

เอกสารคำสอน

ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์อุบัติเหตุ 1 (3016832)

เรื่อง กระดูกสันหลังหัก

ผศ.ดร.นพ.ศรัณย์ ตันดีทวิสุทธิ

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

เอกสารคำสอนเรื่องกระดูกสันเท่าหัก จัดทำขึ้นเพื่อใช้อ่านประกอบการบรรยายและใช้เป็นแนวทางการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมสำหรับรายวิชา 3016832 วิชา ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์อุบัติเหตุ 1 ในเรื่องกระดูกสันเท่าหัก ในแง่ของกายวิภาค ลักษณะการทำงาน การแบ่งแยกพยาธิสภาพและการรักษาผู้ป่วยจากอุบัติเหตุกระดูกหักในลักษณะนี้

ผู้เขียนได้พยายามเรียบเรียงเอกสารคำสอนด้วยถ้อยคำที่ง่ายต่อความเข้าใจและมีการปรับปรุงให้เข้ากับองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ประโยชน์สูงสุด

ผศ.ดร.นพ.ศรัณย์ ตันต์ทิวสุทธิ์

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

คำนำ	ก
สารบัญ	ข
แผนการสอนฯ	ค
บทนำ	1
ประวัติศาสตร์ของการรักษากระดูกสันเท้าหัก	1
กายวิภาคของกระดูกสันเท้า	2
ประวัติ อาการแสดงและการตรวจร่างกายในภาวะกระดูกสันเท้าหัก	5
การส่งตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมในภาวะกระดูกสันเท้าหัก	7
กลไกการบาดเจ็บของภาวะกระดูกสันเท้าหัก	10
การแบ่งแยกพยาธิสภาพของภาวะกระดูกสันเท้าหัก	11
การรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหัก	11
ภาวะแทรกซ้อนในกระดูกสันเท้าหัก	15
บทสรุป	17
เอกสารอ้างอิง	18

แผนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก

สาขาออร์โธปิดิกส์

รายวิชา 3016832

วิชา ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์อุบัติเหตุ 1

เรื่อง กระดูกสันเท้าหัก

ผู้สอน ผศ.ดร.นพ.ศรัณย์ ตันต์ทิวสุทธิ์

วัตถุประสงค์

1. นิสิตสามารถอธิบายถึงอุบัติการณ์และรายละเอียดของภาวะกระดูกสันเท้าหักได้อย่างถูกต้อง
2. นิสิตสามารถให้การวินิจฉัย เลือกรักษาการตรวจพิเศษที่เหมาะสม ทำการแบ่งแยกพยาธิสภาพได้อย่างถูกต้อง
3. นิสิตสามารถเข้าใจถึงกลไกการบาดเจ็บ และให้การดูแลรักษาได้อย่างถูกต้อง
4. นิสิตเข้าใจและสามารถระวัง ป้องกันผลแทรกซ้อนที่เกิดจากภาวะกระดูกสันเท้าหักหรือจากการรักษาภาวะนี้ได้
5. นิสิตสามารถให้คำแนะนำการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยทั้งในระหว่างที่บาดเจ็บและหลังการรักษาได้อย่างเหมาะสม

วิธีการสอน

1. บรรยายกลุ่มย่อย สอนข้างเตียง
2. อธิบายโดยตรงระหว่างผู้สอนและนิสิต

สื่อการสอน

1. LCD Projector
2. เอกสารคำสอน
3. ผู้ป่วยจริงและภาพถ่ายรังสี

การประเมินผล: การสอบ

กระดูกสันเท้าหัก

บทนำ

ภาวะกระดูกสันเท้าหัก พบได้ประมาณร้อยละ 2¹ ของกระดูกหักทั้งหมดในร่างกาย แต่หากนับเฉพาะการหักของกระดูกในเท้าแล้ว พบว่าภาวะกระดูกสันเท้าหักเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 60 โดยภาวะกระดูกสันเท้าหักนั้นมักพบว่ามีสาเหตุจากการบาดเจ็บที่มีแรงกระทำต่อสันเท้าสูงและอุบัติเหตุตกจากที่สูงโดยเอาเท้าลงพื้น ภาวะกระดูกสันเท้าหักมักพบในผู้ป่วยชายวัยทำงานซึ่งมีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 20-50 ปี โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่ทำงานก่อสร้าง, โรงงาน, ผู้ที่ทำงานบนที่สูงหรือทำงานในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเกิดอุบัติเหตุ^{2,3} การที่ภาวะนี้พบได้มากในวัยทำงานและเมื่อเกิดแล้วใช้เวลาในการรักษาและฟื้นตัวอย่างยาวนานทำให้ส่งผลกระทบต่อชีวิตผู้ป่วย, ครอบครัวและสังคมเป็นอย่างมาก

ภาวะกระดูกสันเท้าหักเป็นหนึ่งในกระดูกหักที่ทำหายความสามารถ และยากในการรักษาเนื่องด้วยหลายสาเหตุ อาทิ กายวิภาคที่มีความซับซ้อนไม่ว่าจะเป็นตัวกระดูกสันเท้าเองหรือข้อต่อของเท้า, เนื้อเยื่ออ่อนและผิวหนังบริเวณสันเท้าที่บอบบางซึ่งง่ายต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน อีกทั้งในปัจจุบันวิธีการรักษากระดูกสันเท้าหักยังไม่มียุทธวิธีรักษามาตรฐานที่ให้ผลดีที่สุดเหนือกว่าวิธีอื่นอย่างชัดเจน ส่งผลให้มีวิธีการรักษาถูกรายงานไว้เกินกว่า 100 วิธี ซึ่งมีตั้งแต่การแนะนำให้ใส่เฝือกโดยไม่ต้องจัดรูปกระดูก ไปจนถึงการเปิดแผลผ่าตัดรอบสันเท้าเพื่อจัดเรียงกระดูกและใส่โลหะยึดตรึงกระดูก

ประวัติศาสตร์ของการรักษากระดูกสันเท้าหัก

ภาวะกระดูกสันเท้าหัก (fracture of the calcaneus) เป็นปัญหาที่เก่าแก่ของมนุษยชาติ ซึ่งมีหลักฐานจากการพบร่องรอยของภาวะนี้ในโครงกระดูกของมนุษย์ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ วิวัฒนาการในการรักษาภาวะนี้เริ่มต้นขึ้นตั้งแต่ในช่วงประมาณ 400 ปีก่อนคริสตกาลโดย Hippocrates ได้เริ่มทำการรวบรวมความรู้และการค้นพบทางการแพทย์ และพบว่ามีกรบันทึกเรื่องของภาวะกระดูกสันเท้าแตก ซึ่งบรรยายถึงกลไกที่ทำให้เกิดการหักของกระดูกสันเท้า (mechanism of injury), อาการ, ผลลัพธ์ของการรักษา และผลไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นได้ โดย Hippocrates ได้แนะนำการรักษาภาวะนี้ด้วยการพันด้วยผ้าลินินชุบขี้ผึ้ง (ointments and linen fixation bandages) ไว้เป็นระยะเวลาจนกว่ากระดูกจะติด การรักษาในยุคนั้นยังคงมีการพัฒนาต่อเนื่องมาเป็นลำดับโดยการรักษาในยุคเก่าทั้งหมดจะเป็นการรักษาโดยใช้เฝือกยึดตามกระดูกสันเท้าที่หักไว้จากวัสดุต่างๆ ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

การวิวัฒนาการของการรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหักเกิดขึ้นอย่างมากหลังจากการค้นพบรังสีเอกซเรย์ในปีคริสต์ศักราช 1895 ซึ่งทำให้ผู้ทำการรักษาเริ่มเข้าใจในลักษณะของการบาดเจ็บของกระดูกสันเท้าอย่างแท้จริง ทำให้เริ่มมีความพยายามในการพัฒนาคุณภาพของการรักษาโดยวิธีการไม่ผ่าตัด โดยเริ่มมีการรายงานเกี่ยวกับการรักษาโดยมีการ close reduction ก่อนใส่เฝือก อาทิ Cotton และคณะ⁴ รายงานว่าการผ่าตัดนั้นยาก, ซับซ้อนอย่างยิ่งและได้ผลลัพธ์ไม่ดี จึงแนะนำเทคนิคการจัดเรียงกระดูกให้เข้าที่ด้วยการใช้ค้อนทุบ lateral wall ของกระดูกสันเท้าแต่ผลการรักษาวิธีนี้ก็ไม่ได้ดีเช่นกัน จึงแนะนำให้รอกกระดูกติดแบบผิดรูปไปก่อนแล้วค่อยแก้ไขในภายหลัง บุคคลสำคัญในการรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหักที่ได้วางรากฐานสำหรับการรักษาในยุคใหม่คือ Lorenz Bohler โดยในปีคริสต์ศักราช 1931⁵ ได้ทำการแบ่งแยกพยาธิสภาพ (classification) ของภาวะกระดูกสันเท้าหักออกเป็น 8 กลุ่ม แนะนำการใช้ Bohler angle เพื่อใช้เป็นตัวช่วยการวินิจฉัย, บ่งชี้การเสียรูปของกระดูกสันเท้าและประเมินคุณภาพของ

การจัดการกระดูกเข้าที่ตีหรือไม่ อีกทั้งยังแนะนำเทคนิคการจัดการกระดูกให้เข้าที่ด้วยการวางเท้าบนลิ้มไม้และใช้แรงดึงผ่าน skeletal traction เพื่อช่วยให้การจัดการกระดูกสันเท้าเข้าที่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นก่อนจะใส่เฝือก

การรักษาในระยะต่อมาเริ่มมีแนวทางที่หลากหลายมากขึ้น อาทิเช่น มีการใช้ pin ใส่ผ่านผิวหนัง (percutaneous technique) เข้าไปที่ posterior tuberosity เพื่อช่วยในการจัดเรียงกระดูกก่อนจะทำการรักษาต่อด้วยการใส่เฝือก⁶, บางรายงานมีการเสนอว่าไม่ต้องจัดเรียงกระดูกก่อนใส่เฝือกเพราะไม่ได้ช่วยให้ผลการรักษาดีขึ้น จึงแนะนำให้รอกกระดูกติดผิดรูปก่อนแล้วจึงมาแก้ไขด้วยการเชื่อมข้อ (arthrodesis)⁷ ในปีคริสต์ศักราช 1948 Palmer⁸ และคณะ ได้รายงานผลการรักษาด้วยการผ่าตัดและได้รับผลการรักษาที่ดี ทำให้การผ่าตัดรักษาเป็นที่นิยมในช่วงนั้น อย่างไรก็ตาม มีรายงานการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดเป็นจำนวนมากในช่วงเวลานั้น ซึ่งทั้งอุปกรณ์, เทคนิคการผ่าตัด, ความปลอดภัยและยาปฏิชีวนะยังไม่ดีพอ การรักษาด้วยการไม่ผ่าตัดจึงกลับมาเป็นการรักษาหลักอยู่อีกเป็นระยะเวลานาน จนกระทั่งช่วงปลายของศตวรรษที่ 19 ที่องค์ประกอบของการผ่าตัดดังกล่าวพร้อมสำหรับการผ่าตัดอย่างแพร่หลาย, มี CT scan และมีความเข้าใจในความสำคัญของการดูแลรักษาเนื้อเยื่ออ่อนรอบกระดูกสันเท้าร่วมไปกับการรักษาด้วย ส่งผลให้ผลการรักษาด้วยการผ่าตัดมีแนวโน้มที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามวิวัฒนาการในการรักษายังคงเกิดขึ้นต่อเนื่อง และการรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหักก็ยังคงจัดเป็นการรักษาที่ทำหาย และมีอัตราการเกิดผลการรักษาที่ไม่พึงประสงค์สูงแม้ในปัจจุบัน

กายวิภาคของกระดูกสันเท้า

การเข้าใจกายวิภาคของกระดูกสันเท้าเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่มีหน้าที่ในการดูแลรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหัก เนื่องจากกระดูกสันเท้ามีความซับซ้อนทางกายวิภาคสูง และมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับกระดูกของเท้าโดยรอบหลายชั้น กระดูกสันเท้าเป็นกระดูกชิ้นที่ใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับกระดูกภายในเท้าทั้งหมด เป็นกระดูกที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการเกิด longitudinal arch ของเท้า และ lateral column ของเท้า ตัวกระดูกสันเท้าภายนอกเป็นเปลือกกระดูกที่บาง (thin cortex) ส่วนภายในทั้งหมดเป็นกระดูก cancellous ยกเว้นในส่วนของ tuberosities ที่จะเป็นกระดูก cortex ที่หนาและแข็งแรง กระดูกสันเท้าประกอบด้วยพื้นผิว 6 ด้าน (ด้านบน, ด้านล่าง, ด้านใน, ด้านนอก, ด้านหน้า และด้านหลัง) และมีผิวกระดูกอ่อนที่เป็นข้อต่อ (articular facets) จำนวน 4 พื้นผิว ดังจะบรรยายลักษณะของพื้นผิวรวมถึงหน้าที่ความสำคัญในแต่ละด้านของกระดูกสันเท้าดังต่อไปนี้

- 1) กระดูกสันเท้าด้านบน (The superior surface of the calcaneus) เป็นด้านที่มีหน้าที่สำคัญ เนื่องจากมีการรวมตัวเป็นข้อต่อกับกระดูก talus โดยพื้นผิวของกระดูกสันเท้าด้านบนนั้นมีผิวข้ออยู่ถึง 3 พื้นผิวคือ anterior, middle และ posterior articular facet ซึ่งแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของขนาด, รูปร่าง และลักษณะการวางตัวของพื้นผิว เพื่อรับกับตำแหน่งของ talus โดยผิวข้อแต่ละตำแหน่งนั้นมีลักษณะเฉพาะตัวดังนี้
 - 1.1 anterior articular facet มีขนาดเล็กที่สุดในบรรดาผิวข้อทั้งสามของกระดูกสันเท้าด้านบน ทำหน้าที่ร่วมกับ middle articular facet ในการ support talar head และ neck และที่ขอบด้านหลังของบริเวณนี้เป็นจุดเกาะของเส้นเอ็น bifurcate ligament ซึ่งประกอบขึ้นจาก calcaneonavicular และ calcaneocuboid ligament นอกจากนี้บริเวณด้านข้างของจุดเกาะของ bifurcate ligament ยังเป็นจุดเกาะของ inferior extensor ligament และ origin ของ extensor digitorum bravis บางส่วนอีกด้วย
 - 1.2 middle articular facet เป็นผิวข้อที่อยู่ในบริเวณ sustentaculum tali โดยจะประกอบเป็นข้อร่วมกับ middle surface ของ talar head และ neck

- 1.3 Posterior articular facet มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาผิวข้อทั้งสามของกระดูกสันเท้าด้านบน และจัดเป็นผิวข้อที่มีความสำคัญทางคลินิกมากที่สุด在这一บริเวณนี้ ทำหน้าที่รวมเป็นข้อและรับน้ำหนักของร่างกายที่ส่งต่อมาจาก body ของ talus ผิวข้อนี้แยกออกจาก middle และ anterior articular surface โดยมี tarsal canal คั่นอยู่
- 2) กระดูกสันเท้าด้านล่าง (The inferior surface of the calcaneus) มี calcaneal tuberosity ซึ่งแบ่งออกเป็น medial process ที่มีขนาดใหญ่ และ lateral process ที่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งเป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อรับแรงกระทำจากการเดิน (heel strike) และนอกจากนั้น บริเวณนี้ยังเป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อได้แก่ abductor hallucis, flexor digitorum brevis และ plantar aponeurosis จะเกาะที่ medial process ส่วน abductor digiti minimi จะเกาะที่ lateral process
- 3) กระดูกสันเท้าด้านใน (The medial surface of the calcaneus) ที่บริเวณขอบ supero-anterior ของกระดูกสันเท้าด้านใน ในตำแหน่งที่ด้านบนเป็น medial floor ของ tarsal canal มี sustentaculum tali ยื่นออกมา โดย sustentaculum tali เป็นตำแหน่งที่มีความแข็งแรงที่สุดของกระดูกสันเท้าด้านใน เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่รับน้ำหนักจาก talus แบบ eccentric load ด้านใต้ของ sustentaculum tali เป็นร่องที่เป็นที่อยู่ของเส้นเอ็น flexor hallucis longus เป็นเหตุให้เส้นเอ็นนี้มักเป็นตัวขัดขวางการ reduction ของกระดูกสันเท้าหักอยู่เสมอ ตัว sustentaculum tali นั้นเป็นจุดเกาะของ tibio-calcaneal part ของ deltoid ligament และบางส่วนของ calcaneonavicular ligament
- 4) กระดูกสันเท้าด้านนอก (The lateral surface of the calcaneus) เป็นผิวกระดูกเรียบ โดยมีปุ่มกระดูก peroneal trochlea ยื่นออกมาที่ตำแหน่งประมาณ 2 เซนติเมตรต่ำกว่ากระดูกตาตุ่มด้านนอก (lateral malleolus) กระดูกนี้ทำหน้าที่เป็นจุดเกาะของ inferior peroneal retinaculum ซึ่งแบ่ง sheath ของ peroneal tendon ออกเป็นสองส่วน โดยเส้นเอ็น peroneal longus จะอยู่ในตำแหน่งที่ posterior และต่ำกว่า peroneal brevis tendon และที่ตำแหน่ง supero-posterior ต่อ calcaneal trochlea ไปไม่ไกลนักจะมี calcaneal tubercle ทำหน้าที่เป็นที่เกาะของ calcaneofibula ligament
- 5) กระดูกสันเท้าด้านหน้า (The anterior surface of the calcaneus) เป็นด้านที่เป็นผิวข้อทั้งหมด โดยผิวข้อจะเว้าเข้าเพื่อรับกับกระดูก cuboid ประกอบกันขึ้นเป็น calcaneocuboid joint
- 6) กระดูกสันเท้าด้านหลัง (The posterior surface of the calcaneus) มีรูปร่างเหมือนสามเหลี่ยม บริเวณสองในสามทางด้านล่างมีลักษณะขรุขระ ทำหน้าที่เป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นร้อยหวาย Achilles tendon และส่วนล่างสุดเป็นจุดเกาะของ plantar fascia⁹

นอกเหนือจากการที่ผู้ทำการรักษาเข้าใจกายวิภาคของกระดูกสันเท้าโดยถ่องแท้แล้ว ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบและความสัมพันธ์ของกระดูกสันเท้ากับเส้นเอ็น, เส้นประสาท, เส้นเลือดต่างๆโดยรอบเป็นต้น เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการทำการรักษาและเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยขณะทำการรักษาด้วย

ทางด้านข้างของกระดูกสันเท้า (lateral surface) จะมีผิวหนังปกคลุมที่บาง ค่อนข้าง mobile ยกเว้นส่วนที่ใกล้สันเท้าจะค่อนข้างติดแน่นกับกระดูกสันเท้า (fix) มากขึ้น จากการศึกษาทางกายวิภาควิทยา พบว่าเส้นประสาทที่พบในบริเวณด้านข้างของกระดูกสันเท้าได้แก่เส้นประสาท sural ที่เดินทางเข้าสู่บริเวณนี้ในแนวเดียวกันกับ peroneus tendon โดยจะผ่านที่ 1.5 เซนติเมตร posterior ต่อตาตุ่มด้านนอก (lateral malleolus) และเมื่อมาถึงที่ tuberosity ของ fifth metatarsal base พบว่าเส้นประสาท sural จะมีการแยกออกเป็น lateral กับ medial terminal branches ในส่วนของเส้นเลือดที่มาหล่อเลี้ยงทางฝั่งด้านข้างของกระดูกสันเท้านั้นมาจาก 3 แหล่งด้วยกัน บริเวณ posterior part ได้รับเลือดมา

จาก calcaneal branch ของ peroneal artery, บริเวณ middle part ได้รับเลือดมาจาก anterior lateral malleolar artery ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ anteriortibial artery และส่วนของ anterior part ได้รับเลือดจาก lateral tarsal artery ซึ่งได้รับเลือดต่อมาจาก dorsalis pedis artery โดยเส้นเลือดทั้งสามเส้นจะให้เส้นเลือดฝอยออกมารวมกันเป็นร่างแหหลอดเลือดตั้งแต่บริเวณจุดเกาะของ Achilles tendon มาจนถึง fifth metatarsal base แต่จะไม่มีการติดต่อกันระหว่างระบบหลอดเลือดที่หลอดเลือดบริเวณนี้กับระบบหลอดเลือดที่หลอดเลือดสันเท้า สำหรับ tendon ที่มีในบริเวณนี้ได้แก่ peroneal tendons ที่จะผ่านมาในบริเวณด้านหลังต่อกระดูก fibula และมาอ้อมใต้กระดูกส่วน lateral malleolus และไปเกาะที่ fifth metatarsal base ส่วน ligament ที่สำคัญในบริเวณด้านข้างของกระดูกสันเท้าได้แก่ calcaneofibular ligament ที่เกาะจากส่วนปลายของ lateral malleolus ไปที่ calcaneal tuberosity และ peroneal retinaculum

ทางด้านในของกระดูกสันเท้า (medial surface) จะมีลักษณะของผิวหนังที่ปกคลุมที่ fix แน่น และขยับได้น้อยกว่าผิวหนังทางฝั่งด้านนอกของสันเท้า บริเวณนี้จะมีปุ่มกระดูกที่สามารถคลำผ่านทางผิวหนังได้คือ sustentaculum tali โดยจะคลำได้ที่ตำแหน่ง 2.5 เซนติเมตรใต้ต่อส่วนปลายสุดของ medial malleolus ระบบของเส้นประสาทในบริเวณนี้มาจาก tibial nerve ที่มีการแยกออกเป็นเส้นประสาทสองเส้นย่อยที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึกสัมผัสบริเวณด้านในของสันเท้าและฝ่าเท้า⁹ ในส่วนของระบบหลอดเลือดที่หลอดเลือดในบริเวณนี้ เมื่อเทียบกับทางด้านข้างของกระดูกสันเท้า (lateral surface of calcaneus) จะพบว่าทางด้าน medial surface มี anastomoses ของหลอดเลือดฝอยน้อยกว่าทำให้ต้องพึ่งพาเลือดที่มาจาก posterior tibial artery เป็นหลัก ทางด้าน medial surface นั้นพบว่ามีเส้นเอ็น flexor hallucis longus ผ่านมาโดยจะมีเส้นทางเดินใต้ต่อ neurovascular bundle และวิ่งไปลอดใต้ sustentaculum tali นอกจากนี้ยังมี flexor digitorum longus tendon, tibialis posterior tendon และ deltoid ligament

ทางด้านใต้ของกระดูกสันเท้า (inferior surface) มีผิวหนังที่หนาคลุมอยู่บนชั้นเนื้อเยื่อที่มีลักษณะเป็น compartmentalized fibrofatty tissue หรือที่เรียกในอีกชื่อหนึ่งว่า heel pad ซึ่งจะยึดติดแน่นอยู่กับกระดูกสันเท้า ซึ่งทำให้ heel pad มีความมั่นคง ไม่เคลื่อนไหวไปตามแรงกดของน้ำหนักและกิจกรรมต่างๆของร่างกาย เส้นเอ็นที่สำคัญในบริเวณนี้ได้แก่ plantar ligament ที่เกาะอยู่ระหว่าง medial และ lateral process ของ calcaneal tuberosity ด้านหนึ่ง นอกจากนี้ยังมี plantar calcaneonavicular ligament, plantar calcaneocuboid ligament, plantar aponeurosis และ flexor digitorum brevis

ประวัติ อาการแสดงและการตรวจร่างกายในภาวะกระดูกสันเท้าหัก

ประวัติ

การซักประวัติเกี่ยวกับสาเหตุของการบาดเจ็บเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นได้แก่กระดูก, เนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบและโอกาสที่จะพบการบาดเจ็บร่วมของอวัยวะหรือระบบอื่นๆในร่างกายเป็นต้น โดยทั่วไปประวัติที่ควรซักถามในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกสันเท้าหักได้แก่ กลไกของการเกิดการบาดเจ็บ, ท่าของเท้าและข้อเท้าขณะเกิดการบาดเจ็บ, ตำแหน่งของเท้าที่ผู้ป่วยมีอาการเจ็บ, ประวัติในอดีต อาทิ สภาพการทำงานและการใช้ชีวิตของผู้ป่วย, ปัจจัยที่อาจมีผลต่อการติดของกระดูกหรือการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น การสูบบุหรี่ หรือ เบาหวาน เป็นต้น

กลไกของการบาดเจ็บที่ทำให้เกิดกระดูกสันเท้าหักมักเกิดจากอุบัติเหตุหรือแรงกระทำที่มีความรุนแรง เช่น การตกจากที่สูง, อุบัติเหตุทางถนน, อุบัติเหตุจากแรงระเบิดที่อยู่บนพื้นเป็นต้น ซึ่งหากพบว่าแรงที่มากระทำมีความรุนแรงมากย่อมจะทำให้

แพทย์ผู้ทำการรักษาคาดหมายได้ถึงบาดเจ็บต่อกระดูกและเนื้อเยื่อโดยรอบที่มีความรุนแรง อาจมีแผลเปิด (รูปที่ 1), compartment syndrome, เนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบกระดูกที่หักมีการตาย (necrosis) เกิดขึ้นเป็นต้น ผู้ป่วยในกลุ่มนี้จะมีอาการแสดงที่บริเวณสันเท้าหักอย่างชัดเจน เช่น เจ็บปวดอย่างมาก บวมมาก มีการผิดรูป มีแผลเปิด เป็นต้น ผู้ป่วยในกลุ่มนี้พบว่าการบาดเจ็บร่วมในระบบอื่นๆในร่างกายได้มากถึง 50% โดยการบาดเจ็บร่วมที่พบได้บ่อยได้แก่การบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง, การบาดเจ็บของกระดูกภายในเท้า, ข้อเท้า, หน้าแข้ง, เข่า, กระดูกต้นขาจนถึงการบาดเจ็บของกระดูกอุ้งเชิงกราน¹⁰ และไม่เพียงแต่บริเวณที่ได้กล่าวถึงไปแล้วเท่านั้น เนื่องจากแรงกระทำที่มีความรุนแรงสูง แพทย์ผู้ทำการรักษาพึงใส่ใจตรวจหาการบาดเจ็บร่วมทั้งในบริเวณอื่นๆโดยถี่ถ้วนทั่วทั้งร่างกายตามหลักการดูแลแบบ advance trauma life support (ATLS) เสมอ

อย่างไรก็ตามผู้ป่วยภาวะกระดูกสันเท้าหักบางส่วนอาจเกิดจากแรงกระทำขณะเกิดอุบัติเหตุที่ไม่มากนัก และมีภาวะกระดูกสันเท้าหักที่ไม่รุนแรง อาจจะมีอาการแสดงที่ไม่ชัดเจนจนบางครั้งผู้ป่วยไม่นึกว่าตนเองมีกระดูกสันเท้าหักจึงไม่ได้มาพบแพทย์ในระยะแรกหลังเกิดอุบัติเหตุ โดยอาจมีเพียงแค่อาการฟกช้ำ บวมและเจ็บเพียงเล็กน้อย จนเมื่อเวลาผ่านไปผู้ป่วยจึงสังเกตว่าอาการปวดเป็นเฉพาะตำแหน่ง ไม่บรรเทาลง และบางครั้งอาจปวดมากกว่าเดิมจึงมาทำการตรวจรักษากับแพทย์ในภายหลัง อาการดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากเมื่อมีภาวะกระดูกสันเท้าหักเกิดขึ้นแม้ไม่มีความรุนแรงมากหรือไม่มีการเคลื่อนที่ของชิ้นกระดูกหักมากนัก แต่ก็จะมีเลือดออกจากกระดูกสันเท้าที่หักเข้าไปในบริเวณเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณโดยรอบกระดูกสันเท้า เมื่อปริมาณเลือดที่ไปคั่งอยู่มีปริมาณมากก็จะทำให้เกิดอาการบวมและปวดของบริเวณสันเท้า ประกอบกับผู้ป่วยที่ไม่ได้คิดว่าตนเองมีกระดูกหักก็มักจะไม่ได้พักการใช้งานเท่าที่ควร อีกทั้งยังไม่ได้ยกขาสูงและประคบเย็น ยิ่งส่งเสริมให้อาการบวมและปวดเพิ่มมากขึ้นอีกจนอาการชัดเจนมากขึ้นในที่สุด



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักซึ่งมีแผลเปิดที่บริเวณสันเท้าร่วมด้วย (open fracture calcaneus)

การตรวจร่างกาย

ในกรณีที่ผู้ป่วยประสบกับอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสูง ควรดูแลผู้ป่วยตามแนวทางของ advance trauma life support (ATLS) ก่อน จนกระทั่งผู้ป่วยอยู่ในภาวะที่ปลอดภัยจึงทำการตรวจละเอียดที่การบาดเจ็บเฉพาะส่วนอื่นๆในช่วง secondary survey ซึ่งภาวะกระดูกสันหลังหักก็ได้รับการตรวจร่างกายและสังตรวจเพื่อช่วยในการวินิจฉัยเพิ่มเติมในระยะนี้เช่นกัน

การตรวจร่างกายของภาวะกระดูกสันหลังหักเริ่มจากการดูภายนอกซึ่งอาการที่ชี้ให้เห็นให้ทำการรักษาสงสัยว่ามีภาวะกระดูกสันหลังหัก ได้แก่ การบวมในบริเวณโดยรอบกระดูกสันหลังซึ่งเป็นอาการแสดงที่พบในผู้ป่วยเกือบจะทุกราย อาการบวมนั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของแรงที่มากกระทำกับบริเวณกระดูกสันหลัง, ระยะเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาล, การได้รับการประคบเย็น และยกขาสูงและระดับความรุนแรงของการหักของกระดูกสันหลัง ผู้ป่วยที่ได้รับแรงกระทำรุนแรง มีกระดูกสันหลังแตกหักรุนแรง ทั้งระยะเวลาสั้นก่อนจะมาถึงโรงพยาบาลโดยที่ไม่ได้มีการประคบเย็น และยกขาสูงจะมีอาการบวมอย่างมาก ในทางกลับกันผู้ป่วยที่มีแรงกระทำต่อสันหลังและกระดูกสันหลังหักแบบไม่เคลื่อนที่บางรายอาจมีอาการบวมไม่ชัดเจน นอกจากดูการบวมแล้วผู้ทำการรักษาควรตรวจให้ละเอียดว่ามีแผลเปิดบริเวณโดยรอบสันหลังซึ่งอาจบ่งถึงภาวะ open fracture หรือไม่ (รูปที่ 1) โดยจากการศึกษาในอดีตพบว่าอุบัติการณ์การเกิดกระดูกสันหลังหักแบบเปิด 7.7%-17%¹¹ นอกจากนั้นต้องทำการตรวจหาร่องรอยการฟกช้ำ ห้อเลือด และถุงน้ำ (blisters) ในบริเวณผิวหนังโดยรอบสันหลัง แม้โดยทั่วไปรอยฟกช้ำ และ blisters จะปรากฏในช่วง 2-3 วันหลังเกิดอุบัติเหตุ แต่หากผู้ป่วยมีกระดูกหักรุนแรงหรือถูกแรงกระทำที่รุนแรงอาจมีทั้งอาการห้อเลือด และ blisters เกิดทันทีได้เช่นกัน¹² การคลำหาจุดกดเจ็บโดยรอบสันหลังจะให้ข้อมูลที่สำคัญมาก ผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกสันหลังหักนั้นนอกจากมีอาการบวมแล้วจะต้องมีอาการเจ็บในบริเวณที่มีการหักด้วย โดยถ้าผู้ป่วยมีภาวะกระดูกหักที่รุนแรงจะมีการปวดอย่างรุนแรงมากแม้ไม่ได้ทำการตรวจด้วยการคลำ และอาการปวดนั้นอาจมากจนผู้ป่วยไม่สามารถขยับเท้าหรือข้อเท้าได้ แต่ในผู้ป่วยที่กระดูกหักไม่รุนแรงอาจมีอาการเจ็บไม่มากอยู่ในจุดที่หักโดยเฉพาะเท่านั้น หากผู้ทำการรักษาไม่คลำและกดหาจุดเจ็บโดยละเอียดอาจทำให้วินิจฉัยผิดพลาดได้

เนื่องจากผิวหนังบริเวณรอบกระดูกสันหลังนั้นค่อนข้างบาง ผู้ทำการรักษาควรตรวจให้แน่ใจว่าไม่มีผิวหนังส่วนใดถูกชั้นกระดูกหักเคลื่อนที่ออกมาดังนั้นมีโอกาสเกิดภาวะผิวหนังตาย หากตรวจพบจะจัดเป็นภาวะที่ต้องรีบทำการจัดกระดูกให้เข้าที่เพื่อลดแรงกดต่อผิวหนังบริเวณนั้นซึ่งหากทำไม่สำเร็จถือเป็นข้อบ่งชี้ที่ต้องทำการผ่าตัดรักษาโดยด่วน¹³ นอกจากนั้นผู้ทำการรักษาต้องทำการตรวจอาการแสดงที่เกี่ยวข้องกับระบบเลือดและเส้นประสาทที่หล่อเลี้ยงบริเวณข้อเท้าและสันเท้าโดยละเอียด และในกรณีที่ผู้ป่วยประสบเหตุที่มีความรุนแรงสูงจะต้องทำการตรวจการบาดเจ็บในส่วนอื่นๆของร่างกายด้วย โดยที่พบเกิดการบาดเจ็บร่วมกันได้บ่อยได้แก่การบาดเจ็บของกระดูกในเท้า, ข้อเท้า และกระดูกสันหลัง เป็นต้น

ในเท้าประกอบไปด้วย 4 compartments คือ medial, lateral, central และ interosseus compartment ซึ่งในภาวะกระดูกสันหลังหัก มีโอกาสเกิด compartment syndrome ของเท้าได้เช่นกัน โดยผู้ป่วยจะมีอาการแสดงคืออาการปวดเกินกว่าปกติ (pain out of proportion) และอาการปวดจากการขยับของกล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นที่อยู่ใน compartment ที่เกิดภาวะ compartment syndrome ภาวะนี้อาจเกิดขึ้นที่หรือเกิดภายหลังจากการเกิดอุบัติเหตุได้ แพทย์ผู้ทำการรักษาจึงควรใส่ใจตรวจอาการเป็นระยะรวมทั้งแจ้งอาการสำคัญให้ผู้ป่วยทราบ และทำการสำรวจตัวเองโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่แพทย์อนุญาตให้ผู้ป่วยกลับบ้าน หากอาการมีความไม่ชัดเจนหรือผู้ป่วยไม่สามารถให้รายละเอียดของอาการได้ แพทย์ควรพิจารณาวัด intracompartment pressure เพื่อประกอบการพิจารณาทำ fasciotomy¹⁴

การสังตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมในภาวะกระดูกสันหลังหัก

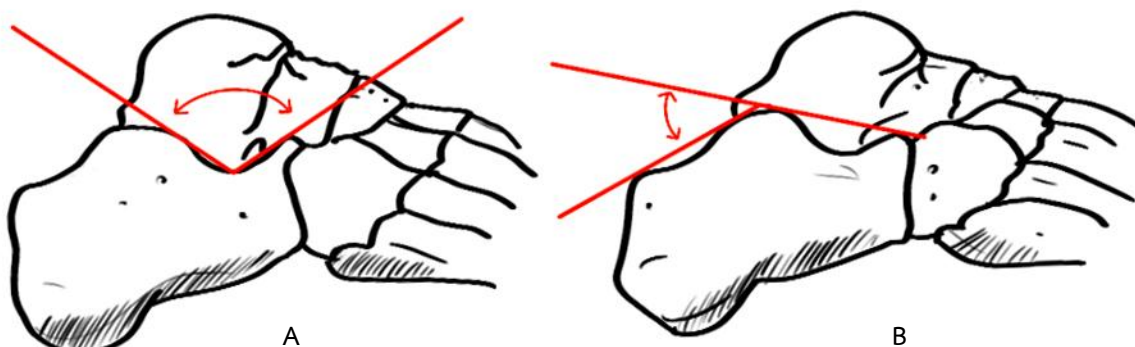
การส่งตรวจวินิจฉัยด้วยภาพรังสีเอกซเรย์เป็นวิธีการตรวจที่สำคัญต่อการวางแผนการรักษาเป็นอย่างยิ่ง ในอดีตนั้นการส่งตรวจวินิจฉัยด้วยภาพรังสีทำได้ใช้ภาพรังสีเอกซเรย์แบบปกติเท่านั้น ซึ่งสามารถช่วยยืนยันการวินิจฉัยการหักของกระดูกสันเท้า, แสดงลักษณะการหักของกระดูกและอาจบอกได้ว่ากระดูกสันเท้าที่หักนั้นมีการหักเข้าไปในข้อร่วมด้วยหรือไม่ อย่างไรก็ตามการตรวจวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์แบบปกติ เป็นการอ่านและแปลผลการวินิจฉัยในภาพเอกซเรย์ที่เป็น 2 มิติ จึงทำให้มีข้อจำกัดในการมองเห็นและการให้รายละเอียดของกระดูกที่หักโดยเฉพาะในส่วนที่มีการหักเข้าข้อ ทำให้ยากต่อการแปลผล แต่หลังจากที่มีการประดิษฐ์เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) และมีการใช้อย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน ทำให้การส่งตรวจโดยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กลายเป็นการตรวจวินิจฉัยที่ควรกระทำในผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักทุกรายถ้าเป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีกระดูกสันเท้าหักชนิดเข้าข้อ เนื่องจากการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับกระดูกสันเท้าที่หักได้มากกว่าเอกซเรย์แบบปกติ ได้แก่ รูปแบบ ลักษณะของชิ้น และรอยของกระดูกที่หักที่ชัดเจนขึ้น, ลักษณะของกระดูกสันเท้าหักร่วมกับการหลุดของข้อ (fracture with dislocation), การยุบตัวของผิวข้อ และรายละเอียดของการหักที่เกี่ยวข้องกับข้ออื่นๆในบริเวณเท้า เช่น subtalar joint เป็นต้น การทำความเข้าใจลักษณะของกระดูกหักให้ถ่องแท้มีความสำคัญทั้งในด้านของการนำไปใช้ในการแบ่งแยกพยาธิสภาพ (classification), การวางแผนการรักษา, การเลือก approach, อุปกรณ์ที่จะใช้, วิธีการรักษา ไปจนถึงการทำนายถึงผลการรักษาหรือผลไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (prognosis)

การตรวจวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์แบบปกติ (Standard radiographs evaluation)

การส่งตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักด้วยภาพเอกซเรย์แบบปกติ จะส่งตรวจเอกซเรย์ของเท้าในท่าด้านหน้าตรง (anteroposterior radiograph of the foot), ท่าด้านข้างของกระดูกสันเท้า (lateral radiograph of the calcaneus), axial radiograph (Harris axial radiograph) และ Broden's projection ซึ่งแต่ละท่าจะให้ข้อมูลที่แตกต่างกันดังนี้

1. เอกซเรย์ท่าด้านหน้าของเท้า (Antero-posterior radiograph of the foot) เพื่อแสดงภาพของการบาดเจ็บที่บริเวณ calcaneocuboid joint และการบาดเจ็บของกระดูกเท้าทั้งในส่วนของ midfoot และ forefoot ซึ่งมักพบมีการบาดเจ็บร่วมด้วยในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกสันเท้าหัก
2. ท่าด้านข้างของกระดูกสันเท้า (Lateral radiograph of the calcaneus) เป็นภาพเอกซเรย์หลักที่มีความสำคัญในการช่วยวินิจฉัยภาวะกระดูกสันเท้าหัก ภาพเอกซเรย์ในมุมมองนี้ให้รายละเอียดในเรื่องของลักษณะการหักของกระดูกสันเท้าว่าเป็นการหักที่อยู่ภายนอกข้อหรือเข้าไปภายในข้อ (intra or extra articular fracture involvement), avulsion fracture ของ anterior process และ posterior tuberosity, ความสูงของกระดูกสันเท้า (height of the calcaneus), Bohler's angle¹⁵ และ angle of Gissane¹⁶ (รูปที่ 2) โดยทั่วไปในภาวะกระดูกสันเท้าหักจะพบว่า Bohler's angle จะลดลง (ค่าปกติ 20-40 องศา) ซึ่งหมายความว่า posterior facet ของกระดูกสันเท้าที่เป็นส่วนรับน้ำหนักที่สำคัญเกิดการทรุดตัวลง (collapse)¹⁵
3. ท่า Axial view (Harris view) เป็นภาพเอกซเรย์ที่บางครั้งอาจไม่สามารถทำได้ในช่วงที่มีกระดูกสันเท้าหักใหม่ๆ เนื่องจากอาจทำให้ผู้ป่วยเจ็บปวดมากจากการที่ต้องกระดกข้อเท้าขึ้นจนสุดขณะที่ทำการถ่ายภาพในมุมมองนี้ ภาพเอกซเรย์ในมุมมองนี้จะให้ข้อมูลเรื่องการ comminution ของ lateral wall ของกระดูกสันเท้า, ความกว้างของกระดูกสันเท้าและ central portion ของ posterior articular facet ส่วนที่เหลือของข้อจะซ้อนทับกระดูกชิ้นอื่นๆจนไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนพอที่จะใช้ประเมินลักษณะของกระดูกที่หักได้

4. ท่า Broden's projection¹⁷ เป็นมุมมองของภาพรังสีเอกซเรย์ที่ทำได้แม้ในขณะที่เพิ่งเกิดกระดูกสันเท้าหักใหม่ๆ โดยที่ผู้ป่วยไม่เจ็บปวดมากขณะทำการจัดท่าเพื่อการทำเอกซเรย์ในมุมมองนี้ทำได้โดยให้ผู้ป่วยนอนราบ สอด cassette เอกซเรย์ไว้ด้านใต้เท้า จัดท่าเท้าให้เป็นท่า neutral position และหมุนขาทั้งขาเป็นท่า internal rotation ประมาณ 30-40 องศา โดยขณะทำการถ่ายภาพให้เล็งรังสีเอกซเรย์ไปที่ lateral malleolus และให้ทำการถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์เป็นจำนวน 4 ภาพในมุม 10, 20, 30 และ 40 องศาเมื่อเทียบกับเส้นตั้งฉากกับพื้นตามลำดับ ภาพเอกซเรย์ในมุมมองนี้จะให้รายละเอียดของ posterior facet จากด้านหน้าไปจนถึงด้านหลังซึ่งซึ่งนอกจากจะช่วยในการวินิจฉัยและวางแผนผ่าตัดแล้วยังมีประโยชน์มากในการประเมินการจัดเรียงกระดูกในท้องผ่าตัด



รูปที่ 2 แสดงมุม Gissane angle (A) และ Bohler's angle (B) [ดัดแปลงจาก Bohler L. Diagnosis, pathology and treatment of fractures of the os calcis. J Bone Joint Surg. 1931; 13:75-89.¹⁵ และ Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. Br J Surg. 1952; 39:395-419.¹⁶]

การตรวจวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan)

หลังจากที่มีการใช้ CT scan มาช่วยในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหัก ทำให้ความรู้ความเข้าใจในภาวะกระดูกสันเท้าหักของแพทย์เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด¹⁸ โดยทั่วไปควรทำ CT scan ด้วยความถี่ 2 มิลลิเมตรต่อ section เพื่อให้ได้ภาพที่มีความละเอียดเพียงพอ ภาพที่ได้จาก CT scan จะมีหลายมุมมองซึ่งให้รายละเอียดดังนี้

Coronal view เป็นภาพที่ตั้งฉากกับ posterior articular facet ให้รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนและตำแหน่งของชิ้นกระดูกหักของผิวข้อ (articular fragments), calcaneal body widening or shortening, tuberosity position (varus or valgus) และยังสามารถดู peroneal tendon subluxation หรือ impingement ได้

Transverse view เป็นภาพที่ขนานไปตามแนวยาวของสันเท้า ให้รายละเอียดเกี่ยวกับ lateral wall (lateral wall blow out, comminution), sustentaculum tali, calcaneocuboid joint และ anteroinferior posterior articular facet

3D reconstruction (รูปที่ 3) คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการขึ้นรูป 3 มิติจากภาพ CT scan ที่เป็น 2 มิติ ซึ่งทำให้เห็นภาพโดยรวมของกระดูกสันเท้าหักได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีประโยชน์มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่ยังไม่มีความชำนาญในการอ่านและเข้าใจภาพ CT scan 2 มิติ



รูปที่ 3 แสดงภาพสามมิติ 3D CT reconstruction ของกระดูกสันเท้าหักของสันเท้าข้างเดียวกันในมุมมองต่าง ๆ

กลไกการบาดเจ็บของภาวะกระดูกสันเท้าหัก

นอกจากการเข้าใจในกายวิภาคของกระดูกสันเท้า, เนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบและความสัมพันธ์ของกระดูกสันเท้าต่อเนื้อเยื่อและข้อต่อโดยรอบอย่างถ่องแท้แล้ว ผู้ทำการรักษาต้องเข้าใจในกลไกการบาดเจ็บของกระดูกสันเท้าเป็นอย่างดีก่อนจะวางแผนการรักษาและทำการรักษาได้อย่างดี จากการศึกษาในอดีตทั้งทางคลินิกและทาง biomechanics พบว่าลักษณะทางกายวิภาคอย่างหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะกระดูกสันเท้าหักได้ คือ ตำแหน่งของ calcaneus เมื่อเทียบกับ talus โดยจะพบว่ากระดูกทั้งสองชิ้นวางตำแหน่งในลักษณะ eccentric ต่อกันทำให้เมื่อมีแรงกระทำที่ทำให้เกิดกระดูกสันเท้าหักซึ่งส่วนมากจะเป็นแรง axial load²⁰ ทำให้มีโอกาสเกิดการหักของกระดูกได้ โดยแรง axial load นั้นประกอบขึ้นจากแรง shear และ compression force ที่หลากหลายรูปแบบ และเมื่อเกิดร่วมกับปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อลักษณะการหักของกระดูกสันเท้าได้ อาทิ กายวิภาคที่มีความแตกต่างกันในผู้ป่วยแต่ละคน และตำแหน่งของเท้าและข้อเท้าขณะรับแรงที่เกิดจากอุบัติเหตุ ทำให้เกิดลักษณะการหักของกระดูกสันเท้าที่แตกต่างกันไปได้มากมาย โดยทั่วไปสามารถแบ่งลักษณะของกระดูกสันเท้าหักออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กระดูกสันเท้าหักชนิดนอกข้อ (extra-articular fractures) และชนิดที่มีกระดูกหักเข้าไปในข้อ (intra-articular fracture)

กระดูกสันเท้าหักชนิดนอกข้อ (extra-articular fractures of the calcaneus) โดยทั่วไปกระดูกสันเท้าหักชนิดนอกข้อมีผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ในระยะยาวน้อยกว่ากระดูกสันเท้าหักชนิดที่มีรอยหักเข้าไปในข้อ อาทิ การเสื่อมของข้อโดยรอบกระดูกสันเท้า แต่หากได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสมก็จะเกิดผลเสียที่ทำให้ส่งผลต่อสมรรถภาพและการใช้งานของผู้ป่วยเช่นกัน ส่วนกระดูกสันเท้า

หักชนิดรอยหักเข้าในข้อ (intra-articular fractures of the calcaneus) ส่วนมากเกิดจาก axial load ร่วมกับ shear และ compression forces²⁰

การแบ่งแยกพยาธิสภาพของภาวะกระดูกสันเท้าหัก

ในอดีตซึ่งเทคโนโลยีที่ช่วยในการวินิจฉัยภาวะกระดูกสันเท้าหักยังไม่ก้าวหน้านั้น ส่งผลเสียต่อการรักษาเป็นอย่างยิ่ง โดยก่อนที่จะมีการใช้งานอุปกรณ์เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) กันอย่างแพร่หลายนั้น การแบ่งแยกพยาธิสภาพของกระดูกสันเท้าหักทำโดยอาศัยภาพเอกซเรย์สองมิติ เช่น การแบ่งแยกพยาธิสภาพของ Essex-Lopresti¹⁶ ซึ่งแบ่งกระดูกสันเท้าหักออกเป็น การหักที่ไม่เข้าข้อ (tongue-type) ซึ่งขึ้นกระดูกผิวข้อยังติดอยู่กับ tuberosity fragment และชนิดที่สองคือชนิดที่มีการแตกหักเข้าข้อ (joint depression type) ซึ่งขึ้นกระดูกผิวข้อเกิดการแยกตัวออกจาก adjacent tuberosity ต่อมาเมื่อ CT scan มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงมีการนำเสนอการแบ่งแยกพยาธิสภาพที่อาศัยภาพ CT scan โดยที่เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายที่สุดคือ Sanders classification²¹ ซึ่งทำการแบ่งแยกพยาธิสภาพโดยใช้ข้อมูล CT scan ใน coronal plane ซึ่งนอกจากจะช่วยให้การวางแผนการรักษาแล้ว ยังสามารถบอกการพยากรณ์โรคได้อีกด้วย

การรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหัก

การรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหักแบ่งวิธีการรักษาออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ ได้แก่ การรักษาโดยไม่ทำการผ่าตัด และด้วยวิธีผ่าตัด

การรักษาโดยไม่ทำการผ่าตัด

ในปัจจุบันวิธีนี้ใช้เฉพาะกับผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักที่ไม่สามารถรับการผ่าตัดได้ เช่น สุขภาพโดยรวมไม่แข็งแรงพอที่จะเข้ารับการผ่าตัดอย่างปลอดภัยหรือเนื้อเยื่ออ่อนโดนรอบกระดูกสันเท้าไม่เหมาะสมที่จะรับการรักษาด้วยการผ่าตัด และใช้ในการรักษาผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักชนิดที่ไม่มีการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่น้อย (non-displaced or minimally displaced fracture)²² โดยนิยามของกระดูกที่เคลื่อนที่น้อยคือ เคลื่อนที่ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร การรักษาใช้วิธีการ immobilization ด้วย slab ร่วมกับการยกขาสูงและประคบเย็นเพื่อลดอาการบวมในช่วงแรก เมื่ออาการบวมทุเลาลงจึงเปลี่ยนเป็นเฝือก โดยจะต้อง non-weight bearing อย่างน้อย 6-8 สัปดาห์²³

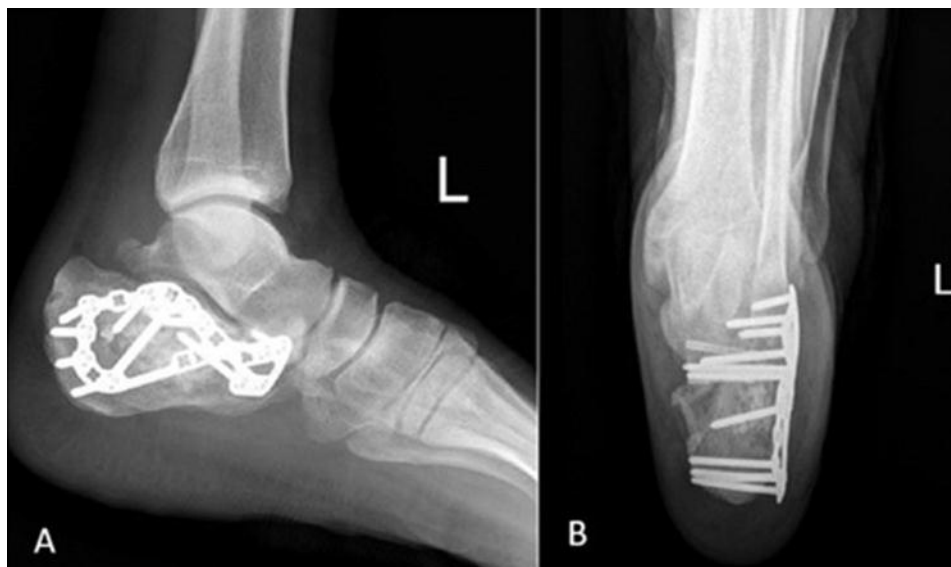
การรักษาด้วยวิธีผ่าตัด

เหมาะที่จะใช้ในผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักที่มีการเคลื่อนที่มากกว่า 2 มิลลิเมตร และสุขภาพแข็งแรงพอที่จะรับการผ่าตัดได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ การผ่าตัดแบบเปิดเพื่อจัดเรียงและยึดตามกระดูก (open reduction and internal fixation), การผ่าตัดแบบบาดเจ็บน้อย (minimal invasive surgery), และการเชื่อมข้อ (primary talocalcaneal fusion) ซึ่งแต่ละกลุ่มการรักษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) การผ่าตัดแบบเปิดเพื่อจัดเรียงและยึดตามกระดูก (open reduction and internal fixation) เป็นการเปิดแผลผ่าตัดเพื่อให้มองเห็นกระดูกสันเท้าส่วนที่หักโดยตรง ซึ่งมีข้อดีตรงที่ทำให้การจัดเรียงกระดูกที่หักนั้นทำได้ที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม ภัยการประเภนี้จะมีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนรอบกระดูกสันเท้าจากการผ่าตัด และเกิด periosteal stripping ของขึ้นกระดูกที่หักมากจึงทำให้พบอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนได้มาก การรักษาด้วยวิธีนี้จึงควรทำโดยแพทย์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญอย่างสูงเท่านั้นเพื่อลดโอกาสเกิดผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อได้ทำการจัดเรียงกระดูก

เข้าที่แล้ว กระดูกจะถูกยึดตรึงให้อยู่กับที่ด้วยอุปกรณ์ยึดตามกระดูกได้แก่ K wires, plate, cannulate screws หรือใช้อุปกรณ์หลายชนิดร่วมกัน หากพบว่ามี bone defect ขนาดใหญ่เกิดขึ้นหลังจากการจัดเรียงกระดูกแล้ว อาจทำการเติมช่องว่างด้วย bone graft (autograft หรือ allograft), synthetic graft²⁴ หรือ bone cement²⁵ (ในผู้ป่วยอายุมากที่มีกระดูกพรุน) โดยการผ่าตัดแบบเปิดเพื่อจัดเรียงและยึดตามกระดูกนั้นสามารถทำได้จากหลาย approach ดังนี้

- 1.1 Lateral surgical approach (รูปที่ 4) เป็นการ approach ที่มีรายงานการใช้บ่อยที่สุด การผ่าตัดด้วย approach นี้มีรายงานการใช้ตั้งแต่ปี 1902²⁶ และได้มีการปรับปรุงเทคนิคหลายครั้งโดยในปัจจุบันแนะนำให้ลงแผลผ่าตัดในลักษณะ vertical incision ระหว่างขอบ lateral ของเอ็นร้อยหวายกับ fibular โดยเริ่มที่ 4 เซนติเมตรเหนือ lateral malleolus ลงมาจนถึง lateral malleolus และจึงโค้งมาสู่ Horizon part ที่ลงแผลไปตามแนวระหว่าง tip ของ lateral malleolus และสันเท้า โดยแผลไปสิ้นสุดที่ calcaneocuboid joint ขณะที่ลงมีดนั้นแพทย์ผู้ทำการรักษาควรรักษาแนวของใบมีดผ่าตัดให้ตั้งฉากกับผิวหนังตลอดเวลา และทำให้ soft tissue โดนตัดเป็นแผ่นหนาตั้งแต่ผิวหนังลงไปถึง lateral cortex ของกระดูกสันเท้า และเมื่อยก flap ของ soft tissue ขึ้นแล้ว ไม่ควรใช้ clamp, forceps หรือ retractor ไป manipulate flap แต่ควรใช้ fixation suture และ K wire ที่ยิงตรึงไว้ที่ talus และ cuneiform เพื่อ retract flap ไว้แทนเพื่อลดความบอบซ้ำของ soft tissue flap ให้มีน้อยที่สุด การ approach แบบนี้ทำให้แพทย์ผู้ทำการรักษาเห็นการแตกหักของกระดูกและทำการจัดเรียงกระดูกได้ดี โดยสามารถเพิ่มการมองเห็นได้มากขึ้นโดยเปิด posteromedial window และ anterolateral window²⁷
- 1.2 Medial surgical approach มีข้อบ่งชี้ในกรณีที่กระดูกสันเท้าหักมีลักษณะ medial displacement อย่างมากของชิ้น superomedial fragment²⁸ การ approach นี้ทำโดยลงแผลยาว 5-7 เซนติเมตรไปตามแนวของชิ้น displaced sustentaculum fragment และทำการจัดเรียงกระดูก การตรวจดูความสมบูรณ์ของการจัดเรียงกระดูกสามารถใช้ intraoperative fluoroscopic ช่วยในการประเมิน หากการจัดเรียงผิวข้อทำได้ไม่สมบูรณ์หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ อาจต้องทำ lateral incision เพิ่มเติม



รูปที่ 4 แสดงภาพเอกซเรย์ท่า lateral (A) และ Harris view (B) ของผู้ป่วยกระดูกสันเท้าหักที่ได้รับการผ่าตัดด้วย lateral approach และยึดตามกระดูกด้วย lateral anatomical locking plate และ screws

- 2) Minimal invasive approach²⁹ (รูปที่ 5) หัตถการชนิดนี้ใช้ direct instrumented reduction ผ่านทางแผลขนาดเล็กกว่า standard approach เพื่อลด soft tissue dissection และการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อโดยรอบของกระดูกหักลง การตรวจดูความสมบูรณ์ของการจัดเรียงกระดูกสามารถใช้ intraoperative fluoroscopic เพื่อช่วยในการประเมิน อย่างไรก็ตามโดยธรรมชาติของการจัดเรียงกระดูกโดยไม่ได้เปิด approach ให้เห็นส่วนที่กระดูกหักโดยตรง มักจะมีคุณภาพของการจัดเรียงกระดูกที่ด้อยกว่า standard open reduction โดยแลกกับความสามารถในการลดความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนลง ซึ่งการผ่าตัดแบบ minimal invasive approach มีรายงานว่าสามารถลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังเช่นงานวิจัยที่ผู้นิพนธ์และคณะ ได้ทำการศึกษาแบบย้อนหลังในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดรักษากระดูกสันเท้าหักด้วยวิธี percutaneous reduction และ fixation ด้วยสกรูผ่านผิวหนัง พบว่ามีอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดขนาดใหญ่อย่างมาก³⁰



รูปที่ 5 แสดงภาพการรักษากระดูกสันเท้าหักด้วยเทคนิคที่มีการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่ออ่อน โดยในภาพนี้ใช้วิธี percutaneous reduction and fixation with percutaneous screws

- 3) Primary talocalcaneal fusion มีข้อบ่งชี้ใน displaced, extensively comminuted fracture ที่เกิดร่วมกับการบาดเจ็บของกระดูกอ่อนของ talocalcaneal joint³¹ ถึงแม้การทำ primary talocalcaneal fusion มีข้อเสีย คือ ทำให้เกิด functional impairment ของ foot อย่างไรก็ตามหากเลือกข้อบ่งชี้ในการทำได้ถูกต้องก็จะพบว่าข้อดีเหมือนกัน เนื่องจากผู้ป่วยที่มี severe comminution และ displacement ของกระดูกที่หักนั้นมีแนวโน้มที่จะเกิดการเกิด stiffness หลังผ่าตัดมากอยู่แล้ว และมีโอกาสเกิด posttraumatic osteoarthritis มากด้วย การเลือกทำ primary talocalcaneal fusion ในผู้ป่วยเหล่านี้จึงตัดปัญหาเรื่องของการปวดเรื้อรังและการเกิด posttraumatic osteoarthritis ซึ่งต้องมารับการผ่าตัดเชื่อมข้อเท้าในภายหลังในที่สุด

ในผู้ป่วยภาวะกระดูกสันเท้าหักอย่างรุนแรงที่มี high comminution และ displacement มักจะพบปัญหาการบาดเจ็บของกระดูกอ่อนอย่างรุนแรงและการมี bone defect ร่วมด้วย โดย bone defect มักพบในรายที่มีการ displacement มากและมีการ impaction ของกระดูกที่หัก หากหลังจากการจัดเรียงและยึดตามกระดูกที่หักแล้ว มี bone defect ขนาดใหญ่ซึ่งไม่ได้รับการแก้ไข อาจทำให้เกิดการหลุดตัว หรือเคลื่อนที่ของกระดูกที่จัดเรียงไว้แล้วได้ แพทย์ผู้ทำการรักษาจึงควรเติม bone defect ให้เต็มแน่นเพื่อลดปัญหาดังกล่าว โดยเฉพาะ bone defect ที่เกิดขึ้นได้ต่อ posterior articular facet โดยใช้ cancellous bone graft ที่เป็น autograft, allograft หรือ synthetic bone ในผู้ป่วยที่อายุน้อยและอาจพิจารณาเลือกใช้ซีเมนต์กระดูก (bone cement) ได้ในผู้ป่วยที่อายุมาก³²

ภาวะแทรกซ้อนในกระดูกสันเท้าหัก

ภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาภาวะกระดูกสันเท้าหักนั้นเป็นสิ่งที่สร้างความกังวลให้แก่แพทย์ผู้ทำการรักษาอย่างมาก เนื่องจากเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณนี้ค่อนข้างบอบบาง จึงเกิดปัญหาได้มากทั้งจากแรงกระทำขณะเกิดอุบัติเหตุ หรือจากการผ่าตัดซึ่งหาก

เกิด soft tissue complications แล้วจะส่งผลต่อการเพิ่มโอกาสติดเชื้อ และปัญหาการหาเนื้อเยื่อมาคลุมกระดูกได้ นอกจากนี้กระดูกสันเท้ายังมีส่วนติดต่อกับกระดูกชิ้นอื่น ๆ ในเท้าและในข้อเท้าหลายชิ้น เมื่อเกิดปัญหาจึงส่งผลกระทบต่อกลไกการทำงานของภายในของเท้าได้มาก

ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดในภาวะกระดูกสันเท้าหักเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น ปัจจัยที่เกิดจากตัวของผู้ป่วย (host factors) เช่น แรงกระทำที่ทำให้เกิดกระดูกสันเท้าหักนั้นรุนแรงจนทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ soft tissue อย่างมาก จนเกิด soft tissue complications หรือ soft tissue loss ได้ ผู้ป่วยมีภาวะเบาหวานหรือสูบบุหรี่ นอกจากนี้ภาวะแทรกซ้อนยังอาจเกิดจากการรักษาของแพทย์ เช่น การประเมินลักษณะของกระดูกหักที่ผิดพลาดหรือไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เลือกวิธีการรักษาหรือเทคนิคการผ่าตัดที่ไม่เหมาะสม, การผ่าตัดโดยไม่รอให้ soft tissue มีความพร้อมหรือยุบวมก่อน, การทำผ่าตัดด้วยเทคนิคที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีประสิทธิภาพ เช่น เลาะ flap มาก, รุนแรงและบางเกินไปจนทำให้เกิด soft tissue complications, การจัดเรียงกระดูกที่ไม่เข้าที่ที่ทำให้เกิดการสูญเสียความสูงและความยาวของสันเท้าไปหรือจัดเรียงผิวข้อได้ไม่ดี เป็นต้น

ในระยะแรกหลังประสบภาวะกระดูกสันเท้าหัก ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ที่ต้องใส่ใจและระมัดระวังอย่างยิ่ง ได้แก่ compartment syndrome ซึ่งหากทำการวินิจฉัยได้ช้าหรือพลาดในการวินิจฉัยจะส่งผลเสียต่อหน้าที่การทำงานของเท้าอย่างถาวร, ปวดเรื้อรัง, muscle atrophy, อ่อนแรง, joint stiffness, mallet deformity ของ lesser toes, fix deformity ของ forefoot และในบางกรณีอาจต้องสูญเสียอวัยวะได้³³ แพทย์ผู้ทำการรักษาควรคำนึงถึงภาวะนี้เสมอเมื่อผู้ป่วยได้รับแรงกระทำที่เป็น high energy impact ผู้ป่วยมักมีสันเท้าบวม ตึงมาก มีอาการปวดตลอดเวลา ซาเท้า และอาการปวดมักไม่บรรเทาหลังได้ยาแก้ปวดที่เหมาะสม นอกจากนั้นการตรวจที่เชื่อถือได้มากคือการวัด intracompartment pressure ซึ่งการวัดนั้นทำได้โดยใช้อุปกรณ์ที่จะวัดต่อกับเข็มที่ใช้วัด intracompartment pressure และสอดเข็มเข้าไปที่ anterior และ inferior ต่อกระดูก calcaneus ในมุมที่ตั้งฉากกับเท้า หรือที่ 3.8 เซนติเมตรใต้ต่อ apex ของ medial malleolus หากพบว่า ความดันเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 30 mmHg ใน compartment ใด ๆ ก็ตาม (medial, lateral, central หรือ interosseous compartment) ถือเป็นข้อบ่งชี้ในการทำ fasciotomy³⁴ โดยผลของการรักษาขึ้นอยู่กับจำนวนของ compartment ที่ประสบปัญหา, ระยะเวลาที่ compartment นั้น ๆ มีความดันที่สูงขึ้น, ระยะเวลาจนถึงการทำ fasciotomy, ความสมบูรณ์ในการทำ fasciotomy เป็นต้น โดยไม่ควรทำการผ่าตัดยึดตามกระดูกสันเท้าแตกไปพร้อมกับการทำ fasciotomy แต่ควรรอ 10-14 วันหลังจากทำ fasciotomy เพื่อรอให้ soft tissue มีความพร้อมก่อนแล้วจึงทำ จะปลอดภัยกว่า

นอกจากนั้นในระยะแรกหลังจากผู้ป่วยประสบภาวะกระดูกสันเท้าหัก ยังอาจพบปัญหา acute infection ได้ด้วยในกรณีที่ผู้ป่วยมีกระดูกหักแบบมีแผลเปิด หรือมีบาดแผลบริเวณสันเท้าจากอุบัติเหตุ ซึ่งหากเกิดการติดเชื้อขึ้นนั้น การติดเชื้อมักลุกลามจากการติดเชื้อในชั้นตื้นเข้าสู่ชั้นลึกของเท้าอย่างรวดเร็ว และยากต่อการรักษาอีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อ การวางแผนการรักษาและจัดการโดยรวมของภาวะกระดูกสันเท้าหักอย่างยิ่ง หากผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อขึ้น แพทย์ผู้ทำการรักษาควรดูแลผลอย่างดีโดยการหมั่นเปลี่ยน dressing อยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้แผลชออยู่ในน้ำที่มีการติดเชื้อ การใช้ advance dressing ที่สามารถดูดซับสิ่งคัดหลั่งได้ดีและมีความสามารถในการกำจัดหรือฆ่าเชื้อโรค (disinfection) ได้ด้วยจะมีประโยชน์อย่างมาก นอกจากนั้นควรให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมกับการควบคุมเชื้อโรคร่วมกับการทำการล้างและตัดแต่งเนื้อเยื่อ (irrigation and debridement) เพื่อนำเอาเชื้อโรคและเนื้อเยื่อที่ตายออก ร่วมกับการใช้ยาปฏิชีวนะเฉพาะที่ เช่นการผสมยาปฏิชีวนะในซีเมนต์กระดูกและปั้นเป็นลูกปิดใส่ไว้ในจุดที่เกิดการติดเชื้อ เป็นต้น (รูปที่ 6) รวมไปถึงการพิจารณาทำ flap มาปิดในช่วงเวลาที่เหมาะสม



รูปที่ 6 แสดงการรักษาภาวะติดเชื้อของกระดูกสันเท้าหักโดยใช้ยาปฏิชีวนะเฉพาะที่ผสมในซีเมนต์กระดูก

ในระยะหลังจากที่กระดูกติดไปแล้วนั้น มี late complications เกิดได้หลายอย่าง เช่น Algoneurodystrophic syndrome หรือ Sudeck syndrome ที่มีอาการผิวหนังเปลี่ยนสี, มีอาการบวมร่วมกับมีข้อต่อยึดติด, กล้ามเนื้อฝ่อลีบ และเกิดการ limit range of motion ของ forefoot และนิ้วเท้า อาการเหล่านี้อาจสับสนกับอาการทั่วไปที่มักเกิดขณะที่กระดูกสันเท้าหัก กำลังสมานตัวซึ่งผู้ป่วยจะต้องมี long term non-weight bearing ร่วมกับการขยับข้อเท้าและเท้าที่ลดลงกว่าปกติทำให้เกิด osteoporosis ของกระดูกเท้าและอาการบวม อย่างไรก็ตามอาการเหล่านี้จะหายไปอย่างรวดเร็วเมื่อกระดูกสันเท้าหายเป็นปกติ และผู้ป่วยเริ่มการทำกายภาพบำบัดของเท้าและข้อเท้าร่วมกับการกลับไปเดินลงน้ำหนัก

อาการแทรกซ้อนในระยะหลังจากที่กระดูกติดแล้วที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ กระดูกติดผิดรูป ซึ่งอาจเป็นการติดผิดรูปของกระดูกที่หักอยู่นอกข้อ ได้แก่ การเสียความสูงของกระดูกสันเท้า (height loss), เกิดการกว้างขึ้นของกระดูกสันเท้า (widening) หรือเกิดการเสียความยาวของกระดูกสันเท้าอันถือเป็นปัญหาใหญ่ที่แก้ได้ยาก และมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดแก้ไขที่สูงจึงต้องทำโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเท้าและข้อเท้าโดยเฉพาะ การเสียความสูงของกระดูกสันเท้านั้นมักเห็นได้ชัดเจนแม้มองจากภายนอก ในบางครั้งที่มีการสูญเสียความสูงของกระดูกสันเท้าอย่างมาก อาจทำให้ขาข้างนั้นสั้นลงกว่าอีกข้างได้ หรือเกิด tibiotalar impingement syndrome ที่ส่วนของ talar neck เกิดการชนกับขอบหน้าของ distal tibia ส่วนการกว้างขึ้นของกระดูกสันเท้านั้นจะทำให้เกิด peroneal impingement syndrome และอาจ impinge กับ medial และ lateral malleolus ได้ และสุดท้ายการสูญเสียความยาวของกระดูกสันเท้าทำให้เกิดความผิดปกติของการเคลื่อนไหวของ subtalar joint และหากการผิดรูปในแบบต่างๆดังกล่าวมีมากหรือเกิดร่วมกันจะนำไปสู่การเกิด arthrofibrosis ได้ หากกระดูกติดผิดรูปที่เกิดขึ้นกับชิ้นกระดูกที่เป็นผิวข้อนั้นจะนำไปสู่การเกิด posttraumatic talocalcaneal osteoarthritis ซึ่งมีรายงานการเกิดได้ถึงร้อยละ 62.9³⁵ ใน comminuted fracture ไม่ว่าจะรักษาด้วยวิธีใดก็ตาม ซึ่งถ้ามีอาการมากเช่นปวดเมื่อเดินบนพื้นที่ไม่เรียบหรือเมื่อใส่รองเท้าบางประเภทเป็นต้น จะต้องทำการรักษาด้วย การเชื่อมข้อ talocalcaneal

บทสรุป

ถึงแม้ความก้าวหน้าทางความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกสันหลังหัก รวมถึงการพัฒนาทางด้านการผ่าตัดและอุปกรณ์ที่ช่วยในการรักษากระดูกสันหลังหักจะมีอยู่อย่างต่อเนื่อง การรักษาภาวะกระดูกสันหลังหักก็ยังคงถือเป็นเรื่องที่ยากและท้าทายสำหรับ ศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์อยู่เสมอเนื่องจากกระดูกที่หักมีข้อต่อของเท้าและข้อเท้าเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยมากมาย, รูปร่างที่เป็นสามมิติของกระดูกสันหลังและเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบที่มีความเปราะบางเอื้อต่อการเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ ในปัจจุบันการผ่าตัดเปิดผิวหนังทางด้านข้างเพื่อเข้าไปจัดเรียงกระดูกสันหลังที่เกิดการแตกหักร่วมกับการยึดตรึงกระดูกด้วย plate และ screw ถือเป็นหนึ่งในการรักษามาตรฐานหลักสำหรับกระดูกสันหลังที่มีการแตกหักเข้าข้อและมีการเคลื่อนที่ของชิ้นกระดูก อย่างไรก็ตามแม้ใช้เทคนิคการผ่าตัดและอุปกรณ์สมัยใหม่ก็ยังพบว่ามีอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนเกี่ยวกับเนื้อเยื่ออ่อนรอบข้อเท้าที่มากกว่าวิธีการรักษาอื่น การศึกษาแนวทางการรักษากระดูกสันหลังหักด้วยวิธีที่บาดเจ็บต่อเนื้อเยื่ออ่อนโดยรอบน้อยกว่าเช่นการทำการจัดเรียงกระดูกและยึดตรึงด้วยสกรูผ่านทางผิวหนังจึงเป็นหนึ่งในทางเลือกในการรักษา แต่ผลลัพธ์ของการรักษา รวมไปถึงอาการแทรกซ้อนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวยังคงต้องทำการศึกษาและเก็บข้อมูลกันต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- 1) Potter MQ, Nunley JA. Long term functional outcomes after operative treatment for intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(8):1854-1860.
- 2) Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82:225-250.
- 3) Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury* 2004; 35:443-461.
- 4) Cotton FJ, Wilson LT. Fracture of the os calcis. *Boston Med J* 1908; 159:559-565.
- 5) Bohler L. Diagnosis, pathology, and treatment of fracture of the os calcis. *J Bone Joint Surg* 1931; 13:75-89.
- 6) Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg* 1952; 39:395-419.
- 7) Con HR. The treatment of fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg* 1935; 17:392-405.
- 8) Palmer I. The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am* 1948; 30:2-8.
- 9) Hall RL, Shereef M. Anatomy of the calcaneus. *Clin Orthop* 1993;290:27-35.
- 10) Rowe CR, Sakellarides H, Freeman P, et al. Fractures of os calcis: A long term follow-up study of one hundred forty-six patients. *JAMA*. 1963; 184:920.
- 11) Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2004; 18:1-6.
- 12) Giordano CP, Koval KJ. Treatment of fracture blisters: A prospective study of 53 cases. *J Orthop Trauma*. 1995; 9:171-176
- 13) Gardner MJ, Nork SE, Barei DP, et al. Secondary soft tissue compromise in tongue-type calcaneus fractures. *J Orthop Trauma*. 2008; 22:439-445.
- 14) Fakhouri AJ, Manoli A. Acute foot compartment syndromes. *J Orthop Trauma*. 1992; 6:223-228.
- 15) Bohler L. Diagnosis, pathology and treatment of fractures of the os calcis. *J Bone Joint Surg*. 1931; 13:75-89.
- 16) Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg*. 1952; 39:395-419.
- 17) Isherwood IA. Radiological approach to the subtalar joint. *J Bone Joint Surg* 1961;43B:566-574.
- 18) Crosby LA, Fitzgibbons T. Intraarticular calcaneal fractures: Results of closed treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 290:47-54.
- 19) Adler SJ, Vannier MW, Gilula LA, et al. Three-dimensional computed tomography of the foot: Optimizing the image. *Comput Med Imaging Graph*. 1988; 12:59-66.
- 20) Koval KJ, Sanders R. The radiologic evaluation of calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 290:41-46.
- 21) Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res* 1993;87-95.
- 22) Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg* 1993;75(3):342-354.

- 23) Kitaoka HB, Schaap EJ, Chao EY. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus treated non-operatively. Clinical results and analysis of motion and ground-reaction and temporal forces. *J Bone JOINT Surg* 1994;76A:1531-1540.
- 24) Leung KS, Chan WS, Shen WY. Operative treatment of intraarticular fractures of the os calcis-the role of rigid internal fixation and primary bone grafting: preliminary results. *J Orthop Trauma* 1989; 3:232-240.
- 25) Kiyoshige Y, Takagi M, Hamasaki M. Bone-cement fixation for calcaneus fracture- a report on 2 elderly patients. *Acta Orthop Scand* 1997; 68:408-409.
- 26) Palmer I. The mechanism and treatments of fractures of the calcaneus. Open reduction with the use of cancellous grafts. *J Bone Joint Surg* 1948;30A:2-8.
- 27) Zwipp H, Tscherne H, Thermann H. Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 290:76-86.
- 28) Burdeaux BD jr. Fractures of the calcaneus: open reduction and internal fixation from the medial side, a 21-year prospective study. *Foot Ankle Int* 1997; 18:685-692.
- 29) Fernandez DL, Koella C. Combined percutaneous and minimal internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop* 1993; 290:108-116.
- 30) Tantavisut S, Phisitkul P, Westerlind BO, Gao Y, Karam MD, Marsh JL. Percutaneous reduction and screw fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *Foot Ankle Int* 2017; 38(4):367-374.
- 31) Lindsay WR, Dewar FP. Fractures of the os calcis. *Am J Surg* 1958; 95:555-576.
- 32) Soeur R, Remy R. Fractures of the calcaneus with displacement of the thalamic portion. *J Bone Joint Surg* 1975;57B:413-421.
- 33) Miller WE. Pain and impairment considerations following treatment of disruptive os calcis fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 177:82-86.
- 34) Bourne RB, Rorabeck CH. Compartment syndrome of the lower leg. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 240:97.
- 35) Buch BD, Myerson MS, Miller SD. Primary subtalar arthrodesis for the treatment of comminuted calcaneal fractures. *Foot Ankle Int* 1996; 17:61-70.