกับนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญในระดับชาติและระดับนานาชาติ และนอกเหนือไปจากนั้นเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ยังได้มาจากประสบการณ์ของผู้เขียน ในการรักษาผู้ที่มีปัญหาทางกระดูกสันหลังส่วนคอในคลินิกมาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และการจัดงานอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการตรวจประเมินและการดูแลรักษาผู้ที่มีปัญหาทางกระดูกสันหลังส่วนคอร่วมกับ Professor Gwendolen Jull จาก University of Queensland ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับในระดับสากลด้านการตรวจ ประเมินและดูแลผู้ที่มีปัญหาที่มาจากกระดูกสันหลังส่วนคอ

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนักกายภาพบำบัดและบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจเกี่ยวกับ อาการปวดคอและอาการปวดศีรษะที่มีสาเหตุมาจากกระดูกสันหลังส่วนคอ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าองค์ความรู้ในหนังสือเล่มนี้จะนำไปสู่การพัฒนาและเปลี่ยนแปลงแนวทางการตรวจประเมิน และการดูแลรักษาผู้ที่มีปัญหาทางกระดูกสันหลังส่วนคอในทางคลินิก

สุรีพร อุทัยคุปต์

สารบัญ

คำนิยม	i
คำนำ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	viii
สารบัญรูปภาพ	ix

บทที่

1



โครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกสันหลังส่วนคอ

Structure and Function of the Cervical Spine

1

• กายวิภาคเชิงหน้าที่ของกระดูกสันหลังส่วนคอ

(Functional anatomy of the cervical spine)

• จลนศาสตร์ (Kinematics)

• รูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอ

(Cervical movement pattern)

• หน้าที่ในการทำงานของกล้ามเนื้อคอ

(Cervical muscle function)

• เอกสารอ้างอิง

2

4

8

9

11

ตอนที่ 2



อาการปวดคอและการวินิจฉัย

Neck Pain Symptoms and Diagnosis

13

• อาการปวดคอและการจัดหมวดหมู่ (Neck pain and its classification)

14

• แนวทางการวินิจฉัยทางคลินิก (Clinical diagnostic guidelines)

19

• ปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์โรค (Prognostic factors)

29

• ดัชนีวัดคุณภาพสำหรับการดูแลทางกายภาพบำบัด

30

(Quality indicators for physical therapy care)

• เอกสารอ้างอิง

31

บทที่ 3



ความบกพร่องทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ในผู้ที่มีอาการปวดคอ

Impairment in Musculoskeletal System in Individuals
with Neck Pain

33

- ความบกพร่องของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical articular impairment) 34
- ความบกพร่องของกล้ามเนื้อสะบัก (Impairment of axioscapular muscles) 40
- ความบกพร่องของกล้ามเนื้อคอ (Impairment of cervical muscles) 44
- เอกสารอ้างอิง 55

บทที่ 4



ความบกพร่องทางระบบการรับรู้และสั่งการ ในผู้ที่มีอาการปวดคอ

Impairment in Sensorimotor System in Individuals
with Neck Pain

63

- กระดูกสันหลังส่วนคอและการควบคุมการทำงานของระบบการรับรู้และสั่งการ (Cervical spine and sensorimotor control) 64
- ความบกพร่องทางระบบการรับรู้และสั่งการในผู้ที่มีอาการปวดคอ (Sensorimotor impairments in individuals with neck pain) 69
- เอกสารอ้างอิง 80

บทที่ 5

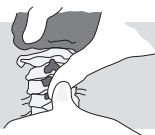


อาการปวดศีรษะจากกระดูกสันหลังส่วนคอ Cervicogenic Headache

89

- กลไกการเกิดอาการปวดศีรษะจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (Mechanism of cervicogenic headache) 91
- เกณฑ์การวินิจฉัยอาการปวดศีรษะจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (The clinical diagnosis of cervicogenic headache) 93
- การตรวจประเมินทางร่างกาย (Physical examination) 96
- การจัดการอาการปวดศีรษะจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (Management of cervicogenic headache) 102
- เอกสารอ้างอิง 104

unit 6

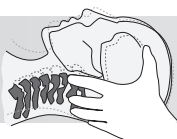


การตรวจประเมินอาการปวดคอทางคลินิก Clinical Assessment of Neck Pain

111

- กรอบแนวคิดการตรวจประเมินทางกายภาพบำบัด 112
(Schema of physical examination)
- การตรวจประเมินท่าทาง (Posture assessment) 114
- การตรวจประเมินช่วงมุมการเคลื่อนไหวของคอ 118
(Assessment of cervical range of motion)
- การตรวจประเมินความผิดปกติของหลอดเลือดแดง 123
(Assessment of vertebral artery insufficiency)
- การตรวจประเมินทางระบบประสาท (Neurological examination) 125
- การตรวจประเมินความตึงตัวของเนื้อเยื่อประสาท 126
(Assessment of nerve tissue dynamics)
- การตรวจประเมินข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ (Manual examination) 128
- การตรวจประเมินลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อสะบัก 131
(Assessment of scapular synergy)
- การตรวจประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหน้าชั้นลึก 133
(Assessment of deep cervical flexor muscle function)
- การตรวจประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหลัง 136
(Assessment of cervical extensor muscle function)
- การตรวจประเมินการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อคอ 138
(Assessment of cervical joint position sense)
- การตรวจประเมินการควบคุมการเคลื่อนไหวของตา 139
(Assessment of oculomotor control)
- การตรวจประเมินการควบคุมการทรงตัว (Assessment of balance control) 142
- เอกสารอ้างอิง 144

unit 7



การดูแลรักษาอาการปวดคอ Management of Neck Pain

149

- การรักษาด้วยการขยับ ดัด ดึง ข้อต่อ (Manipulative therapy) 151
- การรักษาด้วยการออกกำลังกาย (Therapeutic exercise) 157
- การฟื้นฟูการทำงานของระบบการรับรู้และสั่งการ (Sensorimotor rehabilitation) 166
- เอกสารอ้างอิง 171

สารบัญตาราง



ตารางที่ 1.1	ช่วงมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอในแต่ละระดับ	5
ตารางที่ 1.2	ช่วงมุมการเคลื่อนไหวปกติของคอในผู้ที่มีสุขภาพดี	7
ตารางที่ 2.1	การจัดกลุ่มอาการที่สัมพันธ์กับอาการปวดคอตาม ICD-10 และ ICF	20
ตารางที่ 2.2	ดัชนีวัดความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck Disability Index)	26
ตารางที่ 3.1	ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของคอในผู้ที่มีอาการปวดคอจากการได้รับอุบัติเหตุและผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอ	39
ตารางที่ 4.1	จำนวนเฉลี่ยของกล้ามเนื้อกระสวย (muscle spindles) ในกล้ามเนื้อจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	66
ตารางที่ 5.1	เกณฑ์การวินิจฉัย cervicogenic headache เปรียบเทียบกับอาการปวดศีรษะไมเกรนและอาการปวดศีรษะจากความเครียด	95
ตารางที่ 6.1	กรอบแนวคิดการตรวจประเมินร่างกายในผู้ที่มีอาการปวดคอ	113
ตารางที่ 6.2	กล้ามเนื้อส่วนที่ถูกเลี้ยงด้วยรากประสาทไขสันหลัง (myotome)	126

สารบัญรูปภาพ



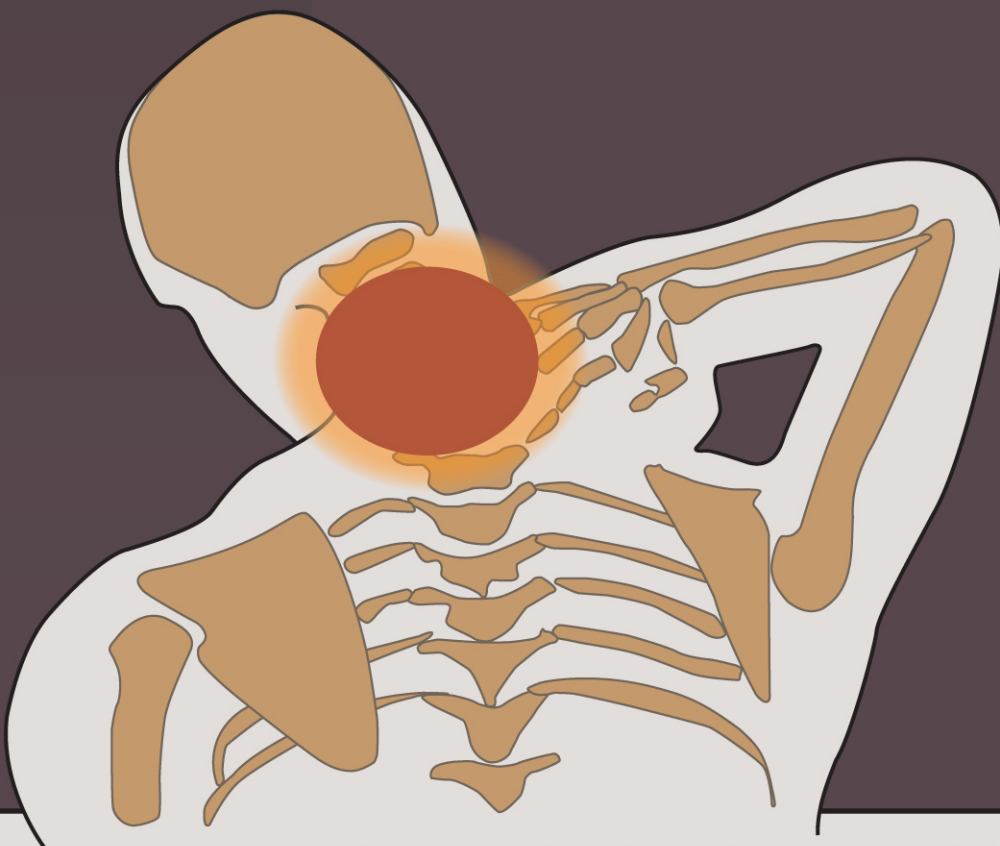
รูปที่ 1.1	การตรวจประเมินด้วย Flexion-Rotation Test	8
รูปที่ 2.1	ขอบเขตของอาการปวดคอตามลักษณะทางกายวิภาคโดย Neck Pain Task Force (NPTF)	15
รูปที่ 3.1	ท่าทางของกระดูกสันหลังส่วนคอ	35
รูปที่ 3.2	การประเมินท่าทางของศีรษะและคอ	36
รูปที่ 3.3	แนวแรงกล้ามเนื้อที่กระทำต่อกระดูกสะบักในขณะที่ยกแขนขึ้น	42
รูปที่ 3.4	ความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius จากภาพถ่ายอัลตราซาวด์ในขณะที่ยกแขนขึ้น	43
รูปที่ 3.5	การโก่ง (buckling) ของกระดูกสันหลังส่วนคอขณะเงยศีรษะ	44
รูปที่ 3.6	ความสัมพันธ์ของอาการปวดกับการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมการทำงานและการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของกล้ามเนื้อ	45
รูปที่ 3.7	การเข้าแทนที่ของปริมาณไขมัน (fatty infiltration) ในกล้ามเนื้อ multifidus ระดับ C3	46
รูปที่ 3.8	การประเมินด้วย Craniocervical Flexion Test (CCFT)	48
รูปที่ 3.9	ลักษณะคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid ด้านขวาขณะทดสอบด้วย Craniocervical Flexion Test (22-30 มิลลิเมตรปรอท) ในผู้ที่มีสุขภาพดีและผู้ที่มีอาการปวดคอ	49
รูปที่ 3.10	แนวคิดเกี่ยวกับกลไกอาการปวดต่อการควบคุมการเคลื่อนไหว	52
รูปที่ 3.11	การวัดการหดตัวของกล้ามเนื้อคอด้านหน้าชั้นลึก ด้วยเครื่อง Craniocervical flexion dynamometry	53

รูปที่ 4.1	ข้อมูลจากระบบการรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ ภายในร่างกาย ที่ใช้ควบคุมการทรงท่า	65
รูปที่ 4.2	ความเชื่อมโยงของรีเฟล็กซ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล จากกระดูกสันหลังส่วนคอ	67
รูปที่ 4.3	การประเมินการรับรู้การตำแหน่งของข้อต่อคอ (Head Repositioning Test, HRT)	70
รูปที่ 4.4	ตัวอย่างรูปแบบการทดสอบด้วย Rod-and-Frame test	73
รูปที่ 4.5	การทดสอบ smooth pursuit neck torsion (SPNT)	75
รูปที่ 4.6	ลักษณะการโอนเอียงของลำตัว	76
รูปที่ 5.1	การรวมกันของข้อมูลจากเส้นประสาท C1-3 และข้อมูลจาก เส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 (trigeminal nerve) ใน trigeminocervical nucleus	92
รูปที่ 6.1	การตรวจท่าทางขณะอยู่นิ่ง (static posture)	114
รูปที่ 6.2	การปรับท่าหน้าที่เหมาะสมจากบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว และเชิงกราน (lumbopelvic region)	115
รูปที่ 6.3	การตรวจประเมินช่วงมุมการเคลื่อนไหวของส่วนศีรษะ และกระดูกสันหลังส่วนคอส่วนบน (craniocervical region)	119
รูปที่ 6.4	การตรวจประเมินช่วงมุมการเคลื่อนไหว ของส่วนกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical region)	119
รูปที่ 6.5	การตรวจคลำเพื่อยืนยันการเคลื่อนไหวส่วนกระดูกสันหลังส่วนคอและอก (cervicothoracic region)	121
รูปที่ 6.6	การเคลื่อนไหวแบบรวม (combined movement) ในทิศทางเียงคอและเอียงคอไปทางด้านซ้าย	123
รูปที่ 6.7	วิธีการตรวจประเมินความผิดปกติของหลอดเลือดแดงที่คอ (vertebrobasilar insufficiency, VBI) ด้วยการทดสอบ Extension-Rotation Test	124

รูปที่ 6.8	แผนภาพบริเวณของผิวหนังที่รับรู้ความรู้สึก จากเส้นประสาทกระดูกสันหลังส่วนคอ (dermatome)	125
รูปที่ 6.9	การตรวจประเมินความตึงตัวของเนื้อเยื่อประสาท (Upper Limb Neurodynamic Test, ULNT)	127
รูปที่ 6.10	การตรวจประเมินข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ (passive physiological intervertebral movements, PPIVMs) ในทิศทางหมุนคอ	129
รูปที่ 6.11	การตรวจประเมินข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ (passive accessory intervertebral movements, PAIVMs)	130
รูปที่ 6.12	การตรวจประเมินการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงที่ 1 ทางด้านหน้า	131
รูปที่ 6.13	การตรวจประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อสะบัก (scapular synergy)	132
รูปที่ 6.14	การตรวจประเมินการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหน้าชั้นลึก ด้วย Craniocervical Flexion Test (CCFT)	135
รูปที่ 6.15	การตรวจประเมินการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหลัง โดยเน้นที่กล้ามเนื้อบริเวณท้ายทอยในทิศทางหมุน	137
รูปที่ 6.16	การตรวจประเมินการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อคอ	138
รูปที่ 6.17	การตรวจประเมินการจ้องมองของตาในทิศทางขวา-ซ้าย	140
รูปที่ 6.18	การตรวจประเมินการเคลื่อนไหวตามของตาในทิศทางขวา-ซ้าย	141
รูปที่ 6.19	การตรวจประเมินการประสานสัมพันธ์กันของตาและศีรษะ	142
รูปที่ 6.20	การตรวจประเมินการทรงตัวขณะยืนเท้าชิด หลังตา บนพื้นนุ่ม	143
รูปที่ 7.1	การขยับ ดัด ดึงข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนอกแบบเร็วและแรง (thoracic spine thrust manipulation) ในผู้ที่มีอาการปวดคอ	154
รูปที่ 7.2	การเพิ่มมุมเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอด้วยตัวเอง	156
รูปที่ 7.3	การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อกระดูกสันหลัง ส่วนคอส่วนล่างและกระดูกสันหลังส่วนอกส่วนบน (cervicothoracic region)	156

รูปที่ 7.4	การฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวส่วนศีรษะและคอแบบ craniocervical flexion	159
รูปที่ 7.5	การเพิ่มระดับความยากของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอด้านหน้า โดยการยกศีรษะขึ้นจากหมอน	160
รูปที่ 7.6	การออกกำลังกายกล้ามเนื้อคอด้านหลังส่วนศีรษะและคอ (craniocervical extensors)	162
รูปที่ 7.7	การกระตุ้นการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก และการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius	163
รูปที่ 7.8	การออกกำลังกายกล้ามเนื้อ serratus anterior ในท่าคลาน	166
รูปที่ 7.9	การเพิ่มระดับความยากของการฝึกการจ้องมองของตา (gaze stability) ด้วยการเพิ่มลวดลายพื้นหลังของจุดที่จ้องมอง	168

ความบกพร่องของโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังส่วนคอไม่ว่าจะเกิดขึ้นจากสาเหตุใดก็ตาม หากไม่ได้รับการตรวจประเมินและรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสม และครอบคลุม อาการปวดคอที่เกิดขึ้นก็จะยังคงอยู่หรือไม่ก็เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก การรักษาเพียงแค่อาการปวดคอไม่ใช่คำตอบทั้งหมด หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมเนื้อหาความรู้สอหดแทรกด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ผู้อ่านสามารถนำไปใช้ได้จริงทางคลินิก



NECK PAIN AND CERVICOGENIC HEADACHE



CHIANG MAI
UNIVERSITY PRESS

ราคา 300 บาท

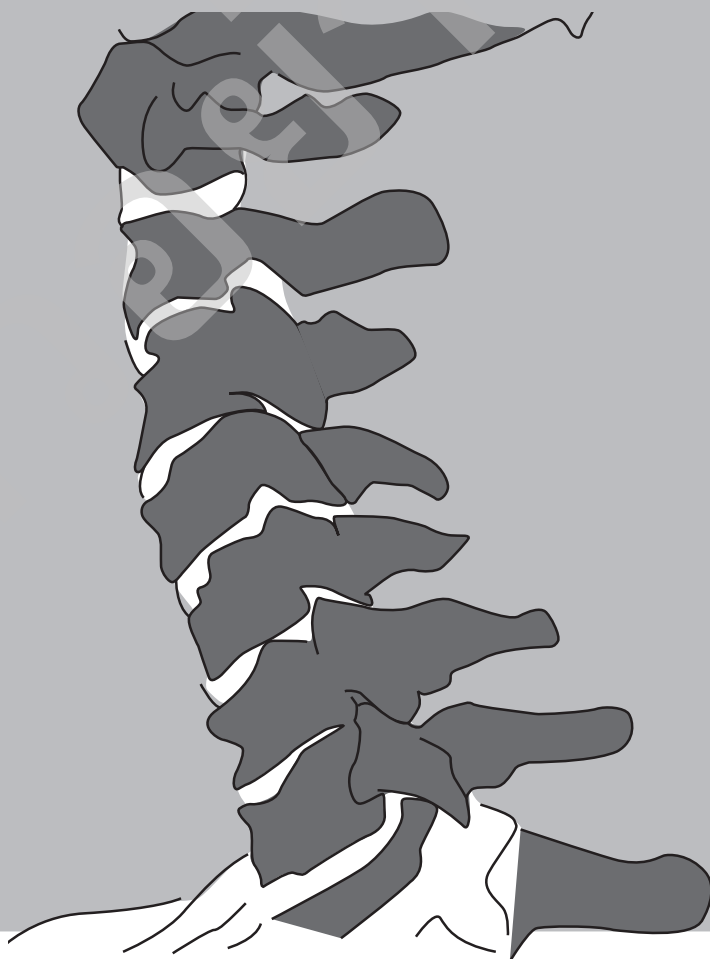
ISBN: 978-616-398-307-7



9 786163 983077

บทที่

โครงสร้างและหน้าที่ของ กระดูกสันหลังส่วนคอ



Structure and Function of the Cervical Spine

บทนำ

กระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical spine) เป็นส่วนที่สำคัญในการช่วยรับน้ำหนักศีรษะ เป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้อและเอ็นที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ และเป็นทางผ่านของระบบประสาท ความมั่นคง (stability) และการเคลื่อนไหว (mobility) ของกระดูกสันหลังส่วนคอเกิดขึ้นจากการควบคุมการทำงานของกระดูกและกล้ามเนื้อ องค์กรความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและชีวกลศาสตร์ (biomechanics) ของกระดูกสันหลังส่วนคอเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างบริเวณกระดูกสันหลังส่วนคอ ได้แก่ กล้ามเนื้อ (muscle) เอ็นข้อต่อ (ligament) ข้อต่อ (joint) และโครงสร้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงกายวิภาคเชิงหน้าที่และชีวกลศาสตร์ของกระดูกสันหลังส่วนคอเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความบกพร่องทางระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับอาการปวดคอ และการนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจประเมินและการดูแลรักษาในผู้ที่มีอาการปวดคอต่อไป



กายวิภาคเชิงหน้าที่ของกระดูกสันหลังส่วนคอ (Functional anatomy of the cervical spine) ^{1, 2}

ลักษณะการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอขึ้นอยู่กับรูปร่างและโครงสร้างของกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละชิ้น เมื่อพิจารณาตามกายวิภาคเชิงหน้าที่กระดูกสันหลังส่วนคอถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นแรกหรือเรียกว่ากระดูก atlas ส่วนของกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่สองหรือเรียกว่ากระดูก axis ส่วนของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับที่ 2 และ 3 (C2-3) และส่วนของกระดูกสันหลังส่วนคอที่เหลือ (C4-C7) นอกจากนี้การทำหน้าที่ของกระดูกสันหลังส่วนคอถูกพบว่ามีความสัมพันธ์กับการทำงานของส่วนอก (thorax) กระดูกส่วนไหล่ (shoulder girdle) และบริเวณส่วนขากรรไกร (temporomandibular region)

กระดูก atlas มีลักษณะที่สำคัญ คือ จะไม่มีส่วนแกนกลางของกระดูกสันหลัง (vertebral body) ซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยรองรับศีรษะบริเวณท้ายทอยผ่านข้อต่อระหว่างกระดูก atlas และกระดูกท้ายทอย (occiput bone) เรียกว่าข้อต่อ atlanto-occipital โดยความมั่นคงของข้อต่อ atlanto-occipital จะขึ้นอยู่กับความลึกของเบ้า (atlantal sockets) ซึ่งผนังของเบ้าจะช่วยป้องกันไม่ให้กระดูกท้ายทอยไถลออกไปทางด้านข้าง ด้านหน้าและด้านหลัง และเมื่อพิจารณาตามลักษณะการเคลื่อนไหวเชิงสรีระ ข้อต่อ atlanto-occipital จะช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของศีรษะ



ในทิศทางก้ม (flexion) และเงย (extension) คล้ายกับการพยักหน้า แต่ไม่ส่งเสริมให้เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางหมุน (rotation) และเอียง (lateral flexion) การจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ atlanto-occipital ขณะก้มเกิดจากแรงดึงตัวของกล้ามเนื้อคอบริเวณด้านหลัง ส่วนขณะเงยเกิดจากการกดเบียดกันระหว่างกระดูกท้ายทอยกับกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณท้ายทอย (suboccipital muscles)

กระดูก axis มีลักษณะเด่น คือ ด้านหน้ามีส่วนที่ยื่นออกมาเรียกว่า odontoid process หรือ dens ซึ่งเชื่อมต่อกับกระดูก atlas เรียกว่าข้อต่อ medial atlanto-axial และกระดูก axis ยังเชื่อมต่อกับกระดูก atlas ทางด้านข้างเรียกว่าข้อต่อ lateral atlanto-axial ลักษณะเฉพาะของข้อต่อ lateral และ medial atlanto-axial ช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวมากที่สุด ในทิศทางหมุน รองลงมาคือทิศทางก้มและเงย แต่ไม่ช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางเอียง การจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ lateral atlanto-axial ขณะหมุนเกิดจากเยื่อหุ้มข้อต่อและ alar ligament การจำกัดการเคลื่อนไหวในทิศทางด้านหลัง (backward) ของกระดูก atlas เกิดจากแนวโค้งด้านหน้าของกระดูก atlas ที่ต่อกับ odontoid process การจำกัดการเคลื่อนไหวในทิศทางด้านหน้า (forward) เกิดจาก transverse และ alar ligaments และการจำกัดการเคลื่อนไหวในทิศทางด้านข้าง (lateral sliding) เกิดจาก alar ligament ที่อยู่ด้านตรงข้ามและบริเวณด้านข้างของ odontoid process สำหรับการจำกัดการเคลื่อนไหวขณะก้มและเงยของข้อต่อ atlanto-axial ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนว่าเกิดขึ้นจากโครงสร้างใด แต่อาจเป็นไปได้ว่าการจำกัดการเคลื่อนไหวขณะก้มเกิดจากโค้งทางด้านหลังของกระดูก atlas ขนกับกระดูกท้ายทอย และขณะเงยเกิดขึ้นจากการชนกันระหว่างกระดูก atlas กับ vertebral arch ของ C2

ข้อต่อ C2-3 ถือว่าเป็นตำแหน่งเริ่มต้นของลักษณะทั่วไปของกระดูกสันหลังส่วนคอ ซึ่งกระดูกสันหลังที่อยู่ล่างลงมาแต่ละชั้นจะมีลักษณะโครงสร้างและการเคลื่อนไหวที่คล้ายกัน แต่อย่างไรก็ตาม บริเวณข้อต่อ C2-3 ยังคงมีลักษณะที่แตกต่างจากกระดูกสันหลังส่วนคอระดับอื่น ๆ ที่อยู่ล่างลงมา โดยบริเวณ superior articular processes ของ C3 นอกจากจะวางเฉียงประมาณ 40 องศาในแนว upward และ backward แล้วยังมีลักษณะเอียงเข้าด้านในด้วย นอกจากนั้น superior articular processes ของ C3 จะอยู่ต่ำกว่าส่วน vertebral body เมื่อเปรียบเทียบกับ superior articular processes ของกระดูกสันหลังส่วนคอที่อยู่ระดับล่างลงมา และการเคลื่อนไหวควบคู่ (coupling movement) ของข้อต่อ C2-3 จะแตกต่างกับข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับอื่น ๆ ที่อยู่ล่างลงมา กล่าวคือ การเคลื่อนไหวของ C2-3 ขณะหมุนจะเกิดควบคู่กับการเอียงไปยังด้านตรงข้าม ขณะที่การเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับล่างขณะหมุนจะเกิดควบคู่กับการเอียงไปด้านเดียวกัน

กระดูกสันหลังส่วนคอระดับที่ 4 ถึง 7 ถือว่าเป็นลักษณะโดยทั่วไปของกระดูกสันหลังส่วนคอ ซึ่ง vertebral body จะวางซ้อนกันอยู่โดยมีหมอนรองกระดูกสันหลัง (intervertebral discs) คั่นกลางระหว่างกระดูกสันหลังแต่ละชั้น บริเวณ anterior inferior surface ของ vertebral body

ของกระดูกซี่โครงที่อยู่บนกว่าจะแขวนห้อยอยู่บน anterior superior surface ของ vertebral body ของกระดูกซี่โครงที่อยู่ล่างกว่า โดย superior surface ของ vertebral body จะวางเอียงอยู่ในแนว upward และ backward และส่วนของ intervertebral discs จะวางเอียงทำมุมเฉียงกับแกนยาวของ vertebral body ทำให้เอื้อต่อการเคลื่อนไหวในลักษณะก้มและเงย การจำกัดเคลื่อนไหวขณะก้มเกิดจาก posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, interspinous ligament และเอ็นหุ้มข้อต่อของข้อต่อกระดูกสันหลัง (zygapophysial joints) ส่วนการจำกัดการเคลื่อนไหวขณะเงยเกิดจาก anterior longitudinal ligament, annulus fibrosus และการชนกันของ spinous process หรือกระดูกส่วน lamina



จลนศาสตร์ (Kinematics)

การเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอมีความซับซ้อน เนื่องจากการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละข้อต่อนั้นไม่ได้เกิดขึ้นในระนาบใดระนาบหนึ่งเพียงอย่างเดียว และมุมการเคลื่อนไหวที่ได้ในแต่ละทิศทางก็ไม่ได้เกิดจากการนำค่ามุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละข้อต่อมารวมกัน การศึกษาที่ผ่านมาหลายการศึกษาได้รายงานค่ามุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอในแต่ละระดับ (ตารางที่ 1.1) แต่การวัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละระดับให้มีความถูกต้องและแม่นยำนั้นเป็นไปได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะการวัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อในทิศทางหมุนจากภาพถ่ายทางรังสี (radiography) ซึ่งหากสังเกตค่ามุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอในตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าค่ามุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอจากแต่ละการศึกษามีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น ความเที่ยงตรงและแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้วัด วิธีการวัด จำนวนอาสาสมัคร และลักษณะของอาสาสมัคร แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอจากการตรวจประเมินด้วยการขยับ ดัด ดึงข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical mobilization) ในผู้ที่มีอาการปวดคอทางคลินิก



ตารางที่ 1.1 ช่วงมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอในแต่ละระดับ

ข้อต่อ	ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว (องศา)			เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล
	ก้ม-เงย	หมุน	เอียง*		
C0-1	15			radiography	Lewit และ Krausova ⁷
	14			radiography	Lind และคณะ ⁸
C1-2	16			radiography	Lewit และ Krausova ⁷
	13			radiography	Lind และคณะ ⁸
		40.5		CT	Penning และ Wilmlink ⁹
C2-3	9			radiography	Bhalla และ Simmons ¹⁰
	10			radiography	Lind และคณะ ⁸
	10			radiography	Dvorak และคณะ ¹¹
		7	-2	Biplanar radiography	Mimura และคณะ ¹²
		3		CT	Penning และ Wilmlink ⁹
C3-4	15			radiography	Bhalla และ Simmons ¹⁰
	14			radiography	Lind และคณะ ⁸
	15			radiography	Dvorak และคณะ ¹¹
		6	6	Biplanar radiography	Mimura และคณะ ¹²
		6.5		CT	Penning และ Wilmlink ⁹
C4-5	23			radiography	Bhalla และ Simmons ¹⁰
	16			radiography	Lind และคณะ ⁸
	19			radiography	Dvorak และคณะ ¹¹
		4	6	Biplanar radiography	Mimura และคณะ ¹²
		6.8		CT	Penning และ Wilmlink ⁹
C5-6	19			radiography	Bhalla และ Simmons ¹⁰
	15			radiography	Lind และคณะ ⁸
	20			radiography	Dvorak และคณะ ¹¹
		5	4	Biplanar radiography	Mimura และคณะ ¹²
		6.9		CT	Penning and Wilmlink ⁹
C6-7	18			radiography	Bhalla และ Simmons ¹⁰
	11			radiography	Lind และคณะ ⁸
	19			radiography	Dvorak และคณะ ¹¹
		6	3	Biplanar radiography	Mimura และคณะ ¹²
		2.1		CT	Penning และ Wilmlink ⁹

* ค่ามุมการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นร่วมกับการหมุน (rotation)

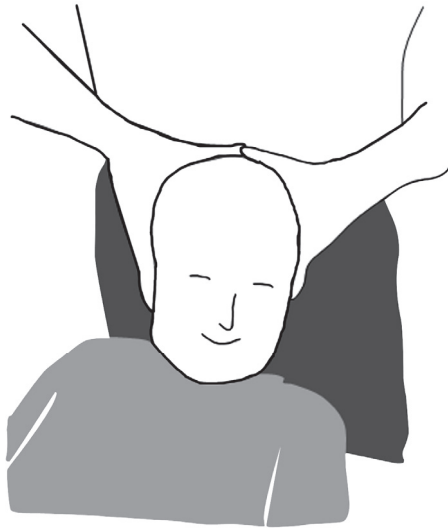
นอกจากการประเมินการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละข้อต่อแล้ว การประเมินช่วงมุมการเคลื่อนไหวของคอ (cervical range of motion, ROM) ก็เป็นวิธีการประเมินอีกอย่างหนึ่งที่นิยมทำกันอย่างกว้างขวางทั้งทางคลินิกและงานวิจัย หลักฐานงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าช่วงมุมการเคลื่อนไหวปกติของคอจะมีค่าแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับอายุและเพศ โดยที่ช่วงมุมการเคลื่อนไหวของคอจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น และเพศหญิงจะมีช่วงมุมการเคลื่อนไหวของคอบอกกว่าเพศชาย³⁻⁶ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Dvorak และคณะ⁴ พบว่าการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C1-2 ในทิศทางหมุนไม่ได้ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นด้วย Dvorak และคณะ⁴ อธิบายว่าการเพิ่มขึ้นของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C1-2 เมื่ออายุเพิ่มขึ้นอาจเป็นผลมาจากการลดลงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับอื่น ๆ ที่อยู่ต่ำกว่า หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าการเคลื่อนไหวที่เพิ่มขึ้นของข้อต่อ C1-2 เป็นการเคลื่อนไหวชดเชยเพื่อให้บุคคลนั้นยังสามารถหมุนคอได้ตามปกติ ค่ามุมการเคลื่อนไหวของคอขณะเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (active ROM) ซึ่งได้จากการรวบรวมผลการศึกษาที่ผ่านมาแสดงไว้ในตารางที่ 1.2 ซึ่งค่ามุมการเคลื่อนไหวของคออาจแตกต่างกันออกไปในแต่ละการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วัด ท่าทางขณะวัด และวิธีการที่ใช้วัด

การศึกษาที่ผ่านมาได้แนะนำการประเมินมุมการเคลื่อนไหวโดยเน้นที่ข้อต่อ C1-2 ด้วยวิธีการประเมินที่เรียกว่า “Flexion-Rotation Test, FRT”¹³ การประเมินด้วย FRT เป็นวิธีการที่ง่ายสามารถทำได้ในคลินิก โดยเริ่มจากผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่านอนหงาย หลังจากนั้นผู้ทดสอบจัดให้คอของผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าก้มจนสุดช่วงการเคลื่อนไหวเพื่อจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับอื่น ๆ ที่อยู่ต่ำกว่า จากนั้นหมุนศีรษะของผู้ถูกทดสอบไปทางด้านซ้ายหรือขวาจนสุดช่วงการเคลื่อนไหว (รูปที่ 1.1) โดยทั่วไปค่ามุมการเคลื่อนไหวปกติของข้อต่อ C1-2 จากการประเมินด้วย FRT มีค่าเท่ากับ 44-45 องศา^{14, 15} และค่ามุมการเคลื่อนไหวที่สามารถใช้จนถึงความผิดปกติของข้อต่อ C1-2 ได้มีค่าเท่ากับ 32-33 องศา^{13, 16, 17} การศึกษาที่ผ่านมารายงานว่า การประเมินด้วย FRT มีความน่าเชื่อถือสูง มีความไว (sensitivity) เท่ากับ 91% และมีความจำเพาะ (specificity) เท่ากับ 90% ในการวินิจฉัยความผิดปกติของข้อต่อ C1-2 ที่สัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะที่มีสาเหตุมาจากกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervicogenic headache)^{13, 17, 18} โดยค่ามุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C1-2 ในกลุ่มที่เป็น cervicogenic headache มีค่าประมาณ 26 องศา และในกลุ่มที่มีอาการปวดคอจากความผิดปกติของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับล่างมีค่าประมาณ 38 องศา¹⁸ ค่าขีดจำกัดการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด (minimal detectable change, MDC) ของการประเมินด้วย FRT มีค่าเท่ากับ 7 องศา¹⁷ นั่นหมายความว่า มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C1-2 หลังจากรักษาต้องเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยที่สุด 7 องศาจึงจะถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงไม่ใช่ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการวัด



ตารางที่ 1.2 ช่วงมุมการเคลื่อนไหวปกติของคอในผู้ที่มีสุขภาพดี

แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ	เพศ	อายุ	ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว (องศา)				
				ก้ม-เงย	ก้ม	เงย	หมุน	เอียง
Youdas และคณะ ⁵	CROM	ชาย	20-29		54.3	76.7	138.8	86.3
			30-39		47.3	68.2	132.5	84.1
			40-49		49.5	62.5	126.6	73.6
			50-59		45.5	59.9	119.0	70.5
			60-69		41.0	57.4	110.2	60.2
		หญิง	20-29		54.3	85.6	146.2	89.0
			30-39		47.3	78.0	137.6	90.1
			40-49		49.5	77.5	134.2	83.3
			50-59		45.5	65.3	124.0	72.4
			60-69		41.0	65.2	124.9	67.1
Dvorak และคณะ ⁴	CA6000	ชาย	20-29	152.7			183.8	101.1
			30-39	141.1			175.1	94.7
			40-49	131.1			157.4	83.7
			50-59	136.3			166.2	88.3
			> 60	116.3			145.6	74.2
		หญิง	20-29	149.3			182.4	100.0
			30-39	155.9			186.0	106.3
			40-49	139.8			168.2	88.2
			50-59	126.9			151.9	76.1
			> 60	133.2			154.2	79.6
Mannion และคณะ ³	Zebris	ชาย	23-47					
		หญิง	23-55		61.3	67.9	151.3	85.1
	CA6000	ชาย	23-47					
		หญิง	23-55		59.9	61.1	145.3	82.8



รูปที่ 1.1 การตรวจประเมินด้วย Flexion-Rotation Test
ภาพโดย ผู้เขียน (2561)



รูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical movement pattern)

รูปแบบการเคลื่อนไหวปกติของกระดูกสันหลังส่วนคอระดับบน (upper cervical spine) โดยส่วนของกระดูกท้ายทอยจะแยกออกจากบริเวณส่วนโค้งด้านหลังของกระดูก atlas และต่อมาเป็นกระดูก axis และกระดูกสันหลังส่วนคอระดับที่อยู่ต่ำกว่าตามลำดับ โดยทั่วไปเมื่อกระดูกสันหลังส่วนคอเคลื่อนไหวยุทธะหว่างระหว่าง spinous process ของกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละระดับจะมีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับรูปแบบการเคลื่อนไหวปกติของกระดูกสันหลังส่วนคอจะเคลื่อนไหวยุทธะทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอ แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอของกระดูกสันหลังส่วนคออาจไม่ได้เป็นไปตามรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเท่านั้น จากบทความวิชาการของ Bogduk และ Mercer¹ รายงานว่ารูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอในผู้ที่มีสุขภาพดีอาจแตกต่างกันออกไปได้ ขณะกระดูกสันหลังส่วนคอเคลื่อนไหวยุทธะทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอระดับล่าง โดยลักษณะการเคลื่อนไหวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะแรก การเคลื่อนไหวเริ่มจากข้อต่อ C6-7 ซึ่งเป็นข้อต่อที่มีการเคลื่อนไหวมากที่สุด ตามด้วยข้อต่อ C5-6 และ C4-5 ตามลำดับ ต่อมาระยะกลางเป็นการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C0-2, C2-3 และ C3-4 ตามลำดับ ซึ่งในช่วงสุดท้ายของระยะนี้ ข้อต่อ C6-7 จะมีการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามร่วมด้วยเล็กน้อย ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอระดับล่างอีกครั้ง แต่ลำดับการเคลื่อนไหวของข้อต่อจะตรงกันข้ามกับในระยะแรก คือ เริ่มจากข้อต่อ C4-5, C5-6 และ C6-7 และในทำนองเดียวกัน



ขณะเงยคอเป็นไปไดว่าการเคลื่อนไหวอาจเริ่มต้นจากข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอระดับล่าง C4-7 แต่ลำดับการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C4-7 อาจจะไม่แน่นอน จากนั้นตามด้วยการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอระดับต้น C0-2 และ C2-4 และสุดท้ายตามด้วยการเคลื่อนไหวของข้อต่อ C4-5, C5-6 และ C6-7 ตามลำดับ



หน้าที่ในการทำงานของกล้ามเนื้อคอ (Cervical muscle function)

การเคลื่อนไหวของคอขณะเงยต้องอาศัยการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหน้า (cervical flexors) แบบยัตยาวออก (eccentric control) และในขณะที่เปลี่ยนจากท่าเงยคอกลับมาเป็นท่าก้มคอต้องอาศัยการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหน้าแบบหดสั้นเข้า (concentric control) แต่อย่างไรก็ตามในช่วงแรกของการเงยคอ กล้ามเนื้อคอด้านหลัง (cervical extensors) จะเป็นตัวเริ่มต้นทำงานเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวก่อน หลังจากนั้นเมื่อจุดศูนย์กลางของศีรษะเริ่มต้นกับแรงดึงดูดของโลก กล้ามเนื้อคอด้านหลังจะหยุดทำงาน และจะกลับมาทำงานอีกครั้งในช่วงสุดท้ายของการเงยคอ¹⁹ กล้ามเนื้อคอด้านหน้าที่ทำหน้าที่หลักในการควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอ ได้แก่ กล้ามเนื้อ longus colli, longus capitis, anterior scalene, sternocleidomastoid และ hyoid เมื่อมีการเงยคอเพิ่มมากขึ้นกล้ามเนื้อคอด้านหน้าขั้นต้น ได้แก่ กล้ามเนื้อ sternocleidomastoid และ anterior scalene จะทำงานลดน้อยลง ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อคอด้านหน้าขั้นลึก ได้แก่ กล้ามเนื้อ longus colli และ longus capitis จะเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในการดึงน้ำหนักของศีรษะต้านกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำผ่านการเคลื่อนไหวบริเวณกระดูกท้ายทอยที่ต่อกับกระดูกสันหลังส่วนคอ (craniocervical region)²⁰

การเคลื่อนไหวของคอขณะก้มต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหลังแบบยัตยาวออก และในขณะที่เปลี่ยนจากท่าก้มกลับมาเป็นท่าตั้งตรง (upright position) ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อคอด้านหลังแบบหดสั้นเข้า กล้ามเนื้อคอด้านหลังจะทำงานตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ยกเว้นในช่วงสุดท้ายของการก้มคอ กล้ามเนื้อคอด้านหลังจะไม่ทำงาน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าในช่วงสุดท้ายของการก้มคอ การเคลื่อนไหวถูกควบคุมจากโครงสร้างอื่น ๆ โดยที่กล้ามเนื้อไม่ต้องทำงานเอง เช่น จากเอ็นยึดข้อต่อบริเวณท้ายทอย (nuchal ligament)²¹ กล้ามเนื้อคอด้านหลังที่สำคัญที่ทำงานควบคุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ กล้ามเนื้อ semispinalis capitis, splenius capitis, semispinalis cervicis และ multifidus¹⁹

การเคลื่อนไหวของคอขณะหมุนและเอียงเป็นการเคลื่อนไหวควบคู่ที่เกิดขึ้นร่วมกัน ดังนั้นขณะหมุนคอและเอียงคอจึงเกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อคอหลายมัดร่วมกัน แต่กล้ามเนื้อแต่ละมัดจะทำงานมากน้อยแตกต่างกันออกไป กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหมุนคอ ได้แก่ กล้ามเนื้อ

sternocleidomastoid, semispinalis capitis, semispinalis cervicis, splenius capitis และ splenius cervicis โดยกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid จะทำงานมากขณะหมุนคอไปด้านตรงกันข้าม ขณะที่กล้ามเนื้อ splenius capitis จะทำงานมากขณะหมุนคอไปด้านเดียวกัน^{22, 23} กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเอียงคอ ได้แก่ กล้ามเนื้อ iliocostalis cervicis, longissimus capitis/cervicis, splenius capitis/cervicis และ scalene สำหรับกล้ามเนื้อคอชั้นลึก เช่น กล้ามเนื้อ multifidus, suboccipital และ longus capitis/colli ถึงแม้ว่าลักษณะการวางตัวจะอยู่ในแนวเฉียง แต่เป็นกล้ามเนื้อมัดสั้น ๆ ดังนั้นเมื่อหดตัวแล้วจึงไม่สามารถทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้มาก กล้ามเนื้อคอชั้นลึกกลุ่มนี้ทำหน้าที่หลักในการเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนคอในขณะที่มีการเคลื่อนไหวคอบอกมากกว่า^{24, 25}



บทสรุป

ลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันของกระดูกสันหลังส่วนคอแต่ละระดับส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของคอ ความมั่นคงและการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนคอต้องอาศัยการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอ โดยที่กล้ามเนื้อคอชั้นตื้นทำหน้าที่หลักในการทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของคอในทิศทางต่าง ๆ ขณะที่กล้ามเนื้อคอชั้นลึกมีบทบาทสำคัญในการให้ความมั่นคงกับกระดูกสันหลังส่วนคอขณะที่มีการเคลื่อนไหว รูปแบบและช่วงมุมการเคลื่อนไหวของคออาจแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล ดังนั้นการประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางกายวิภาคเชิงหน้าที่และชีวกลศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ความบกพร่องทางระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อในผู้ที่มีอาการปวดคอ