บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

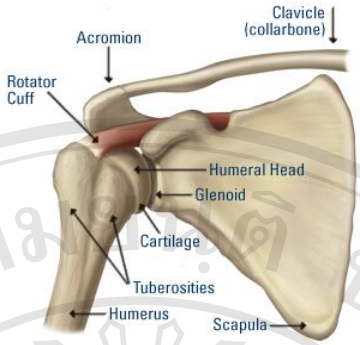
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปแนวความคิดและทฤษฎี รายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประกอบในการศึกษา ดังนี้

2.1 จลนศาสตร์การเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (Kinematics of shoulder joint)

ข้อไหล่ (ภาพ 1) ประกอบด้วย ข้อต่อที่เชื่อมระหว่างกระดูกต้นแขน (humerus) และกระดูกสะบัก (scapula) โดยมีข้อต่อที่เรียกว่า glenohumeral joint (GH) นอกจากนี้กระดูกสะบักจะเชื่อมต่อกับกระดูกไหปลาร้า (clavicle) ผ่านข้อต่อ acromioclavicular joint (AC) โดยกระดูกไหปลาร้าจะเชื่อมต่อกับกระดูกอก (sternum) ผ่านข้อต่อ sternoclavicular joint (SC) เพื่อความมั่นคงของข้อไหล่ และกระดูกสะบักยังเชื่อมต่อกับทรวงอกทางด้านหลัง โดยไม่ปรากฏเป็นข้อต่อชัดเจนเรียก scapulothoracic joint (ST) ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยกล้ามเนื้อ (muscles) พังผืด (fibrous) เยื่อหุ้มข้อ (synovial tissue) และกระดูกอ่อน (cartilaginous) (Norkin และ Levangie, 1992)

ตำแหน่งปกติของข้อไหล่จะวางตัวในระนาบ horizontal อยู่ระดับต่ำกว่ากระดูกสันหลังระดับอกที่ 1 (T1) และจะอยู่ตรงกับปุ่มกระดูก acromion ในระนาบ coronal ซึ่งการวางตัวของข้อไหล่ดังกล่าว เป็นการวางตัวในตำแหน่งที่เหมาะสม (Sahrmann, 2002) การเคลื่อนไหวของข้อไหล่มี 8 ทิศทาง บน 3 ระนาบ คือ การงอ (flexion) และการเหยียดข้อไหล่ (extension) บนระนาบ sagittal การกาง (abduction) และการหุบข้อไหล่ (adduction) บนระนาบ coronal การกางข้อไหล่ในแนวขนานพื้น (horizontal abduction), การหุบข้อไหล่ในแนวขนานพื้น (horizontal adduction) และการหมุนข้อไหล่เข้าและออก (internal และ external rotation) บนระนาบ horizontal การเคลื่อนไหวของข้อไหล่ในทุกทิศทางนั้นจะมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อหลายข้อต่อ คือ ข้อไหล่ (GH) ข้อต่อกระดูกสะบักกับกระดูกไหปลาร้า (AC) ข้อต่อกระดูกอกกับกระดูกไหปลาร้า (SC) และข้อต่อกระดูกสะบักกับทรวงอก (ST) การเคลื่อนไหวข้อต่อเหล่านี้ ต้องอาศัยแรงหดตัวจากการทำงานของกล้ามเนื้อหลายมัดตามการวางตัวของมัดกล้ามเนื้อนั้นๆอย่างสมดุล และมีการประสานสัมพันธ์ที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 2.1 แสดง ตำแหน่งกายวิภาคศาสตร์ของข้อไหล่และกระดูกสะบัก
(ที่มา http://spectrumwellness.net/2009/05/)

2.1.1 Scapulohumeral rhythm (SHR)

ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวระหว่าง ST กับ GH นั้นมีองศาการเคลื่อนไหวเป็นอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 2 กล่าวคือการเคลื่อนไหวแขนในท่างอหรือกางข้อไหล่สุดช่วงซึ่งมีค่ามุมเท่ากับ 180 องศา เป็นการเคลื่อนไหวของ GH เท่ากับ 120 องศา และการเคลื่อนไหวของ ST เท่ากับ 60 องศา ในขณะที่มีการยกแขนขึ้นนั้นมุมล่างของกระดูกสะบักจะมีแนวโน้มที่เคลื่อนห่างจากแนวกระดูกสันหลังเพิ่มขึ้น จนเมื่อยกแขนสุดช่วงการเคลื่อนไหวตำแหน่งของมุมล่างของกระดูกสะบักจะอยู่ในแนว mid axillary line หรือเคลื่อนจากผนังทรวงอกไม่เกิน ½ นิ้ว (Sahrmann, 2002) การประเมินความผิดปกติของ SHR นั้นจะเทียบกับการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักอีกข้างรวมถึงสังเกตมุมการเคลื่อนไหวของ GH ร่วมด้วย SHR มีความสำคัญในการตรวจประเมินก่อนการรักษาอาการบาดเจ็บและความผิดปกติในการเคลื่อนไหวข้อไหล่ โดยเป็นการประเมินเพื่อบ่งชี้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานในแต่ละช่วงการเคลื่อนไหวและสามารถแยกอาการบาดเจ็บและความผิดปกติว่าเกิดกับโครงสร้างใด จากการศึกษาของ Yoshizaki และคณะ (2009) พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ scapular upward rotation ขณะที่ยกแขนข้างที่ถนัดและไม่ถนัดขึ้น 130.3 $\pm$ 7.9 องศา และ 130.8 $\pm$ 6.4 องศา นั้นมีค่าของ scapular upward rotation เท่ากับ 32.2 $\pm$ 5.6 องศา และ 31.8 $\pm$ 5.8 องศาตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างของ SHR ของแขนทั้งสองข้าง และผลการศึกษาของ Yano และคณะ (2010) พบว่าการเคลื่อนไหวของ GH มีความสัมพันธ์กับ ST อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างแขนทั้งสองข้าง ทั้งนี้มุมของ scapular upward rotation จะมากหรือน้อยขึ้นกับการเคลื่อนไหวของ GH ว่ามีความผิดปกติหรือไม่ (Sahrmann, 2002 ; Yoshizaki และคณะ, 2009 ; Yano และคณะ, 2010)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 จลนพลศาสตร์การเคลื่อนไหวของข้อไหล่ (Kinetics of shoulder joint)

กล้ามเนื้อที่ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่นั้นประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อ 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากกระดูกสะบักไปยังกระดูกต้นแขน (scapulohumeral) กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากลำตัวไปยังกระดูกสะบัก (scapulothoracic) และกลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากลำตัวไปยังกระดูกต้นแขน (thoracohumeral) (Saunerland, 1994)

2.1.2.1 กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากกระดูกสะบักไปยังกระดูกต้นแขน นั้นประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 6 มัด ได้แก่ (Saunerland, 1994)

1. Supraspinatus muscle เป็นกล้ามเนื้อในกลุ่ม rotator cuff ซึ่งมีจุดเกาะต้นบริเวณ supraspinous fossa ของกระดูกสะบัก และจุดเกาะปลายบริเวณ superior facet ของ greater tubercle ของกระดูกต้นแขน ทำหน้าที่ในการเริ่มต้นกางแขนและเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อไหล่ให้อยู่ในเบ้า glenoid fossa
2. Infraspinatus muscle เป็นกล้ามเนื้อในกลุ่ม rotator cuff มีจุดเกาะต้นบริเวณ infraspinous fossa ของกระดูกสะบัก และจุดเกาะปลายบริเวณ middle facet ของ greater tubercle ของกระดูกต้นแขน ทำหน้าที่ในการหมุนข้อไหล่ออกด้านนอก (external rotation) และเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อไหล่
3. Teres minor muscle เป็นกล้ามเนื้อในกลุ่ม rotator cuff วางตัวแนบขอบล่างของ infraspinatus muscle ซึ่งมีจุดเกาะต้นบริเวณ superior part ของขอบด้านนอกของกระดูกสะบัก และจุดเกาะปลายบริเวณ inferior facet ของ greater tubercle ของกระดูกต้นแขน ทำหน้าที่ในการหมุนข้อไหล่ออกด้านนอก (external rotation) และเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อไหล่
4. Subscapularis muscle เป็นกล้ามเนื้อในกลุ่ม rotator cuff ซึ่งมีจุดเกาะต้นบริเวณ subscapular fossa ของกระดูกสะบัก และจุดเกาะปลายบริเวณ lesser tubercle ของกระดูกต้นแขน ทำหน้าที่ในการหมุนข้อไหล่เข้าด้านใน (internal rotation) รวมทั้งการกางแขน (abduction) และเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อไหล่
5. Teres major muscle เป็นกล้ามเนื้อที่ทอดตัวตามแนวขอบล่างของ posterior wall ของ axilla ร่วมกับ tendon ของกล้ามเนื้อ latissimus dorsi โดยมีจุดเกาะต้นบริเวณ lower part ของขอบด้านนอกของกระดูกสะบัก และจุดเกาะปลายบริเวณ medial lib ของ intertubercular groove ของกระดูกต้นแขน ทำหน้าที่ในการหุบแขน (adduction) รวมทั้งการหมุนข้อไหล่เข้าด้านใน (internal rotation)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. Deltiod muscle เป็นกล้ามเนื้อที่วางตัวคลุมหัวไหล่ มีจุดเกาะต้นบริเวณ lateral 1/3 ของกระดูก clavicle, acromion process และ spine of scapula มีจุดเกาะปลายบริเวณ deltoid tuberosity ของกระดูกต้นแขน โดยทำหน้าที่ตามการวางตัวของใยกล้ามเนื้อ คือ anterior part ทำหน้าที่ยกแขน (flexion) และหมุนแขนเข้าด้านใน (internal rotation) ส่วน middle part มีหน้าที่ในการกางแขน (abduction) ส่วนหลังคือ posterior part ทำหน้าที่เหยียดแขน (extension) และหมุนแขนออกด้านนอก (external rotation) นอกจากนี้กล้ามเนื้อ deltoid ยังช่วยกระชับข้อไหล่ทำให้หัวไหล่อยู่ใน glenoid fossa ขณะทำการเคลื่อนไหวแขน

2.1.2.2 กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากลำตัวไปยังกระดูกสะบัก นั้นประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 5 มัด ได้แก่ (Saunerland, 1994)

1. Levator scapulae muscle เป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กที่วางตัวใต้ต่อกล้ามเนื้อ trapezius มีจุดเกาะต้นบริเวณ transverse processes ของกระดูกสันหลังส่วนคอที่ 1 (C1) ถึงกระดูกสันหลังส่วนคอที่ 4 (C4) และจุดเกาะปลายบริเวณ superior part ของขอบด้านในของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ยกกระดูกสะบักขึ้น (elevates scapular) และช่วยในการหมุนลงของกระดูกสะบัก (scapular downward rotated) จึงส่งผลให้ glenoid fossa หันลงไปทางด้านล่าง (inferiorly) มากขึ้น
2. Rhomboids muscle เป็นกล้ามเนื้อรูปร่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่วางตัวใต้ต่อกล้ามเนื้อ trapezius เช่นกัน ซึ่งแบ่งได้เป็น rhomboid major และ minor แต่แยกจากกันได้ไม่ชัดเจน โดย rhomboid minor มีจุดเกาะต้นบริเวณ spinous processes ของกระดูกสันหลังส่วนคอที่ 7 (C7) ถึงกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 1 (T1) และมีจุดเกาะปลายบริเวณขอบด้านในของ root of spine ของกระดูกสะบัก ส่วนกล้ามเนื้อ rhomboid major จะอยู่ต่ำกว่าและมีขนาดใหญ่กว่าประมาณ 2 เท่า มีจุดเกาะต้นบริเวณ spinous processes ของกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 2 (T2) ถึงกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 5 (T5) และมีจุดเกาะปลายบริเวณขอบด้านในของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ยกกระดูกสะบักขึ้น (elevates scapular) และดึงให้ scapular retracts ร่วมกับ downward rotated ทำให้ glenoid fossa หันลงไปทางด้านล่างมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วย serratus anterior ยึดกระดูกสะบักให้ติดกับทรวงอก
3. Trapezius muscle เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ รูปร่างสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีจุดเกาะต้นตั้งแต่ external occipital protuberance, medial 1/3 of superior nuchal

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

line, ligamentum nuchae ตลอดจน spinous processes ของกระดูกสันหลังส่วนคอที่ 7 (C7) ถึงกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 12 (T12) และมีจุดเกาะปลายของ superior fibers ที่ lateral 1/3 ของกระดูก clavicle ส่วน middle fibers มีจุดเกาะปลายบริเวณ acromion และ spine ของกระดูกสะบัก สุดท้ายคือจุดเกาะปลายของ inferior fibers อยู่บริเวณ base of scapula spine และการทำงานของ superior fibers ร่วมกับ inferior fibers ทำให้เกิด scapular upward rotated ส่งผลให้ glenoid fossa หงายขึ้นด้านบนและหมุนไปด้านหน้า และการทำงานของกล้ามเนื้อ trapezius นี้จะช่วยพยุงหัวไหล่ไว้ ถ้าเกิดอาการอ่อนแรงจะทำให้ไหล่ตก (depressed)

4. Serratus anterior muscle เป็นกล้ามเนื้อที่มีรูปร่างคล้ายฟันเลื่อย มีจุดเกาะต้นบริเวณ lateral parts ของกระดูกซี่โครง (ribs) ที่ 1 ถึง 8 มีจุดเกาะปลายบริเวณ anterior surface ของขอบด้านในของกระดูกสะบัก ทำหน้าที่ protract scapula อีกทั้งช่วยดึงกระดูกสะบักให้ติดกับทรวงอก นอกจากนี้ยังทำให้ scapular upward rotate ส่งผลให้ glenoid fossa หันขึ้นด้านบนทำให้สามารถยกแขนขึ้นเหนือศีรษะได้
5. Pectoralis minor muscle เป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆที่มีจุดเกาะต้นบริเวณ anterior surface ของกระดูกซี่โครง (ribs) ที่ 3 ถึง 5 มีจุดเกาะปลายบริเวณ coracoids process ของกระดูกสะบัก ซึ่งมีหน้าที่ในการดึงกระดูกสะบักให้ติดกับทรวงอกเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสะบัก

2.1.2.3 กลุ่มกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะจากลำตัวไปยังกระดูกต้นแขน นั้นประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 2 มัด ได้แก่ (Saunerland, 1994)

1. Pectoralis major muscle เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ วางตัวทางด้านหน้าของทรวงอก ตามตำแหน่งของจุดเกาะต้นจะสามารถแบ่งได้สองตำแหน่ง คือจุดเกาะต้นบริเวณ medial half ของกระดูก clavicle และอีกตำแหน่งคือ 6 อันแรกของ costal cartilages ของกระดูก sternum และมีจุดเกาะปลายบริเวณ intertubercular groove ของกระดูกต้นแขน โดยจะมีหน้าที่ในการหุบแขน (adduction) รวมทั้งการหมุนข้อไหล่เข้าด้านใน (internal rotation)
2. Latissimus dorsi muscle เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ที่วางตัวอยู่ครึ่งล่างของหลัง มีจุดเกาะต้นบริเวณ spinous processes ของกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 7 (T7) ถึงกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 12 (T12), thoracolumbar fascia, iliac crest และ ribs

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ 10 ถึง 12 และมีจุดเกาะปลายบริเวณ intertubercular groove ของกระดูกต้นแขน ซึ่งมีหน้าที่ในการเหยียดข้อไหล่ (extension) อีกทั้งยังทำการหุบแขน (adduction) รวมทั้งการหมุนข้อไหล่เข้าด้านใน (internal rotation) นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการดึงตัวขึ้นขณะปีนขึ้นที่สูงหรือยันตัวขึ้นจากพื้นอีกด้วย

2.1.3 ตำแหน่งปกติของกระดูกต้นแขน (normal alignment of humerus)

ตำแหน่งการวางตัวของข้อไหล่และกระดูกสะบักที่ปกตินั้น จะสะท้อนถึงความยาวของกล้ามเนื้อรอบๆข้อไหล่ว่าปกติหรือผิดปกติหรือไม่ โดยตำแหน่งปกติของข้อไหล่นั้นจะวางตัวอยู่ระดับต่ำกว่ากระดูกสันหลังระดับอกที่ 1 (T1) ในระนาบ horizontal และจะอยู่ตรงกับปุ่มกระดูก acromion ของกระดูกสะบักในระนาบ coronal การวางตัวของกระดูกต้นแขนจะอยู่หลังต่อ GH เล็กน้อย และหลังต่อแนวลำตัวในระนาบ coronal ข้อศอกจะงอเล็กน้อยในขณะที่แขนพักอยู่ข้างลำตัว หัวกระดูกต้นแขนจะวางตัวใน glenoid fossa ของกระดูกสะบัก ไม่หมุนเข้าด้านใน (internal rotation) หรือหมุนออกด้านนอก (external rotation) (Sahrmann, 2002)

2.1.4 ตำแหน่งของกระดูกต้นแขนที่ผิดปกติ (impaired alignment of humerus) (Sahrmann, 2002)

เป็นการสังเกตขณะพักแขนอยู่ข้างลำตัว โดยมีความผิดปกติของตำแหน่งของกระดูกต้นแขน ดังนี้

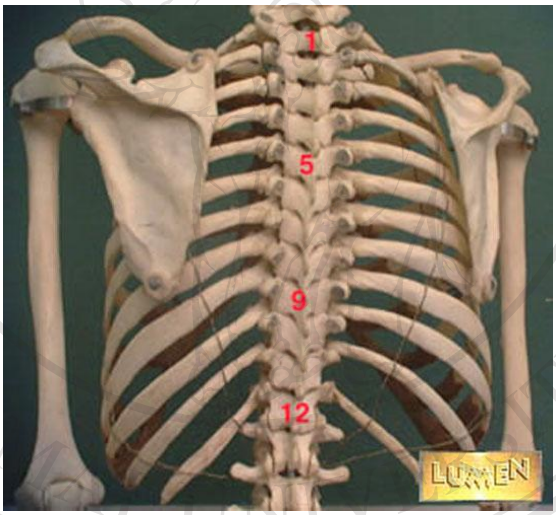
1. Anterior gliding คือการที่หัวกระดูกต้นแขน (humeral head) อยู่หน้าต่อปุ่มกระดูก acromion มาเกินกว่า 1/3 ของขนาด humeral head
2. Superior gliding คือการที่ humeral head เลื่อนขึ้นบน ทำให้ระยะห่างระหว่าง humeral head กับ acromion process ลดลง
3. Abduction คือการที่ส่วนปลายแขนมีการกางออกจากแนวลำตัว มักเกิดร่วมกับการหมุนลงของกระดูกสะบัก (scapular downward rotation) หรือตำแหน่งของกระดูกสะบักอาจต่ำลง (depression) กว่าปกติ
4. Medial rotation คือการที่กระดูกแขน (humerus) มีการหมุนเข้าด้านใน ฝ่ามือหันไปทางด้านหลัง
5. Lateral rotation คือการที่กระดูกแขน (humerus) มีการหมุนออกด้านนอก พบไม่บ่อยนัก มักมาจากการที่พยายามจะรักษาแนวของแขนหรือกระดูกสะบักให้ปกติจากการที่มีการกางของกระดูกสะบัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. Flexion / extension คือการที่แขนมีการงอ โดยปลายของต้นแขนอยู่หน้าต่อ humeral head หรือการเหยียด โดยปลายของต้นแขนอยู่หลังต่อ humeral head ซึ่งทั้ง 2 กรณีนี้จะสัมพันธ์กับตำแหน่งของกระดูกสะบักที่วางตัวผิดปกติ

2.1.5 จลนศาสตร์การเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก (Kinematics of scapula)

กระดูกสะบักเป็นกระดูกรูปสามเหลี่ยมทรงแบน วางตัวราบกับทรวงอกทางด้านหลัง มีข้อต่อติดกับกระดูกไหปลาร้า (clavicle) และกระดูกต้นแขน (humerus) กระดูกสะบักจะวางตัวราบกับทรวงอกทางด้านหลัง โดยขอบบนของกระดูกสะบักอยู่ระดับเดียวกับกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 2 (T2) และมุมล่างของกระดูกสะบักอยู่ระดับเดียวกับกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 7 (T7) โดยขอบด้านใน (medial border) ขนานกับแนวของกระดูกสันหลัง (vertebral) และมีระยะห่างไม่เกิน 3 นิ้ว โดยทำมุม 30 องศากับระนาบ coronal (Sahrmann, 2002) ดังแสดงในภาพ 2



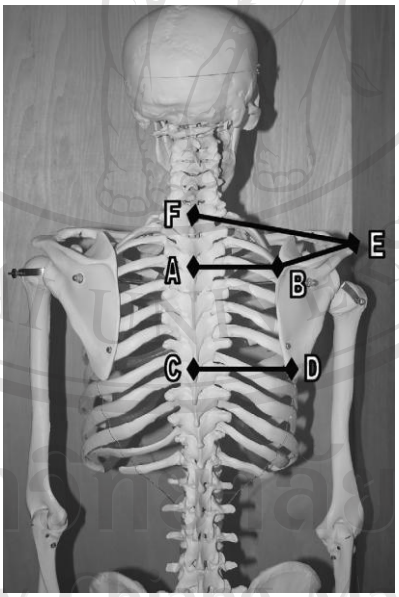
ภาพ 2.2 แสดง ตำแหน่งปกติของกระดูกสะบัก

(ที่มา http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/radio/curriculum/Bones/Strcture_Bone_f.htm)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตำแหน่งที่เหมาะสมของกระดูกสะบัก คือ root of scapula จะอยู่ระดับเดียวกับกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 3 (T3) ตามเส้น AB แสดงในภาพ 3 และมุมล่าง (inferior angle) ของกระดูกสะบักอยู่ระดับเดียวกับกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 7 (T7) ตามเส้น CD แสดงในภาพ 3 และขอบด้านใน (medial border) ขนานกับแนวของกระดูกสันหลัง (vertebral) การเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักมี 8 ทิศทาง ดังนี้ (ก) การยกขึ้นของกระดูกสะบัก (elevation) หรือเคลื่อนตัวตามทรวงอก โดยขอบบนของกระดูกสะบักอยู่เหนือต่อกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 2 (ข) การลดต่ำของกระดูกสะบัก (depression) หรือเคลื่อนตัวตามทรวงอก โดยมุมล่างของกระดูกสันหลังอยู่ต่ำต่อกระดูกสัน

หลังส่วนอกชิ้นที่ 7 (ค) การกางของกระดูกสะบัก (abduction) คือการเคลื่อนตัวออกทางด้านข้าง โดยมีขอบด้านใน (medial border) ห่างจากแนวของกระดูกสันหลังมากกว่า 3 นิ้ว (ง) การหุบเข้าของกระดูกสะบัก (adduction) คือการเคลื่อนตัวเข้าด้านใน โดยมีขอบด้านใน (medial border) ห่างจากแนวของกระดูกสันหลังน้อยกว่า 3 นิ้ว (จ) การหมุนขึ้นของกระดูกสะบัก (upward rotation) คือการที่กระดูกสะบักหมุนตัว โดยมุมล่างของกระดูกสะบักนั้นเคลื่อนออกห่างจากแนวกระดูกสันหลัง (ฉ) การหมุนลงของกระดูกสะบัก (downward rotation) คือการที่กระดูกสะบักหมุนตัว โดยมุมล่างของกระดูกสะบักนั้นเคลื่อนเข้าใกล้แนวกระดูกสันหลัง (ช) การหมุนเข้าในของกระดูกสะบัก (internal rotation) คือการหมุนของกระดูกสะบัก โดยที่ขอบด้านในเคลื่อนออกห่างจากทรวงอกทางด้านหลังขณะที่ขอบด้านนอกเคลื่อนตัวไปด้านหน้ามากกว่าปกติ หากสังเกตทางด้านหลังจะพบว่าขอบด้านในของกระดูกสะบักโผล่ออกมาชัดเจน (ซ) การหมุนออกของกระดูกสะบัก (external rotation) คือการหมุนของกระดูกสะบัก โดยที่ขอบด้านในเคลื่อนเข้าชิดทรวงอกทางด้านหลังขณะที่ขอบด้านนอกเคลื่อนตัวไปด้านหลังมากกว่าปกติ (Norkin และ Levangie, 1992 ; da Costa และคณะ, 2010)



ภาพ 2.3 แสดง ตำแหน่งของกระดูกสะบักต่อแนวกระดูกสันหลัง AB = ระยะห่างของกระดูกสันหลัง T3 ถึง root of spine ของกระดูกสะบัก, CD = ระยะห่างของกระดูกสันหลัง T7 ถึง inferior angle ของกระดูกสะบัก, EF = ระยะห่างของกระดูกสันหลัง C7 ต่อ postero-inferior angle of acromion, BE = ระยะห่างของ root of spine ของกระดูกสะบักต่อ postero-inferior angle of acromion (da Costa และคณะ, 2010)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.6 ตำแหน่งของกระดูกสะบักที่ผิดปกติ (impaired alignment of the scapula) (Sahrmann, 2002)

เป็นการสังเกตขณะแขนพักอยู่ข้างลำตัว โดยอาจมีความผิดปกติของตำแหน่งของกระดูกสะบัก ดังนี้

1. Downward rotation คือการที่กระดูกสะบักมีการหมุนลงกว่าปกติ กล่าวคือ มุมล่างของกระดูกสะบัก (inferior angle) หมุนเข้าใกล้กระดูกสันหลัง อาจมาจากการหดสั้นของกล้ามเนื้อ rhomboid แต่มีการยืดยาวของกล้ามเนื้อ upper trapezius ร่วมกับกล้ามเนื้อ serratus anterior ซึ่งมีผลให้เกิดอาการปวดข้อไหล่
2. Depression คือการที่กระดูกสะบักมีการวางตัวอยู่ต่ำกว่าระดับปกติ กล่าวคือ ขอบบนของกระดูกสะบักต่ำกว่า T2 ของกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นผลให้มีกล้ามเนื้อ upper trapezius ยืดยาวออกและมีกล้ามเนื้อ pectoralis major และ latissimus dorsi หดสั้น
3. Elevation คือการที่กระดูกสะบักวางตัวสูงกว่าปกติ โดยระดับของกระดูกสะบักจะสูงขึ้นถึงระดับของ C7 ของกระดูกสันหลัง ซึ่งตำแหน่งปกติควรอยู่ระดับของ T2 ของกระดูกสันหลัง และการที่กระดูกสะบักยกสูงขึ้นนี้อาจเกิดร่วมกับ scapular adduct มีผลให้กล้ามเนื้อ rhomboid และ upper trapezius หดสั้น
4. Adduction คือการที่กระดูกสะบักนั้นอยู่ชิดกับแนวของกระดูกสันหลังมากกว่าปกติ หรือมีความห่างของแนวกระดูกสันหลังกับแนว medial border ของกระดูกสะบัก น้อยกว่า 3 นิ้ว จึงเป็นผลให้กล้ามเนื้อ rhomboid และ middle trapezius หดสั้น และและกล้ามเนื้อ serratus anterior ยืดยาวออกกว่าปกติ
5. Abduction คือการที่กระดูกสะบักนั้นอยู่ห่างกับแนวของกระดูกสันหลังมากกว่าปกติ หรือมีความห่างของแนวกระดูกสันหลังกับแนว medial border ของกระดูกสะบัก มากกว่า 3 นิ้ว อีกทั้งการที่มีการกางของกระดูกสะบักนั้นมักเกิดร่วมกับการหมุนของกระดูกสะบักมาทางด้านหน้ามากเกินกว่า 30 องศากับระนาบ coronal จากตำแหน่งของกระดูกสะบักนี้จึงมีผลให้ตำแหน่งของ glenoid fossa ย้ายมาด้านหน้ามากขึ้น ดังนั้นตำแหน่งของกระดูก humerus ก็จะมีลักษณะบิดหมุนเข้าด้านใน (intenal rotation) มากกว่าปกติ เป็นผลให้กล้ามเนื้อ serratus anterior และ pectoralis major หดสั้น
6. Tilting หรือ tipping คือการที่มุมล่างของกระดูกสะบัก (inferior angle) ยื่นออกห่างออกจากทรวงอกมาทางด้านหลัง ซึ่งมักเกิดร่วมกับการหดสั้นของกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

pectoralis minor หรือ biceps brachii โดยมีการดึงปุ่มกระดูก coracoid ให้หมุนมาทางด้านหน้า จึงเป็นผลให้ด้านล่างของกระดูกสะบักหมุนออกห่างจากทรวงออกทางด้านหลัง หากมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักให้อยู่ในตำแหน่งปกติก็จะพบว่าข้อศอกจะงอขึ้นจากการหดรั้งของกล้ามเนื้อ biceps brachii

7. Depression ร่วมกับ tilting คือการที่กระดูกสะบักต่ำลงกว่าปกติร่วมกับมีการหมุนมาทางด้านหน้า เป็นผลจากการหดรั้งของกล้ามเนื้อ latissimus dorsi และ pectoralis major ร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ levator scapulae
8. Abduction ร่วมกับ tilting คือการที่กระดูกสันหลังกางออกมาด้านข้างหรือมีระยะห่างของกระดูกสะบักกับแนวของกระดูกสันหลังมากกว่าปกติร่วมกับมีการหมุนมาทางด้านหน้า เป็นผลจากการหดรั้งของกล้ามเนื้อ pectoralis major ร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ rhomboid และ upper trapezius
9. Winging คือการที่ medial border ของกระดูกสะบักยื่นออกมาทางด้านหลังหรือยื่นออกห่างจากทรวงอกทางด้านหลัง อาจเกิดจากอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ serratus anterior, pectoralis minor และ rhomboids หรือมีการหดสั้นของกล้ามเนื้อ deltoid โดยมักเกิดร่วมกับ flat thoracic spine หรือ scoliosis
10. Upward rotation คือการที่กระดูกสะบักมีการหมุนในระนาบ coronal โดยมุมล่างของกระดูกสะบัก (inferior angle) จะห่างจากแนวของกระดูกสันหลังออกมาทางด้านข้าง เป็นผลให้กล้ามเนื้อ upper trapezius หดสั้น

2.1.7 ข้อไหล่เจ็บกับตำแหน่งของกระดูกสะบัก

การวางตัวที่ผิดปกติของกระดูกสะบักอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติของกลุ่มกล้ามเนื้อโดยรอบ และก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บตามมา ในกลุ่มความผิดปกติต่างๆนั้น สามารถจำแนกตามลักษณะการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ หรือจำแนกตามตำแหน่งของกระดูกที่วางตัวผิดปกติ ซึ่งโรคที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติของกระดูกสะบักมี 4 โรค ได้แก่ scapular downward rotation syndrome, scapular depression syndrome, scapular abduction syndrome และ scapular winging and tilting syndrome ซึ่ง scapular depression syndrome เป็นความผิดปกติของตำแหน่งกระดูกสะบักในแนวดิ่ง คือ กระดูกสะบักลดต่ำลงจากตำแหน่งอ้างอิง ขอบบนของกระดูกสะบักต่ำกว่า T2 ทำให้กล้ามเนื้อมีความยาวที่ผิดปกติจนเกิดอาการปวดทั้งขณะพักและขณะที่มีการเคลื่อนไหวแขน scapular winging and tilting syndrome สามารถสังเกตเห็นความผิดปกติชัดเจนขณะที่มีการเคลื่อนไหวแขน โดยที่มุมล่างของกระดูกสะบักโผล่พ้นจากผนังทรวงอก จนเกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวแขนได้ แต่ใน scapular downward rotation syndrome และ scapular abduction

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

syndrome นั้นยังขาดหลักฐานที่แน่ชัดของตำแหน่งอ้างอิงในความผิดปกติของระยะห่างตำแหน่งกระดูกสะบักกับกระดูกสันหลัง ซึ่งมีผลในการประเมินความผิดปกติ ดังนั้น การศึกษานี้จึงให้ความสำคัญต่อความผิดปกติของโรค 2 โรค ดังต่อไปนี้ (Sahrmann, 2002)

1. Scapular abduction syndrome

คือ จากการประเมินแล้วพบว่า มีอาการเจ็บของข้อไหล่หรือตำแหน่งของกระดูกสะบักขณะที่พักแขนข้างลำตัว แต่เมื่อมีการขยับกระดูกสะบักเข้าทางด้านในแล้วพบว่าอาการเจ็บลดลง บางกรณีจะสังเกตเห็นกระดูกสะบักมีระยะห่างจากแนวกระดูกสันหลังมากกว่า 3 นิ้ว (Sahrmann, 2002) เกิดร่วมกับอาการปวดข้อไหล่จาก GH impingement เพราะ GH จะหันมาทางด้านหน้ามากขึ้น ส่งผลให้กระดูก humerus นั้นเคลื่อนที่มาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ อาจถึงขั้น humeral anterior subluxation ทำให้เกิดอาการปวดขึ้น นอกจากนั้นอาจมี tendinopathy ของกล้ามเนื้อ biceps brachii, infraspinatus และ supraspinatus จากการที่เอ็นกล้ามเนื้อเหล่านี้ถูกยืดยาวออกจากตำแหน่งเดิมสาเหตุจากการที่ humerus นั้นเคลื่อนที่มาทางด้านหน้ามากกว่าปกติ อีกทั้งอาจเกิด bursitis ของ infra-deltoid bursa จากการถูกกดเบียด และ scapular abduction syndrome นี้ยังทำให้กล้ามเนื้อ rhomboids และ middle trapezius ยืดยาวออกและอาจจะอ่อนแรงร่วมด้วย เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อก็อาจเกิดการบาดเจ็บตามมา การเคลื่อนที่ของกระดูกสะบักมาทางด้านข้างเกิดแรงกดต่อ sternoclavicular joint จนเกิดอาการบาดเจ็บได้

ก. ความสัมพันธ์ระหว่าง scapular abduction syndrome กับความผิดปกติของโครงสร้างร่างกาย (Sahrmann, 2002)

1. kyphosis กระดูกสันหลังมีความโค้งมากกว่าปกติทำให้กล้ามเนื้อบริเวณด้านหลังยืดยาวออกในขณะที่กระดูกสะบักเคลื่อนมาทางด้านข้างมากขึ้น
2. ความยาวแขนที่มากกว่าปกติทำให้น้ำหนักแขนมากขึ้น ส่งผลให้ glenoid fossa หมุนต่ำลง กระดูกสะบักเคลื่อนต่ำและขยับออกด้านข้างมากขึ้น
3. ขนาดทรวงอกที่กว้าง ส่งผลให้กระดูกสะบักเคลื่อนมาทางด้านข้างมากขึ้นตามสัดส่วนของร่างกาย และถ้าความยาวของกล้ามเนื้อ deltoid และ serratus anterior มีความยาวเท่าเดิม จึงดึงกระดูกสะบักให้เคลื่อนออกทางด้านข้าง โดยเฉพาะเวลายกแขนหรือกางแขนจะยิ่งทำให้กระดูกสะบักให้เคลื่อนออกทางด้านข้างมากขึ้น มักพบในนักกีฬาที่ใช้ลำตัวและแขนมาก เช่น กีฬาว่ายน้ำ โปโลน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ ในผู้ที่มีหน้าอกใหญ่ (large breasts) ก็จะมีโอกาสเกิดกระดูกสะบัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลื่อนมาด้านข้างมากขึ้น เนื่องจากการใช้แขนทำกิจกรรมต่างๆด้านหน้าลำตัวต้องกางแขนเพื่อชดเชยกับขนาดของทรวงอก

4. scoliosis กระดูกสันหลังคดนั้นทำให้เกิด rib hump ในด้าน convex ส่งผลให้กระดูกสะบักข้างนั้นเคลื่อนออกทางด้านข้างมากขึ้น

ข. ความสัมพันธ์ระหว่าง scapular abduction syndrome กับความยาวของกล้ามเนื้อ (Sahrmann, 2002)

1. กล้ามเนื้อ deltoid และ supraspinatus หดสั้น ทำให้ข้อไหล่ติดอยู่ในท่ากางออกในขณะพัก ส่งผลให้กระดูกสะบักข้างนั้นเคลื่อนออกทางด้านข้างมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากกล้ามเนื้อ rhomboid และ trapezius นั้นอ่อนแรง ไม่สามารถดึงให้กระดูกสะบักอยู่ในตำแหน่งเดิมได้

2. การเกิด hypertrophy ของกล้ามเนื้อ pectoralis major หรือการหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis major ร่วมกับการหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อ scapulohumeral ทำให้เกิดแรงดึงข้อไหล่มาทางด้านหน้ามากขึ้น ส่งผลให้กระดูกสะบักข้างนั้นเคลื่อนออกทางด้านข้างมากขึ้น ร่วมกับมี anterior humeral gliding ด้วย

2. Scapular downward rotation syndrome

คือ จากการประเมินแล้วพบความผิดปกติของตำแหน่งของกระดูกสะบัก โดยการที่มุมล่างของกระดูกสันหลังนั้นเคลื่อนเข้าใกล้แนวกระดูกสันหลังมากกว่าปกติ มักเกิดร่วมกับอาการปวดข้อไหล่จากการกดเบียดข้อไหล่ (impingement) ซึ่งไม่แตกต่างกับ scapular abduction syndrome สังเกตเห็นระยะห่างของกระดูกสันหลังกับกระดูกสะบักนั้นน้อยกว่า 3 นิ้ว (Sahrmann, 2002) ในส่วนของความยาวของกล้ามเนื้อที่ผิดปกตินั้นจะแตกต่างกับ scapular abduction syndrome ทั้งนี้มีการวินิจฉัยที่มักสอดคล้องกับ scapular downward rotation syndrome คือ supraspinatus impingement, thoracic outlet syndrome, rotator cuff tendinopathy, rotator cuff tear และ humeral subluxation ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการวินิจฉัยได้ อีกทั้งยังมีความผิดปกติของการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักขณะที่มีการเคลื่อนไหวแขน กล่าวคือ ขณะที่แขนยกขึ้นจะมี downward rotation ของกระดูกสะบัก ซึ่งปกติแล้วควรมีการเคลื่อนไหวในทิศทาง upward rotation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก. ความสัมพันธ์ระหว่าง scapular downward rotation syndrome กับความผิดปกติของโครงสร้างร่างกาย (Sahrmann, 2002)

1.thoracic kyphosis กระดูกสันหลังมีความโค้งมากกว่าปกติทำให้กระดูกสะบักเคลื่อน downward rotation มากขึ้น มุมล่างของกระดูกสะบักเข้าใกล้แนวกระดูกสันหลังมากขึ้น

2. scoliosis กระดูกสันหลังคดนั้นทำให้เกิดความโค้งนูนของกระดูกสันหลังข้างหนึ่งมากกว่าปกติ ส่งผลให้โครงสร้างของทรวงอกผิดปกติไป ซึ่งอาจส่งผลให้กระดูกสะบักวางตัว downward rotation มากขึ้นได้

3. ภาวะอ้วน ทำให้ทรวงอกใหญ่ขึ้นร่วมกับน้ำหนักแขนที่มากขึ้น ส่งผลให้น้ำหนักแขนถ่วงข้อไหล่อยู่ในลักษณะ downward rotation ร่วมกับ humeral abduction จากทรวงอกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นผลให้กระดูกสะบัก downward rotation มากขึ้น

4. large breasts ซึ่งน้ำหนักของหน้าอกที่มากนั้นจะทำให้เสื้อชั้นในรับน้ำหนักมากขึ้น เกิดการรั้งต่อกระดูกสะบัก เกิด downward rotation มากขึ้น อาจมีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบักในระยะยาว

ข. ความสัมพันธ์ระหว่าง scapular downward rotation syndrome กับความยาวของกล้ามเนื้อ (Sahrmann, 2002)

1. กล้ามเนื้อ upper trapezius และ serratus anterior มีความยาวมากกว่าปกติ ส่งผลให้กระดูกสะบักมีลักษณะ downward rotation ทั้งในขณะพักและขณะที่มีการเคลื่อนไหวแขน นอกจากนี้ การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อทั้งสองมัดนี้จะทำให้ไม่สามารถดึงให้กระดูกสะบักให้เกิด upward rotation ได้

2. กล้ามเนื้อ rhomboid และ levator scapulae หดสั้นหรือหนาตัวกว่าปกติ ส่งผลให้ขอบด้านในของกระดูกสะบักถูกดึงขึ้นและ downward rotation มากขึ้น ทำให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักและทำให้ยกแขนได้ไม่สุดช่วงการเคลื่อนไหว

3. กล้ามเนื้อ pectoralis minor หดสั้น ทำให้กระดูกสะบักเกิด anterior tilt และ downward rotation ร่วมด้วย โดยเฉพาะขณะที่ยกแขนขึ้นนั้น ข้อไหล่จะเกิด impingement ได้ง่ายส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บตามมา

4. กล้ามเนื้อ latissimus dorsi หดสั้น มีผลในการดึงกระดูกสะบักให้เข้าใกล้แนวกระดูกสันหลังมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.8 ปัจจัยที่มีผลต่อตำแหน่งกระดูกสะบัก

โครงสร้างร่างกายของมนุษย์จะเปลี่ยนแปลงตามวัยทั้งด้านขนาด ความสูง และน้ำหนัก ตำแหน่งของกระดูกสะบักก็มีการเปลี่ยนแปลงตามวัยเช่นกัน กล่าวคือ อายุมีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบัก (Tanaka และคณะ, 1995) ในวัยเด็กจะมีขนาดของกระดูกสะบักที่เล็กกว่าในวัยผู้ใหญ่ ขนาดที่เล็กกว่านี้ อาจส่งผลให้ตำแหน่งของกระดูกสะบักในเด็กต่างจากผู้ใหญ่ รวมทั้งปัจจัยด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบๆกระดูกสะบักและข้อไหล่ที่มีความแข็งแรงน้อย อีกทั้งมีแรงตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tone) ที่ต่ำกว่าวัยผู้ใหญ่ (Endo และคณะ, 2004 ; Dayanidhi และคณะ, 2005) ส่งผลให้ตำแหน่งของกระดูกสะบักของเด็กอาจมีการเคลื่อนไหวที่มากกว่าผู้ใหญ่ในขณะที่เคลื่อนไหวแขน ในการศึกษาของ Tanaka (1995) ได้สรุปผลการศึกษาว่าการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักในเด็กเมื่อมีการเคลื่อนไหวของข้อไหล่นั้นจะมากกว่าในวัยผู้ใหญ่ และค่อยๆลดลงเมื่ออายุมากขึ้น จากโรคต่างๆ ความเสื่อมและประสิทธิภาพกล้ามเนื้อที่ลดลง ส่งผลต่อช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักที่ลดลงตาม อีกทั้งไม่มีผลความแตกต่างระหว่างเพศในวัยเด็ก (Tanaka และคณะ, 1995) อย่างไรก็ตาม เมื่อร่างกายเจริญเติบโตเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ ซึ่งเริ่มมีการคงที่ของขนาดโครงสร้างร่างกาย อายุก็จะมีผลต่อตำแหน่งกระดูกสะบักน้อยลง และอายุจะมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของกระดูกสะบักอีกครั้ง เมื่อร่างกายมีความเสื่อมและความผิดปกติจากการใช้งานเป็นระยะเวลานาน (Endo และคณะ, 2004)

นอกจากอายุที่มีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบักแล้ว เพศก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบักด้วย (McKenna และคณะ, 2009a) ในเพศชายจะมีโครงสร้างร่างกายที่ใหญ่กว่าในเพศหญิงในทุกช่วงอายุ ยกเว้นในเด็กเล็ก (Tanaka และคณะ, 1995) รวมทั้งขนาดของกระดูกสะบักที่มีขนาดใหญ่กว่า อีกทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่างๆที่มากกว่า ส่งผลโดยตรงกับตำแหน่งของกระดูกสะบักที่ต่างกันทั้งขณะพักและขณะทำการเคลื่อนไหวแขน โดยการศึกษาของ McKenna และคณะ (2009b) พบว่าการวัดตำแหน่งของกระดูกสะบักในขณะพักมือไว้บนข้อสะโพก โดยใช้วิธีการวัดแบบ superior Kibler นั้น ตำแหน่งของกระดูกสะบักของเพศหญิงและเพศชาย ช่วงอายุ 12 – 17 ปี มีค่าแตกต่างกันถึง 11.3 มิลลิเมตร โดยเพศชายจะมีค่าของ superior Kibler ที่มากกว่าเพศหญิง จึงแสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านเพศนั้นมีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบัก

ปัจจัยด้านสัดส่วนร่างกายก็มีผลเช่นกัน (McKenna และคณะ, 2009b) เช่น ผู้ที่มีภาวะอ้วนหรือผอมกว่าปกติ หรือเมื่อคำนวณค่าดัชนีมวลกายที่มากกว่าหรือน้อยกว่าช่วง 18.5 – 22.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (WHO, 2010) ในผู้ที่มีภาวะอ้วน ร่างกายจะมีส่วนกว้างมากกว่าปกติ จึงอาจส่งผลให้ตำแหน่งของกระดูกสะบักเคลื่อนออกห่างจากแนวแกนกลางร่างกายมากกว่าในผู้ที่มีดัชนีมวลกายปกติหรือสัดส่วนเหมาะสมได้ รวมถึงการที่มีน้ำหนักร่างกายที่มาก ส่งผลให้น้ำหนักของแขนมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขึ้น เกิดการถ่วงให้กระดูกสะบักมีแนวโน้มของการเกิด scapular downward rotation syndrome (Sahrmann, 2002) ส่งผลให้มีความผิดปกติของระยะห่างระหว่างกระดูกสะบักกับแนวของกระดูกสันหลัง หากกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักอ่อนแรงร่วมด้วยก็อาจเป็นผลให้เกิดความผิดปกติระยะยาวจนส่งผลให้มีอาการบาดเจ็บตามมาในขณะที่มีการเคลื่อนไหวแขน (Sahrmann, 2002 ; McKenna และคณะ, 2009c)

ปัจจัยอีกอย่างที่มีในตนเองคือ ปัจจัยในด้านความถนัดของแขน โดยพบว่ามีความแตกต่างของตำแหน่งของกระดูกสะบักในแขนข้างที่ถนัดกับแขนข้างที่ไม่ถนัด เช่น การศึกษาของ McKenna และคณะ (2009c) วัดค่าตำแหน่ง humeral head, superior Kibler และ inferior Kibler ในกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำและกลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาว่ายน้ำ อายุ 12 – 17 ปี พบว่าตำแหน่งของกระดูกสะบักจะไม่เท่ากันในแขนทั้ง 2 ข้าง โดยค่า superior Kibler มีความแตกต่างเท่ากับ 5.1 มิลลิเมตรในกลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาว่ายน้ำ (McKenna และคณะ, 2009c) และไม่มีความสัมพันธ์กันของตำแหน่งของกระดูกสะบักในแขนข้างที่ถนัดกับแขนข้างที่ไม่ถนัด

กิจกรรมหรือการเคลื่อนไหวอย่างเป็นประจำ เช่น ลักษณะการใช้แขนในการทำงานต่างๆ หรือกีฬาที่เล่นประจำก็มีผลต่อตำแหน่งของกระดูกสะบักเช่นกัน จากการศึกษาพบว่าตำแหน่งของกระดูกสะบักในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาว่ายน้ำมีค่าความแตกต่างของ superior Kibler เท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร (McKenna และคณะ, 2009c) จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก หรือไม่สามารถสังเกตเห็นความแตกต่างด้วยการมอง McKenna และคณะ (2009c) ได้ให้ข้อสังเกตว่า กิจกรรมทางกายมีส่วนที่ทำให้ตำแหน่งของกระดูกสะบักใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะในกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของแขนเท่าๆกันโดยในการศึกษานี้มีการให้ข้อมูลของชั่วโมงการฝึกซ้อมว่ายน้ำและกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของแขนในกลุ่มของนักกีฬาว่ายน้ำที่มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาถึง 95 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกันหากมีกิจกรรมที่เน้นการเคลื่อนไหวของแขนข้างเดียวก็มีแนวโน้มให้ตำแหน่งของกระดูกสะบักไม่เท่ากันหรือแตกต่างกันมากขึ้นได้ (McKenna และคณะ, 2009a ; 2009c) ทั้งนี้ปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นเป็นปัจจัยที่พบในกลุ่มประชากรที่ไม่มีความผิดปกติด้านโครงสร้างร่างกาย แต่ก็ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวกับความผิดปกติของโครงสร้างร่างกายจนมีผลต่อตำแหน่งกระดูกสะบัก อาทิเช่น scoliosis, thoracic kyphosis (Sahrmann, 2002) เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.9 เทคนิคการวัดตำแหน่งของกระดูกสะบัก

1. 3-Dimensional magnetic tracking device เช่น คือการใช้สนามแม่เหล็กในการสร้างภาพขึ้นมาให้เห็นเป็นลักษณะ 3 มิติ โดยใช้การประมวลข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ มีความแม่นยำสูงและละเอียดมาก สามารถทราบระยะทางและตำแหน่งที่ชัดเจนของกระดูก แต่ไม่สะดวกในการนำไปใช้วัดในทางคลินิก เนื่องจากต้องอาศัยเครื่องมือที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ และใช้เวลานานในการตรวจวัด
2. 2-Dimensional radiography คือการถ่ายภาพรังสี เพื่อตรวจประเมินตำแหน่งของกระดูก โดยเห็นเป็นลักษณะ 2 มิติ สามารถวัดตำแหน่งของกระดูกในระนาบเดียวกันได้ และสามารถตรวจวัดได้หลากหลายท่า แต่ไม่สามารถตรวจดูกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อที่อยู่รอบกระดูกนั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการตรวจประเมินเพื่อคัดกรองได้โดยสะดวก เนื่องจากต้องมีใบสั่งจากแพทย์ในการถ่ายภาพรังสี และต้องทำในห้องที่มีการจำกัดขอบเขต เพื่อป้องกันรังสีที่มีผลต่อสุขภาพไม่ให้แผ่กระจายออกไป ระยะเวลาในการวัดไม่นานมากแต่ต้องใช้เวลาในการล้างฟิล์มเพื่อแปลผลการวัด
3. Digital inclinometer คืออุปกรณ์ที่ใช้วัดองศาการเคลื่อนไหว หรือองศาเทียบกับแกนอ้างอิง แสดงผลเป็นค่ามุม นิยมใช้ในการวัด scapular rotation เครื่องมือมีขนาดเล็กพกพาได้ สามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้ และแสดงผลทันทีขณะที่ทำการวัด มีความเชื่อมั่นสูง แต่ขึ้นกับความเชี่ยวชาญของผู้วัดในการหาตำแหน่งอ้างอิงทางกายวิภาค และสามารถแสดงข้อมูลเฉพาะในระนาบของการวัดเท่านั้น
4. Clinical test เช่น lateral scapular slide test คือการวัดตำแหน่งของกระดูกสะบักโดยใช้อุปกรณ์การวัด เช่น สายวัด, caliper และ palpation meter (PALM) เป็นต้น การศึกษาของ Costa และคณะ (2010) ศึกษาค่าความน่าเชื่อมั่นในการวัดตำแหน่งของกระดูกสะบักระหว่างผู้วัด 3 คน โดยใช้เครื่อง palpation meter (PALM) โดยทำการวัดในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดีที่ไม่มีอาการบาดเจ็บข้อไหล่ จำนวน 30 คน อายุ 18 – 40 ปี ทำการวัดขณะที่แขนอยู่ข้างลำตัวและขณะยกแขน โดยวัดระยะห่างของ inferior Kibler และ superior Kibler และระยะห่างระหว่างกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่ 7 (C7) ถึงปุ่มกระดูก acromion นำค่าไปวิเคราะห์ความน่าเชื่อมั่น พบว่าค่าความน่าเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งในตัวผู้วัดและระหว่างผู้วัดทั้ง 3 คน แสดงค่า ICC (intraclass correlation coefficient) อยู่ในช่วง 0.67 – 0.89 และ SEMs (standard error of measurement) เท่ากับ 0.19 – 0.98 เซนติเมตร ค่า SEMs ที่ต่ำ แสดงว่า PALM

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นเครื่องมือที่มีความเที่ยงและสามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้ดี (da Costa และคณะ, 2010)

วิธีการของ Kibler method ก็เป็น clinical test ที่วัดระยะห่างของกระดูกสะบักต่อกระดูกสันหลัง โดยในการศึกษาของ McKenna และคณะ ในปี 2004 ใช้สายวัดในการวัดระยะของ SK และ IK เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นในตัวผู้วัดและระหว่างผู้วัด 3 คน ในกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชน 15 คน อายุ 12 – 17 ปี ที่ไม่มีอาการปวดไหล่ การวัดกระทำในท่าที่นักกีฬาวางแขนในท่า neural position, ท่ามืออยู่บนสะโพก ท่ากางแขนและท่ายกแขนเต็มที่ (full flexion) พบว่าการวัด superior และ inferior Kibler ในท่ามืออยู่บนสะโพกมีค่าความเชื่อมั่นของผู้วัดใกล้เคียงกัน แสดงในค่า ICC, SEMs และ ME (measurement error) ของ superior Kibler ตามลำดับดังนี้ 0.79, 7.0 มิลลิเมตร และ 19.4 มิลลิเมตร ในแขนข้างถนัด และ 0.87, 5.3 มิลลิเมตร และ 14.8 มิลลิเมตร ในแขนข้างไม่ถนัด และในการวัด inferior Kibler มีค่าเท่ากับ 0.79, 5.6 มิลลิเมตร และ 15.4 มิลลิเมตร ในแขนข้างถนัด และ 0.82, 5.8 มิลลิเมตร และ 16.2 มิลลิเมตร ในแขนข้างไม่ถนัดตามลำดับ แต่ในการวัด superior Kibler ในท่ายกแขนเต็มที่กลับมีค่า ICC, SEMs และ ME เปลี่ยนไปเท่ากับ 0.73, 8.7 มิลลิเมตร และ 24.2 มิลลิเมตร ในแขนข้างถนัด และ 0.56, 8.0 มิลลิเมตร และ 22.2 มิลลิเมตร ในแขนข้างไม่ถนัด ซึ่งจะเห็นว่าค่า ICC มีค่าต่ำร่วมกับ SEMs และ ME มีค่าสูงขึ้น ส่วนการวัดเพื่อเปรียบเทียบระหว่างแขนข้างถนัดและไม่ถนัดนั้นมีค่าความเชื่อมั่นน้อย โดยแสดงค่าช่วงของ ICC, SEMs และ ME ของการวัด superior Kibler เท่ากับ 0.27 – 0.52, 6.4 – 14.4 มิลลิเมตร และ 17.9 – 39.9 มิลลิเมตร และในการวัด inferior Kibler มีค่าเท่ากับ 0.26 – 0.64, 5.8 – 10.2 มิลลิเมตร และ 15.9 – 28.4 มิลลิเมตร ลำดับของความเชื่อมั่นในการวัดในท่าต่างๆของแขนจากความเชื่อมั่นน้อยไปหามาก คือ ท่ากางแขน, ท่ายกแขน, ท่าวางแขนข้างลำตัว และท่าวางมือบนสะโพก ตามลำดับ (McKenna และคณะ, 2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระยะห่างของกระดูกสะบักกับแนวกระดูกสันหลัง

การศึกษาของ Borsa และคณะ ในปี 2003 ทำการวัดตำแหน่งของกระดูกสะบัก โดยใช้ digital inclinometer และวัดมุมการเคลื่อนไหวของ GH โดย goniometer ขณะที่ยกแขนในองศาต่างๆกัน คือ 30, 60, 90 และ 120 องศา เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักและเปรียบเทียบระหว่างกระดูกสะบักทั้ง 2 ข้าง ในกลุ่มตัวอย่าง 27 คน อายุ 20.4 $\pm$ 2.4 ปี ที่มีอาการบาดเจ็บของข้อไหล่ข้างใดข้างหนึ่งแต่ยังสามารถยกไหล่ขึ้นได้มากกว่า 120 องศา ผลการศึกษาพบว่า การเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักขณะแขนอยู่ในตำแหน่ง 0 องศา จะอยู่ลักษณะ downward rotation มีค่ามุมเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ -2.86 $\pm$ 6.89 องศา จากนั้นกระดูกสะบักจะเริ่มมี upward rotation การยกแขนสูงขึ้นจะทำให้มีการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักในลักษณะ upward rotation มากขึ้น จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการประยุกต์ใช้เพื่อรักษาผู้ที่มีความบกพร่องของการเคลื่อนไหวแขนและกระดูกสะบัก (Borsa และคณะ, 2003)

การศึกษาของ McKenna และคณะ ในปี 2009c เปรียบเทียบตำแหน่งของ scapula และ humeral head ในกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำและกลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาว่ายน้ำ อายุ 12 – 17 ปี โดยศึกษาปัจจัยด้านเพศและความถนัดของแขนทั้ง 2 ข้าง โดยวัด 3 ตัวแปร คือ superior Kibler, inferior Kibler และระยะระหว่าง anterior acromion process กับ anterior humeral head ในท่ามือวางบนสะโพก และการศึกษานี้ยังดูความสัมพันธ์ระหว่าง scapula และ humeral head ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศในการวัด superior Kibler ในกลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาว่ายน้ำ แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแขนข้างถนัดและไม่ถนัดของเพศชายเท่ากับ 79.3 $\pm$ 10.2 และ 77.7 $\pm$ 12.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในเพศหญิงมีค่าเท่ากับ 64.7 $\pm$ 11.4 และ 57.7 $\pm$ 8.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีความต่างกันระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.027$ และมีความแตกต่างของการวัด humeral head ในแขนข้างถนัดและไม่ถนัดในทั้ง 2 กลุ่ม ที่ $p = 0.004$ แสดงค่าส่วนต่างเฉลี่ย (mean different) เท่ากับ -1.4 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ว่าในกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำที่มีชั่วโมงการฝึกซ้อมมาก อีกทั้งกีฬาว่ายน้ำเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของแขนทั้ง 2 ข้างเท่าๆกัน ซึ่งอาจเป็นผลให้ผลของการวัดตำแหน่งของ scapular ใกล้เคียงกันระหว่างแขนทั้ง 2 ข้าง มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬาว่ายน้ำ (McKenna และคณะ, 2009c)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved