J Med Biosci Vol. 8 No. 1 January - June 2026; 15 - 29 DOI: 10.58837/CHULA.JMBS.8.S1.2

Review article

Posterolateral tibial plateau fracture

Rachata Piriyamanun, Saran Tantavisut*

Department of Orthopaedics, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thai Red Cross Society, Bangkok, Thailand

Abstract

Posterolateral tibial plateau fractures are relatively uncommon but are clinically significant due to their impact on knee stability and function. Accurate diagnosis, utilizing radiographic imaging and computed tomography (CT) scans, is essential for characterizing fracture patterns and planning appropriate treatment. Surgical management is considered the mainstay, with various approaches, including the anterolateral approach, posterolateral approach, and posteromedial approach, aimed at providing optimal access to fracture sites while minimizing soft tissue disruption. This article reviews the clinical features, optimal diagnostic methods, surgical strategies, and factors influencing treatment outcomes, such as the importance of anatomic reduction and postoperative rehabilitation. Proper surgical planning and selection of the most appropriate operative technique are critical to achieving optimal restoration of knee function and ensuring successful patient recovery.

Keywords: Approach, fracture fixation, posterolateral tibial plateau fracture**,** tibial plateau fracture.

***Correspondence to: Saran Tantavisut,** Department of Orthopaedics, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.
E-mail: orthochula@gmail.com
Received: July 20, 2025
Revised: November 15, 2025
Accepted: December 11, 2025

Open Access 2026 Piriyamanun et al ., published by Faculty of Medicine, Chulalongkorn University. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

บทความปริทัศน์

กระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น

รชต พิริยมานันท์, ศรัณย์ ตันติ์ทวิสุทธิ์*

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

กระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น (posterolateral tibial plateau fracture) เป็นภาวะที่พบได้ไม่บ่อย แต่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อเสถียรภาพและการทำงานของข้อเข่า การวินิจฉัยที่แม่นยำโดยการใช้ภาพถ่ายรังสีธรรมดาและภาพถ่ายรังสีคอมพิวเตอร์ตัดขวาง (CT scan) มีบทบาทสำคัญในการประเมินลักษณะของการแตกหักและกำหนดแนวทางการรักษาอย่างเหมาะสม การรักษาด้วยการผ่าตัด (operative treatment) ถือเป็นแนวทางหลัก โดยการเลือกวิธีการเข้าถึงตำแหน่งรอยหัก (surgical approach) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการฟื้นฟูการทำงานของข้อเข่าให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ตัวเลือกแนวทางการผ่าตัด ได้แก่ anterolateral approach, posterolateral approach และ posteromedial approach บทความนี้ทบทวนลักษณะทางคลินิก กลไกการบาดเจ็บ เทคนิคการวินิจฉัย แนวทางการผ่าตัดตลอดจนปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การรักษา เช่น การจัดเรียงกระดูกอย่างแม่นยำ (anatomic reduction) และการฟื้นฟูหลังการผ่าตัด (postoperative rehabilitation) เพื่อคืนการทำงานของข้อเข่าอย่างใกล้เคียงสภาพเดิมที่สุด การวางแผนการรักษาอย่างรอบคอบและการเลือกแนวทางการผ่าตัดที่เหมาะสม จึงเป็นหัวใจสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการรักษาในผู้ป่วยกลุ่มนี้

คำสำคัญ: แนวทางการผ่าตัด, การยึดตรึงกระดูกหัก, กระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น, กระดูกทิเบียส่วนต้นหัก.

กระดูกผิวข้อเข่า (tibial plateau) เป็นโครงสร้างสำคัญที่รองรับน้ำหนักและรักษาเสถียรภาพของข้อเข่า โดยเฉพาะบริเวณส่วนหลังด้านนอก (posterolateral) ซึ่งทำหน้าที่ในการรองรับแรงบิดและแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในระหว่างการเคลื่อนไหวตามปกติ เช่น การเดินและการงอเข่า การแตกหักของกระดูกในตำแหน่งนี้ (posterolateral tibial plateau fracture) นับเป็นภาวะที่พบไม่บ่อยนัก แต่มีความสำคัญทางคลินิกอย่างมาก เนื่องจากมีผลกระทบโดยตรงต่อการทำงานและเสถียรภาพของข้อเข่าในระยะยาว[1] สาเหตุหลักของการเกิดการแตกหักในบริเวณนี้มักสัมพันธ์กับแรงกระแทกสูง เช่น อุบัติเหตุจากยานยนต์หรือตกจากที่สูง นอกจากนี้ กลไกของการบาดเจ็บยังรวมถึงการบิดหมุนข้อเข่าอย่างรุนแรงขณะมีแรงกระทำในแนวแกน ซึ่งนำไปสู่การแตกร้าวหรือยุบตัวของกระดูกผิวข้อในตำแหน่งด้านหลัง-ด้านนอก[2]

การแตกหักของ tibial plateau พบได้ประมาณร้อยละ 1 ของการแตกหักกระดูกทั้งหมด และประมาณร้อยละ 8 ของการบาดเจ็บที่กระดูกขา โดยกลุ่มประชากรที่พบได้บ่อย ได้แก่ ผู้ใหญ่ช่วงอายุ 30 - 60 ปี และมีอัตราการเกิดในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงเล็กน้อย เนื่องจากการสัมผัสกับกิจกรรมที่มีแรงกระแทกสูง เช่น การขับขี่รถจักรยานยนต์หรือกีฬาความเร็วสูง[3] นอกจากนี้ ลักษณะการแตกหักบริเวณ posterolateral มักพบร่วมกับกลไกการบาดเจ็บที่ซับซ้อนกว่า โดยมีความสัมพันธ์กับการบิดหมุน (rotational injury) และแรงกระทำด้านวาลกัส (valgus stress) มากกว่าการแตกหักของ tibial plateau ส่วนอื่น ๆ [4] ผู้ป่วยบางราย โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีโรคกระดูกพรุน มีความเสี่ยงต่อการแตกหักที่เกิดจากแรงกระแทกระดับต่ำมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้แนวทางการรักษาและการพยากรณ์โรคแตกต่างจากผู้ป่วยกลุ่มอื่น[5]

การวินิจฉัย posterolateral tibial plateau fracture มีความท้าทาย เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคของบริเวณนี้มีความซับซ้อน และมักเกิดร่วมกับการบาดเจ็บของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อน เช่น เอ็นไขว้หน้า (anterior cruciate ligament, ACL), เอ็นด้านข้าง (lateral collateral ligament, LCL), และหมอนรองกระดูกด้านนอก (lateral meniscus) ดังนั้น การประเมินอย่างละเอียดด้วยการถ่ายภาพรังสี (X-ray), การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed tomography, CT) และการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging, MRI) จึงมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการรักษาอย่างแม่นยำ[6] การรักษาการแตกหักในบริเวณนี้ต้องอาศัยการพิจารณาอย่างรอบคอบระหว่างการใช้วิธีการอนุรักษ์และการผ่าตัด ในปัจจุบันการยึดตรึงด้วยแผ่นโลหะเฉพาะที่ด้านหลัง (posterolateral plate) ร่วมกับเทคนิคการผ่าตัดที่เหมาะสม ช่วยเพิ่มโอกาสในการฟื้นตัวของข้อเข่าและลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะข้อเสื่อมในอนาคต[7]

ทั้งนี้ ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับพยาธิกำเนิด การวินิจฉัย และการวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการรักษา และลดภาวะแทรกซ้อนในระยะยาวของผู้ป่วยที่มี posterolateral tibial plateau fracture[1]

พยาธิสรีรวิทยา *(pathophysiology)*

กระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้นมักเกิดจากกลไกแรงกระทำที่ซับซ้อน ซึ่งรวมกันของแรงสามองค์ประกอบหลัก (tripartite force vectors) กลไกที่พบบ่อยที่สุดคือการปะทะกันของ แรงกดในแนวแกน (axial compressive load) ร่วมกับ แรงเครียดวาลกัส (valgus stress) และเกิดในขณะที่ข้อเข่าอยู่ใน ท่างอเข่า (knee flexion)[4]

1. Valgus stress vector: แรงนี้จะผลักข้อเข่าให้เปิดออกด้านใน ทำให้เกิดการถ่ายโอนแรงกดหลักไปที่ด้านข้าง (lateral compartment) ของข้อเข่า
2. Axial load vector: แรงกดตามแนวแกนของกระดูกที่ส่งผ่านจากกระดูกต้นขาลงสู่กระดูกหน้าแข้ง
3. Knee flexion component: การที่ข้อเข่าอยู่ในท่างอเข่า (โดยทั่วไปประมาณ 20ฐ ถึง 40ฐ) จะส่งผลให้ปุ่มกระดูกต้นขาด้านข้าง (lateral femoral condyle) ซึ่งมีลักษณะโค้งและกว้าง ถูกจัดตำแหน่งให้อยู่ตรงข้ามกับกระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น (posterolateral tibial plateau) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีกระดูกหักประเภท *Schatzker Type II หรือ IV*[8]

การรวมกันของแรงเหล่านี้ทำให้เกิด แรงกระแทก (impaction) อย่างรุนแรง ซึ่งปุ่มกระดูกต้นขาด้านข้างทำหน้าที่คล้าย หัวตอก (impactor) ดันเข้าสู่ส่วนกระดูกหน้าแข้งด้านหลังเฉียงที่เป็น กระดูกเนื้อพรุน (cancellous bone) ทำให้เกิดการยุบตัวของกระดูกอ่อนผิวข้อ (articular cartilage) และกระดูกเนื้อพรุนที่รองรับ (subchondral and cancellous bone depression)[9]

ผลกระทบต่อผิวข้อและความมั่นคงของข้อเข่า (articular damage and knee stability)

พยาธิสภาพของ posterolateral tibial plateau fracture ไม่ได้จำกัดอยู่แค่การแตกหักของกระดูก แต่ยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อเสถียรภาพและชีวกลศาสตร์ของข้อเข่า (biomechanics)[10] ซึ่งประกอบไปด้วย

1.การสูญเสียพื้นผิวข้อต่อ (loss of articular congruity) การยุบตัวของกระดูกอ่อนผิวข้อ (depressed fragment) มักมีความรุนแรงและมีผลโดยตรงต่อความสอดคล้องของพื้นผิวข้อต่อ (articular congruity) หากการยุบตัวหรือความต่างระดับของผิวข้อ (articular step-off) มีขนาดมากกว่า 2 - 3 มิลลิเมตร จะทำให้การกระจายแรงกดบนผิวข้อไม่สม่ำเสมอ ก่อให้เกิดแรงกดสูงสุดเฉพาะที่ (localized high contact stress) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่เร่งให้เกิดโรคข้อเสื่อมหลังบาดเจ็บ (post-traumatic osteoarthritis) ในระยะยาว

2.การเปลี่ยนแปลงแนวลาดเอียง (altered tibial slope) การแตกหักและการยุบตัวในแนวด้านหลัง (posterior sagging) ของกระดูกหน้าแข้งส่วนบนด้านหลังเฉียง จะเพิ่มความลาดเอียงด้านหลังของกระดูกหน้าแข้ง (posterior tibial slope) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าสัมพันธ์กับการเพิ่มแรงเครียดบนเอ็นไขว้หน้า (anterior cruciate ligament, ACL) และนำไปสู่ความเสี่ยงของ ความไม่มั่นคงของข้อเข่าด้านหน้าเฉียง (anterolateral rotatory instability)

3.การบาดเจ็บร่วมของโครงสร้างด้านหลังเฉียง (posterolateral corner injuries) บริเวณด้านหลังเฉียงเป็นที่ตั้งของโครงสร้างสำคัญที่รักษาความมั่นคงของข้อเข่าด้านหลังเฉียง (posterolateral corner, PLC) การแตกหักของกระดูกมักทำลายจุดเกาะของ เอ็นป๊อปลิเตียส (popliteus tendon) และอาจรวมถึง เอ็นด้านข้าง (lateral collateral ligament, LCL) และ เอ็นป๊อปลิเตโอไฟบูลาร์ (popliteofibular ligament) ซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไข จะนำไปสู่ภาวะ ข้อเข่าไม่มั่นคงด้านหลังเฉียง (PLC instability) ที่รุนแรงและส่งผลลบต่อผลลัพธ์หลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญ[10]

นอกจากภาวะข้อเสื่อมและข้อไม่มั่นคงแล้ว ตำแหน่งด้านหลังของกระดูกหักทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทและหลอดเลือด (neurovascular complications) หลอดเลือดป๊อปลิเตียล (popliteal vessels) และ เส้นประสาทเพอโรเนียลส่วนปลาย (common peroneal nerve) อยู่ใกล้เคียงกับส่วนด้านหลังของกระดูกหัก การเคลื่อนที่ของชิ้นกระดูก (fragment displacement) อาจทำให้เกิดการตึงตัว, การฉีกขาด, หรือการกดทับต่อโครงสร้างเหล่านี้ รวมถึงความเสี่ยงของภาวะความดันในช่องกล้ามเนื้อสูง (compartment syndrome) ที่ต้องได้รับการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด[11]

การถ่ายภาพทางการแพทย์ และการแบ่งประเภท (imaging and classification)

การจำแนกประเภทของ posterolateral tibial plateau fracture มีบทบาทสำคัญในการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ วางแผนการรักษา และพยากรณ์ผลการรักษาในอนาคต[12] ในปี พ.ศ. 2510 Hohl M. และคณะ[13] ได้พัฒนาการจำแนกโดยให้ความสำคัญกับกระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านในของกระดูกทิเบียส่วนต้น (posteromedial fragment) แม้ว่าการจำแนกประเภทนี้จะไม่ได้เป็นประเด็นสำคัญในการบ่งชี้แนวทางการรักษาในเวลานั้น แต่ก็เป็นจุดเริ่มต้นที่นำไปสู่การพัฒนาที่สำคัญในอนาคต ต่อมาปี พ.ศ. 2522 นายแพทย์ Schatzker J. และคณะ[14] ได้เสนอการจำแนกลักษณะกระดูกทิเบียส่วนต้นหักออกเป็น 6 ประเภท โดยพิจารณาจากลักษณะและตำแหน่งของกระดูกหักที่เห็นจากภาพถ่ายรังสีของเข่าด้านตรง (antero-posterior view of knee) ประกอบด้วย

1.การแตกหักแบบแยกส่วนของพื้นผิวกระดูกทิเบียส่วนต้นด้านนอก (split fracture of the lateral tibial plateau)

2.การแตกหักแบบแยกส่วนร่วมกับการยุบตัวของพื้นผิวกระดูกทิเบียส่วนต้นด้านนอก (split depression of the lateral tibial plateau)

3.การแตกหักแบบยุบตัวของพื้นผิวกระดูกทิเบียส่วนต้นด้านนอก (central depression of the lateral plateau)

4.การแตกหักแบบแยกส่วนของพื้นผิวกระดูกทิเบียส่วนต้นด้านใน (split of the medial tibial plateau)

5.การแตกหักแบบแยกส่วนของพื้นผิวกระดูกทิเบียส่วนต้นทั้งด้านนอกและใน (bicondylar tibial plateau fracture)

6. การแยกกันระหว่างส่วนของกระดูก บริเวณปลายกระดูกและบริเวณลำตัวกระดูก (dissociation between metaphysis and diaphysis)

การจำแนกประเภทนี้แบ่งออกเป็นด้านในและด้านนอกของกระดูกซึ่งยังคงเป็นที่นิยมในการบ่งชี้แนวทางการรักษาในปัจจุบัน แม้จะมีข้อจำกัดในการพิจารณากระดูกหักบริเวณด้านหลังของกระดูกทิเบียส่วนต้น ต่อไปในปี พ.ศ. 2553 Luo CF. และคณะ[15] ได้เสนอการจำแนกประเภทโดยใช้การตรวจ

CT scan ในระนาบ 3 มิติ (three-column concept) ซึ่งแบ่งพื้นผิว ข้อกระดูกแข้งออกเป็น 3 คอลัมน์ ได้แก่ คอลัมน์หน้าใน (medial column), คอลัมน์หน้านอก (lateral column) และคอลัมน์ด้านหลัง (posterior column) โดยภาวะ posterolateral tibial plateau fracture จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มคอลัมน์ด้านหลัง สิ่งนี้ช่วยให้สามารถวินิจฉัยและวางแผนการรักษาได้ดียิ่งขึ้น จากการพัฒนาเทคโนโลยีการถ่ายภาพในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะการแพร่หลายของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้มีส่วนช่วยในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ และในปี พ.ศ. 2561 Kfuri M. และคณะ[8] ได้มีการปรับปรุงระบบการจำแนกประเภทของ Schatzker J. โดยใช้ข้อมูลจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามมิติ (three-dimensional computed tomography: 3-D CT scan) การพัฒนานี้มีความสำคัญต่อการจำแนกและรักษากระดูกหักบริเวณด้านหลังของกระดูกทิเบียส่วนต้นมากยิ่งขึ้น ล่าสุดในปี พ.ศ. 2566 Zhu B. และคณะ[16] ได้เสนอการจำแนกประเภทเฉพาะของ posterolateral tibial plateau fracture โดยแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ type 1: แยกตัวเป็นชิ้นกระดูกเดียว (simple split fracture); type 2: แยกตัวพร้อมการยุบตัวบางส่วน (split-depression fracture); type 3: ยุบตัวอย่างเด่นชัดโดยไม่มีการแยกตัว (pure depression fracture) และ type 4: การแตกเป็นชิ้นเล็กหลายชิ้นที่ซับซ้อน (comminuted fracture) การจำแนกประเภทนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในการพิจารณาเทคนิคการผ่าตัดที่เหมาะสมในแต่ละกรณี

โดยบทบาทของ MRI ในการวินิจฉัยการบาดเจ็บเนื้อเยื่ออ่อนร่วม (role of MRI in concomitant soft tissue injury diagnosis) กระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้นมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนร่วม (concomitant soft tissue injuries) ในอัตราที่สูงมาก ซึ่งบางการศึกษาพบว่าสูงถึงร้อยละ 93 [11] โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บต่อโครงสร้างสำคัญส่วนหลังด้านนอกของข้อเข่า (posterolateral corner, PLC) ซึ่งรวมถึงเอ็นไขว้หน้า และเมนิสคัสด้านข้าง[17] การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) จึงเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินพยาธิสภาพของเนื้อเยื่ออ่อน ซึ่งไม่สามารถประเมินได้อย่างแม่นยำด้วยภาพถ่ายรังสีทั่วไปหรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์[18]

การวินิจฉัยการบาดเจ็บของโครงสร้างส่วนหลังด้านนอกด้วย MRI มักพิจารณาจากการฉีกขาดของโครงสร้างหลัก เช่น การฉีกขาดสมบูรณ์ของเอ็นด้านข้าง (LCL) ซึ่งสังเกตได้จากภาวะต่อเนื่องของเส้นเอ็นที่ไม่สมบูรณ์ (discontinuity) ร่วมกับสัญญาณความเข้มสูงบนภาพถ่าย T2-weighted ที่มีการกดไขมัน (fat-suppressed T2-weighted images) ซึ่งแสดงถึงอาการบวมน้ำหรือเลือดออกรอบเส้นเอ็น[19] นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่พบว่าความรุนแรงของกระดูกหักประเภท PLF สามารถทำนายการบาดเจ็บของ ACL ได้ โดยพบว่า มุมยุบตัวของกระดูกหัก (fracture depression angle) ที่มีค่าตัด (cutoff point) มากกว่า 25.5° และ ร้อยละของการสูญเสียพื้นผิวข้อต่อด้านหลัง ที่มีค่าตัดมากกว่าร้อยละ 37.5 มีค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) สูงในการวินิจฉัยการฉีกขาดสมบูรณ์ของ ACL[17]

โดยสรุป การจำแนกประเภทของกระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น ได้พัฒนาจากระบบ Schatzker สู่แนวคิด three-column ที่อิงจาก CT scan สามมิติ ซึ่งช่วยให้การระบุตำแหน่งการบาดเจ็บในคอลัมน์ด้านหลังมีความแม่นยำยิ่งขึ้น MRI มีความสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินการบาดเจ็บร่วมของเนื้อเยื่ออ่อนและเอ็นบริเวณส่วนหลังด้านนอก (PLC) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อเสถียรภาพของข้อเข่าและผลลัพธ์ระยะยาว การใช้ระบบจำแนกประเภทที่ทันสมัยช่วยให้ศัลยแพทย์สามารถวางแผนการรักษาและการผ่าตัดได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อการฟื้นฟูพื้นผิวข้อต่อ

การดูแลรักษาผู้ป่วย

การรักษากระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น (posterolateral tibial plateau fracture) ส่วนแข้ง (posterolateral tibial plateau fracture) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อคืนสภาพความเรียบของพื้นผิวข้อ รักษาเสถียรภาพของข้อเข่า และป้องกันการเกิดภาวะข้อเข่าเสื่อมในระยะยาว[20] การเลือกแนวทางการรักษาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ลักษณะของการแตกหัก ความมั่นคงของข้อเข่า และสภาพเนื้อเยื่ออ่อนรอบข้อ โดยสามารถแบ่งเป็น 2 แนวทางหลัก ได้แก่

การรักษาแบบอนุรักษ์ (conservative treatment)

ปัจจุบันข้อบ่งชี้สำหรับการรักษาแบบอนุรักษ์สำหรับกระดูกหักกระดูกหน้าแข้งส่วนบนมีจำกัด[8] เนื่องจากหลักการสำคัญในการรักษาทางออร์โธปิดิกส์คือการฟื้นฟู

ความเรียบของพื้นผิวข้อต่อ (articular congruity) เสถียรภาพของข้อต่อ (joint stability) และการเรียงตัวของแนวแกนกระดูก (axial alignment) ซึ่งมักต้องอาศัยการผ่าตัด อย่างไรก็ตาม การรักษาแบบไม่ผ่าตัดยังคงเป็นทางเลือกหลักในสถานการณ์ ดังนี้

1. การบาดเจ็บของกระดูกที่มีการเคลื่อนที่น้อยหรือไม่มีการเคลื่อนที่เลย (minimally displaced or undisplaced fractures) มักเกิดจากกลไกแรงกระทำพลังงานต่ำ และไม่มีการบาดเจ็บร่วมต่อเอ็นหรือโครงสร้างสำคัญ ข้อกำหนดที่ใช้ในการพิจารณาการเคลื่อนที่น้อยมีดังนี้[21]

- ความต่างระดับของผิวข้อ (articular step-off) น้อยกว่า 2 - 4 มิลลิเมตร ตามการวัดจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) การวิจัยบางส่วนยอมรับความต่างระดับได้ถึง 4 มิลลิเมตร หากผู้ป่วยเลือกการรักษาแบบไม่ผ่าตัดและมีผลการทำงานที่ดีตามมา

- การขยายตัวของกระดูกตามแนวราบ (fracture gap) น้อยกว่า 2 - 5 มิลลิเมตร

- ภาวะข้อเข่ามั่นคง (stable knee) ข้อเข่าต้องไม่มีภาวะหลวมหรือความไม่มั่นคงเมื่อมีการทดสอบด้วยแรงเครียดวาลกัส/วารัส (valgus/ varus stress test) โดยความหลวมต้องไม่เกิน 10 องศาเมื่อเทียบกับเข่าข้างปกติ

2. ข้อจำกัดทางสุขภาพและภาวะทุพพลภาพ (medical comorbidities and functional status) ผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับการผ่าตัดได้เนื่องจากมีภาวะทางการแพทย์ที่ร้ายแรงและมีโรคร่วมหลายชนิด (significant comorbidities) เช่น ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงจากภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด หรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถทนต่อการดมยาสลบได้ อาจจำเป็นต้องเลือกการรักษาแบบไม่ผ่าตัด[8] รวมถึงผู้ป่วยที่มีภาวะทุพพลภาพอยู่ก่อนแล้วและไม่ได้ใช้ข้อเข่าข้างที่บาดเจ็บในการรับน้ำหนัก (non-ambulatory patients) หลักการของการรักษาแบบไม่ผ่าตัดคือ การป้องกันการเคลื่อนที่ของกระดูกหักเพิ่มเติมในขณะที่เนื้อเยื่ออ่อนกำลังฟื้นตัว และการคงไว้ซึ่งการเรียงตัวที่ยอมรับได้ (acceptable alignment)[8] ประกอบด้วยหลายปัจจัยคือ[22]

การตรึงเบื้องต้น (initial immobilization) ในระยะเฉียบพลันหลังการบาดเจ็บ มักใช้เฝือกดามหรือเฝือกอ่อนเพื่อตรึงข้อเข่าไว้ในท่าเหยียดตรง (full extension) เพื่อช่วยลดอาการปวดและป้องกันการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนเพิ่มเติม การเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนของเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue status) เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในช่วงนี้

• การจำกัดการลงน้ำหนัก (non-weight bearing, NWB) ผู้ป่วยจะต้องงดการลงน้ำหนักใดๆ บนขาข้างที่บาดเจ็บโดยเด็ดขาด โดยทั่วไปจะกำหนดเป็นระยะเวลา 8-12 สัปดาห์ หรือจนกว่าจะมีการสมานตัวของกระดูกอย่างชัดเจน (bone union)

• การใช้เฝือกพยุง (casting/bracing) ในกรณีที่เลือกวิธีการนี้ อาจมีการใช้เฝือกขาชนิดยาว (long-leg cast) หรืออุปกรณ์พยุงข้อเข่าชนิดมีบานพับ (hinged knee brace) เพื่อป้องกันแรงเครียดวารัส/วาลกัสต่อข้อต่อและเอ็นข้างเข่า อย่างไรก็ตาม การตรึงในเฝือกเป็นเวลานานเกินไปนั้นไม่แนะนำ เนื่องจากอาจนำไปสู่ภาวะข้อเข่าติดแข็ง (knee stiffness) ได้

• การเคลื่อนไหวข้อเข่าในช่วงแรก (early range of motion, ROM) แม้จะมีการจำกัดการลงน้ำหนัก แต่การเริ่มบริหารช่วงการเคลื่อนไหวแบบช่วย (active assistive range of motion, AAROM) ในช่วงแรกของการรักษา โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวแบบไม่ลงน้ำหนัก มักถูกพิจารณาว่ามีความสำคัญต่อการรักษาความยืดหยุ่นของข้อต่อและป้องกันภาวะข้อติดแข็ง เป้าหมายโดยทั่วไปคือการฟื้นฟูช่วงงอเข่าให้ได้ 90° ภายใน 4 - 6 สัปดาห์หลังการบาดเจ็บ

การรักษาด้วยการผ่าตัด (surgical treatment)

การรักษาด้วยการผ่าตัดมีเป้าหมายเพื่อ จัดเรียงและยึดตรึงกระดูกให้มั่นคง (anatomical reduction and stable fixation) ตามลักษณะทางกายวิภาค และฟื้นฟูการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว (early rehabilitation) เพื่อลดภาวะข้อเข่าติด[23] นายแพทย์ Waldrop JI. และคณะ[24] พบว่าการไม่จัดกระดูกให้ดี อาจนำไปสู่การเคลื่อนของกระดูกหักที่ผิดรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดอาการปวดและความไม่มั่นคงของเข่าในอนาคตเนื่องจากการหย่อนของเส้นเอ็นข้างเข่าและเส้นเอ็นไขว้ของข้อเข่าขณะงอเข่า (lateral collateral ligament และ cruciate ligament) ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย โดยมีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดดังนี้ [25]

• การเคลื่อนที่ภายในข้อต่อตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป (intra-articular displacement of ≥ 2 mm)

• การเลื่อนหลุดของส่วนกระดูกหน้าแข้งส่วนบนต่อส่วนกระดูกหน้าแข้งส่วนกลางมากกว่า 1 เซนติเมตร (metaphyseal-diaphyseal translation of > 1 cm)

• ความผิดรูปเชิงมุมที่มากกว่า 10° ทั้งในแนวระนาบด้านข้าง (วารัส-วาลกัส) หรือแนวระนาบด้านหน้า-หลัง (angular deformity of > 10° in the coronal (*vs.* - valgus) or sagittal plane)

• กระดูกหักชนิดเปิด (open fracture)

• ภาวะความดันในช่องกล้ามเนื้อสูงร่วมด้วย (associated compartment syndrome)

• การบาดเจ็บของเอ็นที่จำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซมร่วมด้วย (associated ligament injury requiring repair)

• กระดูกหักของกระดูกหน้าแข้งหรือกระดูกน่องข้างเดียวกันร่วมด้วย (associated fractures of the ipsilateral tibia or fibula)

การรักษาด้วยการผ่าตัดกระดูกทิเบียส่วนต้นส่วนหลังด้านนอก (posterolateral tibial plateau fragment)

เป็นส่วนที่มักพบการบาดเจ็บร่วมกับกระดูกหักแบบ bicondylar tibial plateau fracture โดยทั่วไปจะพบในกรณีอุบัติเหตุมีความรุนแรงสูง (high energy trauma) ในขณะกรณีที่กระดูกหักเฉพาะที่ (isolated posterolateral tibial plateau fracture) ซึ่งพบได้น้อย มักเกิดจากอุบัติเหตุมีความรุนแรงน้อย (low energy trauma)[9] การรักษาแยกตามลักษณะของกระดูกหักได้เป็น 2 กลุ่มหลัก คือ shear fragment และ rim crush[4]

Shear-typed posterolateral tibial plateau fractures

เป็นลักษณะกระดูกหักที่พบได้บ่อยในกระดูกทิเบียส่วนต้นส่วนหลังด้านนอก โดยชิ้นกระดูกจะมีรูปร่างทรงกรวย ความยาวโดยเฉลี่ยของชิ้นกระดูกอยู่ที่ประมาณ 29 มิลลิเมตร จุดปลายของชิ้นกระดูกหักจะอยู่ในแนวด้านหลัง การรักษากระดูกหักชนิดนี้ต้องการการผ่าตัดแนวทางที่เหมาะสมในการผ่าตัดต้องสามารถมองเห็นพื้นผิวข้อได้โดยตรงเพื่อทำให้แนวกระดูกหักกลับเข้าสู่ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถติดตั้งแผ่นเหล็กรองรับกระดูก (buttress plate) ที่บริเวณยอดของชิ้นกระดูกทิเบียส่วนต้นส่วนหลังด้านนอก ได้ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิด “กฎของนิ้วโป้ง” (rule of thumb) ซึ่งหมายถึง การนำหัวแม่มือไปกดค้ำชิ้นกระดูกไว้ตรงจุดปลายของชิ้นกระดูก ซึ่งช่วยให้สามารถต้านแรงเฉือน (shear forces) และแปลงเป็นแรงกด (compressive forces) ได้ การเลือกใช้ plate สามารถใช้ได้หลายประเภท ทั้งแบบที่ไม่มีระบบล็อก (nonlocked) เช่น one-third tubular plate, distal radius t-plate, small fragment compression plates และแบบที่มีระบบล็อก (locked) เช่น variable-angled plate, anatomic periarticular plates[4] งานวิจัยโดย Zhang L. และคณะ[26] แสดงให้เห็นว่า posterolateral buttress plate มีความแข็งแรงที่สุดในการรองรับสำหรับกระดูกหัก posterolateral tibial plateau fracture แบบเฉือน ส่วน Hu S. และคณะ[27] พบว่า posterior buttress plate ป้องกันการเคลื่อนของกระดูกได้ดีที่สุด รองลงมาคือ anterolateral plate และ belt plate ตามลำดับ การวางตำแหน่ง plate และการวางแผนการผ่าตัดขึ้นอยู่กับขนาดของชิ้นกระดูกที่หัก หากกระดูกหักชิ้นใหญ่และรอยกระดูกแตกยาว จำเป็นต้องคำนึงถึงหลอดเลือดที่สำคัญ คือ anterior tibial artery (ATA) ซึ่งมีระยะห่างจากขอบข้อเข่าเฉลี่ย 49.3 มิลลิเมตร หรือ 37.7 มิลลิเมตรจากขอบบนสุดของกระดูกฟิบูลา (fibula)[28] หากมีความจำเป็นต้องใส่ plate buttress ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ อาจต้องทำการยกหลอดเลือด ATA หลบโดยการเลาะ interosseous membrane จากฝั่ง proximal fibula หรือพิจารณาวาง plate เฉียง ๆ จากเปิดแผล posteromedial approach เพิ่ม จากการศึกษาของ Orapiriyakul W. และคณะ[29] พบว่าแผลผ่าตัดที่เข้าจากด้านส่วนหลังด้านในโดยใช้ reversed-L posteromedial approach สามารถเข้าถึงขอบหลังกระดูก ส่วนด้านหลังส่วนนอกได้เพียงร้อยละ 43.7 จาก tibial spine เทียบกับการผ่าตัดโดยวิธี posterolateral approach ที่เข้าถึงได้ถึงร้อยละ 81.4 ซึ่งการผ่าตัดเพื่อเข้าถึงบริเวณกระดูกส่วนหลังด้านนอกมีรูปแบบที่หลากหลาย โดยจำแนกตามแนวทางการผ่าตัด (surgical approach) ได้ดังนี้

1. แนวทางการผ่าตัดผ่านทางด้านหน้า-ด้านข้าง (anterolateral approach)

ในการผ่าตัดรักษา posterolateral tibial plateau fractures ด้วย anterolateral approach มีการพัฒนาหลากหลายเทคนิคเพื่อให้สามารถเข้าถึงและยึดตรึงชิ้นกระดูกหักบริเวณด้านหลังของ tibial plateau ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยลดการรบกวนโครงสร้างสำคัญให้น้อยที่สุด ผู้ป่วยจะได้รับการจัดให้นอนในท่าหงาย (supine position) บนโต๊ะผ่าตัด พร้อมวางหมอนหรือแผ่นรองใต้ข้อเข่าเพื่อทำให้เข่างอเล็กน้อยประมาณ 20°–30° เพื่อลดแรงตึงของโครงสร้าง posterior structures และเอื้อให้การเข้าไปยังด้านหลังของกระดูกทำได้สะดวกขึ้น หนึ่งในเทคนิคที่เป็นที่รู้จัก คือ supra-fibular head approach ซึ่งอธิบายโดย Hu SJ. และคณะ[30] เทคนิคนี้เริ่มจากการเปิดแผลผ่าตัดแบบตรงยาว (longitudinal incision) ที่บริเวณ anterior

margin ของ fibular head โดยตำแหน่งแผลจะอยู่ประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร เหนือเส้นขอบบนของหัว fibula เพื่อลดการรบกวนเส้นประสาท common peroneal nerve ที่โค้งผ่านด้านหลังของ fibular neck หลังผ่านผิวหนังและชั้นไขมันใต้ผิวหนัง การเปิด fascia lata ด้วยมีดผ่าตัดจะเผยให้เห็นกล้ามเนื้อ tibialis anterior และ extensor digitorum longus การแยกช่องว่างระหว่างสองกล้ามเนื้อนี้ใช้วิธี blunt dissection โดยใช้นิ้วหรือ blunt dissector ค่อย ๆ แยกชั้นเนื้อเยื่อเข้าไปยังขอบ lateral tibial plateau โครงสร้างที่ต้องระวังในขั้นตอนนี้คือหลอดเลือด anterior tibial artery และเส้นประสาท deep peroneal nerve ซึ่งอยู่ด้านลึกและด้านหน้าของช่องว่าง การแยกเลาะต้องทำอย่างระมัดระวังและควรใช้ retractor ป้องกันไม่ให้เครื่องมือกดทับหลอดเลือดหรือเส้นประสาทดังกล่าวโดยตรง เมื่อถึงกระดูก tibia แล้ว จึงสามารถทำการเลาะ periosteum เพื่อแยกเอา posterolateral fracture fragment ออกมาได้ภายใต้การมองเห็นโดยตรง วิธีนี้ช่วยให้วาง plate fixation ได้แม่นยำโดยไม่จำเป็นต้องเลาะผ่านเส้นเอ็น fibular collateral ligament (FCL) หรือรบกวน biceps femoris tendon ซึ่งลดโอกาสเกิด instability ของข้อเข่าในภายหลัง ในทางกลับกัน Para-FCL space approach ซึ่งอธิบายโดยนายแพทย์ Cho JW. และคณะ[31] เสนอให้ทำการเปิดแผลใกล้เคียงกันกับ supra-fibular head แต่การเลาะเนื้อเยื่อภายในจะเน้นเปิด “ช่องว่างระหว่าง fibular collateral ligament (FCL) และ biceps femoris tendon” หรือที่เรียกว่า para-FCL space โดยตรง หลังจากเปิดแผลที่เหนือ fibular head การเลาะ fascia lata และ deep fascia จะเผยให้เห็นเส้นเอ็น FCL ชัดเจน จากนั้นใช้การ blunt dissection ระหว่างเส้นเอ็น FCL กับ biceps femoris tendon ซึ่งต้องระมัดระวังเส้นประสาท common peroneal nerve ที่อยู่บริเวณหลัง fibular neck เมื่อเข้าสู่ช่องว่างนี้แล้ว การวาง rim plate ตามขอบ posterolateral tibial plateau สามารถทำได้อย่างแนบชิด และครอบคลุมชิ้นกระดูกที่เคลื่อนตัวไปด้านหลังได้ดีกว่าการผ่าตัดแบบทั่วไป ข้อได้เปรียบของ para-FCL space approach คือการให้การสนับสนุน biomechanical stability ที่สูงกว่า โดยเฉพาะในกรณีที่ fragment แตกเป็นชิ้นบางเฉียบ (thin fragments) ซึ่งเสี่ยงต่อการเคลื่อนตัวหากไม่ได้รับการยึดตรึงแนบขอบ (rim plating) อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ต้องการความเชี่ยวชาญสูงกว่าปกติ เนื่องจากเส้นเอ็นและเส้นประสาทสำคัญอยู่ใกล้แนวทางการผ่าตัด การแยกเลาะอย่างแม่นยำโดยไม่ทำลายโครงสร้างเหล่านี้จึงมีความสำคัญมาก

การเลือกใช้ระหว่าง supra-fibular head approach และ para-FCL space approach จึงขึ้นอยู่กับลักษณะของการแตกกระดูก posterolateral fragment รวมถึงประสบการณ์ของศัลยแพทย์ที่ทำการผ่าตัด ความเข้าใจเชิงกายวิภาค (anatomical knowledge) และทักษะในการระบุตำแหน่งโครงสร้างสำคัญในระหว่างผ่าตัดเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการรักษา

Anterolateral approach เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมในการรักษา posterolateral tibial plateau fracture เนื่องจากสามารถทำได้ในท่านอนหงาย ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเส้นประสาทและหลอดเลือดสำคัญ อีกทั้งยังช่วยให้การตรึงกระดูกด้านหน้าและด้านข้างทำได้อย่างมั่นคง[30] อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของวิธีนี้คือการเปิดเผยบริเวณ posterior articular surface มีข้อจำกัด จึงอาจไม่เหมาะสมในกรณีที่มีชิ้นกระดูกหักขนาดใหญ่หรือกระจัดมาก จำเป็นต้องประเมินลักษณะของการหักกระดูกอย่างรอบคอบก่อนเลือกวิธีการผ่าตัดที่เหมาะสมที่สุด

2. แนวทางการผ่าตัดผ่านทางด้านหลัง-ด้านข้างร่วมกับการตัดกระดูก (posterolateral approach with osteotomy)

เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับการรักษา posterolateral tibial plateau fractures ที่มีความซับซ้อนหรือการเคลื่อนที่ของผิวข้ออย่างมีนัยสำคัญ การผ่าตัดด้วยวิธีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มการเปิดเผยผิวข้อด้านหลัง (posterolateral articular surface) ได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดแนวกระดูกที่แม่นยำและการฟื้นฟูสมรรถภาพข้อเข่าในระยะยาว โดย Solomon LB. และคณะ[32] เป็นกลุ่มแรกที่รายงานรายละเอียดของเทคนิคนี้อย่างเป็นระบบ การผ่าตัดเริ่มต้นด้วยการจัดวางตำแหน่งผู้ป่วยในท่า lateral decubitus position โดยให้ขาข้างที่ทำการผ่าตัดอยู่ด้านบนเพื่อให้สามารถเข้าถึงด้านหลังของข้อเข่าได้อย่างสะดวก หลังจากเตรียมพื้นที่ปลอดเชื้อเรียบร้อยแล้วจะทำแผลผ่าตัดแนวตรงขนานกับแนวกระดูก fibula ด้านหลัง fibular head ลงมาทางด้านข้างของข้อเข่า การเปิดแผลในแนวนี้ช่วยให้สามารถระบุตำแหน่งของ common peroneal nerve ได้อย่างชัดเจน ซึ่งเส้นประสาทนี้จะถูกแยกและปกป้องอย่างระมัดระวังตลอดขั้นตอนการผ่าตัด เนื่องจาก common peroneal nerve วิ่งอยู่บริเวณ posterior border ของ fibular neck และมีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บ

ในขั้นตอนของ osteotomy หลังจากแยกเส้นประสาทออกอย่างปลอดภัยแล้ว ศัลยแพทย์จะทำการ osteotomy ของ fibular neck ในระดับต่ำกว่าหัว fibula โดยทั่วไปจะทำการตัดที่ประมาณ 2 - 3 เซนติเมตรใต้ fibular head การตัดกระดูกควรทำอย่างประณีตเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายเสถียรภาพของโครงสร้างรอบข้าง รวมถึงหลอดเลือดที่สำคัญบริเวณ popliteal fossa เมื่อทำ osteotomy เสร็จแล้ว fibular head และ attached lateral collateral ligament จะถูกเคลื่อนออกด้านหน้าอย่างระมัดระวัง เพื่อให้สามารถเปิดเผย posterolateral plateau ได้อย่างชัดเจน การเปิดเผยพื้นที่ posterolateral articular surface อย่างเต็มที่นี้ ช่วยให้สามารถทำการจัดเรียงกระดูก (anatomical reduction) และการตรึงกระดูกด้วยแผ่นโลหะและสกรูได้อย่างแม่นยำ เพิ่มโอกาสในการฟื้นฟูผิวข้อให้ใกล้เคียงสภาพปกติสูงสุด การตรึง fibular osteotomy site หลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการตรึง tibial plateau fracture มักทำด้วยการใช้ small plate หรือ tension band wiring เพื่อป้องกันภาวะ delayed union หรือ nonunion ของ fibula ในภายหลัง[33]

ข้อดีของ posterolateral approach with fibular osteotomy คือการเปิดเผยผิวข้อ posterolateral อย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกรณีที่มีการแตกหักหลายชิ้น หรือมีการยุบตัวของผิวข้อในบริเวณหลังด้านนอกข้อได้เปรียบนี้ทำให้สามารถวางแผ่นเหล็กรองรับกระดูก (buttress plate) ได้อย่างมั่นคง ช่วยลดความเสี่ยงของ posttraumatic osteoarthritis ในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ข้อเสียสำคัญของเทคนิคนี้คือการเพิ่มระยะเวลาในการผ่าตัด การเพิ่มอัตราการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท peroneal nerve และความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากการ osteotomy ของ fibula เช่น delayed union หรือ nonunion ซึ่งอาจต้องการการผ่าตัดแก้ไขในบางกรณี[33]

ถึงแม้เทคนิคนี้มีความซับซ้อนและต้องการทักษะทางเทคนิคสูง แต่หลายการศึกษายังคงรายงานผลลัพธ์ในเชิงบวก ทั้งในด้านการหายของกระดูก การฟื้นฟูสมรรถภาพของข้อเข่า และการกลับคืนสู่กิจกรรมปกติของผู้ป่วยในระยะยาว การเลือกใช้ posterolateral approach with fibular osteotomy จึงควรพิจารณาในกรณีที่การเปิดเผยด้วยวิธีอื่นไม่เพียงพอ โดยต้องชั่งน้ำหนักระหว่างประโยชน์ของการเปิดเผยกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นอย่างรอบคอบ

3. แนวทางการผ่าตัดผ่านทางด้านหลัง-ด้านข้างโดยไม่ต้องตัดกระดูก (posterolateral approach without osteotomy)

วิธีนี้ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในช่วงหลัง เนื่องจากต้องการลดภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการตัดกระดูก fibula หนึ่งในเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาและรายงานไว้อย่างมีรายละเอียดชัดเจน คือแนวทางที่เรียกว่า Frosch approach ซึ่งอธิบายโดย Frosch KH. และคณะ[34] ในเทคนิคนี้ ผู้ป่วยจะถูกจัดให้อยู่ในท่า prone position เพื่อให้สามารถเข้าถึงด้านหลังของข้อเข่าได้อย่างตรงแนว แผลผ่าตัดจะถูกเปิดบริเวณแนวระหว่างเส้นขอบด้านข้างของ biceps femoris tendon และเส้นขอบ medial ของ lateral head of gastrocnemius muscle โดยแยกผ่าน interval ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ระหว่างกล้ามเนื้อสองมัดนี้ ศัลยแพทย์จะทำการระบุตำแหน่งของ common peroneal nerve ซึ่งอยู่บริเวณ medial border ของ biceps femoris tendon และทำการปกป้องเส้นประสาทอย่างระมัดระวังตลอดขั้นตอนการผ่าตัด หลังจากปกป้องเส้นประสาทเรียบร้อยแล้ว ศัลยแพทย์จะสามารถเข้าถึง posterolateral corner ของ tibial plateau ได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องทำการตัดกระดูก fibula การเปิดเผยลึกไปถึง joint capsule และ meniscotibial ligament จะช่วยให้มองเห็นขอบข้อ (posterolateral rim) และ articular surface ได้ดีเพียงพอสำหรับการจัดเรียงกระดูก (reduction) และการตรึงกระดูก (fixation) ด้วยแผ่นโลหะขนาดเล็ก (rim plate หรือ low-profile plate) ข้อได้เปรียบของเทคนิคนี้คือสามารถหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการ osteotomy เช่น delayed union หรือ nonunion ของ fibula รวมถึงลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บของเส้นประสาท peroneal nerve อย่างไรก็ตาม การเปิดเผยผิวข้อที่ทำได้อาจมีข้อจำกัดบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการเคลื่อนที่อย่างมากหรือมีชิ้นกระดูกแตกหักหลายชิ้นที่ฝังลึกเข้าไปทางด้านหลัง นอกจากนี้ยังต้องอาศัยความชำนาญในการระบุกล้ามเนื้อและเส้นประสาทอย่างแม่นยำ เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บโครงสร้างสำคัญ

ในหลายรายงานพบว่า Frosch approach สามารถให้ผลลัพธ์การรักษาที่ดีในแง่ของการฟื้นฟูการเคลื่อนไหวของข้อเข่าและการลดอัตราภาวะแทรกซ้อน ในขณะที่ยังคงประสิทธิภาพในการจัดแนวและยึดตรึงกระดูกได้อย่างมีเสถียรภาพเทียบเท่ากับวิธีที่มีการทำ fibular osteotomy[1]

ด้วยเหตุนี้ posterolateral approach without osteotomy ตามแบบของ Frosch KH. และคณะ จึงกลายเป็นทางเลือกที่สำคัญสำหรับการรักษา posterolateral tibial plateau fractures ในผู้ป่วยที่ต้องการลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนจากการตัดกระดูก fibula และเน้นการรักษาเนื้อเยื่อและโครงสร้างรอบข้ออย่างอนุรักษนิยมมากที่สุด

4. แนวทางการผ่าตัดผ่านทางด้านหลัง-ด้านใน (posteromedial approach)

แนวทางการผ่าตัดผ่านด้านหลังด้านใน (posteromedial approach) ถือเป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายในการรักษาภาวะกระดูกแตกบริเวณฐานกระดูกแข้งส่วนบน (tibial plateau) ที่มีแรงเฉือนในแนวหลังด้านในหรือหลังด้านนอก โดยเฉพาะในกรณีที่รอยแตกมีลักษณะเฉือน (shear fracture) ซึ่งการใช้แนวทางผ่าตัดมาตรฐานด้านหน้าอาจไม่สามารถให้การเข้าถึงและการยึดตรึงได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการผ่าตัดที่พัฒนาโดย นายแพทย์ Berber R. และคณะ[35] ประกอบด้วยการจัดวางผู้ป่วยในท่าคว่ำกึ่งตะแคง (floating lateral position) เพื่อให้สามารถเข้าถึงด้านหลังของกระดูกได้สะดวก แผลผ่าตัดได้รับการออกแบบเป็นรูปตัว L กลับหัว (inverted L-shaped incision) โดยเริ่มจากบริเวณข้างในของต้นขาและลากลงมาตามแนวด้านหลังของกระดูกแข้งก่อนจะโค้งไปยังแนวขวางตามแนวรอยพับของข้อเข่า การเปิดแผลในลักษณะนี้ช่วยลดการรบกวนเนื้อเยื่ออ่อนที่สำคัญ และเพิ่มมุมมองการผ่าตัดบริเวณหลังข้อเข่าได้อย่างชัดเจน ในการผ่าตัดนี้ จำเป็นต้องระมัดระวังการปกป้องโครงสร้างสำคัญ ได้แก่ หลอดเลือด popliteal artery, เส้นประสาท tibial nerve และเส้นประสาท common peroneal nerve ที่อยู่ใกล้เคียง นอกจากนี้ กล้ามเนื้อ medial gastrocnemius จะต้องได้รับการเคลื่อนย้ายอย่างระมัดระวังเพื่อเปิดช่องทางสู่กระดูกที่แตกการจัดเรียงและการตรึงด้วยแผ่นเหล็กรองรับกระดูก (buttress plate) สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านแนวแผลดังกล่าว โดยมีข้อได้เปรียบคือการวางแผ่นได้ในแนวตั้งฉากกับรอยแตก ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางชีวกลศาสตร์ของการตรึงกระดูก[4]

ข้อดีของ posteromedial approach ได้แก่ การเข้าถึงรอยแตกได้โดยตรง การสามารถจัดเรียงเศษกระดูกอย่างแม่นยำ และการลดความเสี่ยงต่อการทำลายเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณด้านหน้าข้อเข่า อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของวิธีนี้ได้แก่ ความซับซ้อนในการจัดท่าผู้ป่วยและความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของหลอดเลือดและเส้นประสาทในโพรงข้อหลังที่ต้องการการระมัดระวังเป็นพิเศษ

ด้วยเทคนิคนี้ การฟื้นฟูการเคลื่อนไหวของข้อเข่าหลังการผ่าตัดและการเชื่อมติดของกระดูกมีแนวโน้มที่ดีในรายงานผลลัพธ์ระยะสั้นและระยะยาวเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นที่ไม่สามารถเข้าถึงเศษกระดูกด้านหลังได้อย่างเพียงพอ

Rim crush typed posterolateral tibial plateau fracture

การแตกหักของกระดูกแบบ rim crush เป็นลักษณะการบาดเจ็บที่พบได้ไม่บ่อยและได้รับการกล่าวถึงน้อยในวรรณกรรมทางการแพทย์ สาเหตุอาจเป็นเพราะการบาดเจ็บบริเวณนี้มักไม่ได้รับความสนใจมากนัก เนื่องจากตำแหน่งดังกล่าวเป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นและเยื่อหุ้มข้อเข่าส่วนหลังด้านนอก ซึ่งส่งผลต่อความมั่นคงของเข่า (posterolateral rotatory instability) และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะข้อเข่าเสื่อมในอนาคต โดยมักพบว่า การแตกหักของกระดูกลักษณะนี้มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของเส้นเอ็นไขว้หน้า (anterior cruciate ligament หรือ ACL)

การบาดเจ็บบริเวณนี้สามารถเกิดขึ้นได้หลายระดับตามความรุนแรง ตั้งแต่ภาวะกระดูกบวม (bone edema) ซึ่งสามารถตรวจพบได้ด้วยการตรวจ MRI ไปจนถึงลักษณะ avulsion of posterior tibial capsular junction ซึ่งสามารถตรวจพบ fleck sign บริเวณด้านหลังของกระดูกทิเบีย จากภาพถ่ายรังสีในมุมด้านข้าง

การรักษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่ม non-contained rim type fracture และ contained impaction rim type fracture

1. Non-contained rim type fracture

หลักการรักษาของกระดูกแบบบ non-contained rim type fracture คือการเปลี่ยนให้เป็น contained fracture โดยใช้ plate ช่วยโอบอุ้มชิ้นกระดูกเพื่อป้องกันไม่ให้กระดูกหักเคลื่อนหรือยุบตัว การรักษามักใช้ hoop plating หรือ rim plating เพื่อให้ผิวข้อเรียบ จากการศึกษา biomechanical พบว่าการใช้ 2.7 mm hoop plate สามารถป้องกันการเคลื่อนของกระดูกในทางด้านหลังหรือการยุบตัวได้ดีกว่าขนาด 3.5 mm anterolateral plate หรือ 2.7 mm posterolateral plate

การผ่าตัดสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของการแตกหัก หากเป็นการแตกหักแบบ isolated PL

fracture สามารถใช้วิธี direct posterolateral approach หากมีการแตกหักร่วมที่บริเวณ anterolateral tibial plateau สามารถใช้วิธี modified anterolateral approach ของนายแพทย์ Cho JW. และคณะ โดยทำการเปิดจากตำแหน่ง anterolateral approach และเลาะผ่านไปด้านหลังระหว่างผิวกระดูกส่วนหลังด้านนอกกับ fibular collateral ligament (FCL) ในการผ่าตัดแนะนำให้ทำในท่างอเข่าระหว่าง 60° - 90° เพื่อคลายแรงตึงของ FCL และ common peroneal nerve

2. Contained impaction rim fracture

Contained impaction rim fracture เป็นลักษณะการบาดเจ็บที่พบได้น้อย แต่มีผลสำคัญต่อความมั่นคงของข้อเข่า ปัจจุบันยังไม่มีแนวทางการรักษาที่ชัดเจนสำหรับการบาดเจ็บประเภทนี้ อย่างไรก็ตาม หลักสำคัญในการรักษาคือการ restoration of the articular surface และ posterior tibial slope ซึ่งทำโดยการดันกระดูกที่ยุบ (dis-impaction) โดยใช้ bone tamp ผ่านจากรอยกระดูกหัก หรือเปิด cortical window โดยตำแหน่งจะพิจารณาตามแนวของชิ้นกระดูกผิวข้อ

ในระหว่างการผ่าตัดต้องระมัดระวังไม่ให้เครื่องมือทะลุผ่านผิวข้อขึ้นไป ซึ่งจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บเพิ่มเติมต่อผิวข้อ หลังจากทำ dis-impaction แล้วจึงทำการยึดกระดูกด้วยการ rafting โดยใช้ 2.7 mm หรือ 3.5 mm cortical screw โดยการยิงสกรูจากฝั่ง anteromedial ไปยัง posterolateral ในบางกรณีสามารถเสริมความมั่นคงของการยึดตรึงกระดูกโดยใช้ rafting screw แบบ “Jail technique” กล่าวคือเป็นการยิงสกรูใต้ต่อและทำแนวตั้งฉากกับ rafting screw ปกติ (แนว anterolateral ไปยัง posterolateral) เพื่อป้องกันการเกิด screw cut-out หรืออาจใช้ร่วมกับ horizontal belt plate เพื่อเพิ่มความแข็งแรง

ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด

ด้วยการผ่าตัดมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นภาวะติดเชื้อ การล่าช้าในการเชื่อมติดของกระดูก การเกิดข้อเข่าแข็ง (knee stiffness) การทำลายโครงสร้างหลอดเลือดและเส้นประสาท รวมถึงความล้มเหลวของอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูก (implant failure) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ระยะยาวของผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญ[32] ภาวะติดเชื้อหลังการผ่าตัด (postoperative infection) เป็นหนึ่งในภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุด โดยมีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 2 ถึง 6 ตามที่มีการรายงานในหลายชุดข้อมูล ทั้งนี้ การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบชี้ให้เห็นว่า อัตราการติดเชื้อโดยรวมมักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแนวทางการผ่าตัดจากด้านหน้าและด้านหลัง แม้ว่าบางการศึกษาจะมีแนวโน้มพบมากขึ้นในกรณีที่มีการเปิดแผลผ่าตัดบริเวณด้านหลังข้อเข่า ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการไหลเวียนของเลือดน้อยกว่า จึงส่งผลต่อกระบวนการหายของบาดแผล[36]

อีกหนึ่งภาวะแทรกซ้อนที่มีความสำคัญคือการบาดเจ็บของเส้นประสาท peroneal nerve ซึ่งพบได้บ่อยในเทคนิคการผ่าตัดแบบ posterolateral approach ร่วมกับการทำ fibular osteotomy เนื่องจากตำแหน่งของเส้นประสาทดังกล่าวอยู่ใกล้กับแนวทางผ่าตัด จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับการบาดเจ็บ การเปรียบเทียบข้อมูลระบุว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บของเส้นประสาท peroneal nerve มีความเสี่ยงสูงกว่าในแนวทางการผ่าตัดจากด้านข้างและด้านหลังเฉียง (lateral and posterolateral approaches) เมื่อเทียบกับแนวทางจากด้านหน้าเฉียง (anterolateral) เนื่องจากความใกล้ชิดทางกายวิภาคของเส้นประสาทกับขอบเขตการเข้าถึง การประเมินและการระบุตำแหน่งเส้นประสาทอย่างระมัดระวังในระหว่างการผ่าตัดจึงถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนนี้[33]

นอกจากนี้ ภาวะข้อเข่าแข็งหลังการผ่าตัด (postoperative knee stiffness) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยเช่นกัน โดยเฉพาะในกรณีที่มีการบาดเจ็บเบื้องต้นที่รุนแรง มีการตรึงข้อเข่าในท่าเหยียดเป็นเวลานาน หรือมีการเริ่มโปรแกรมกายภาพบำบัดล่าช้า แม้ว่าแนวทางการผ่าตัดจากด้านหลัง (posterior approaches) จะแสดงผลลัพธ์ของช่วงการเคลื่อนไหว (ROM) ที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางด้านหน้าในบางชุดข้อมูลแต่การจัดการโปรแกรมการฟื้นฟูอย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่ระยะแรกยังคงมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนชนิดนี้ในทุกแนวทางการผ่าตัด[37] นอกจากนี้ยังมีภาวะแทรกซ้อนระยะยาวที่ต้องตระหนักถึง ได้แก่ การเกิดข้อเสื่อมหลังการบาดเจ็บ (posttraumatic osteoarthritis) แม้ว่าการผ่าตัดจะสามารถคืนรูปทรงและเสถียรภาพของข้อเข่าได้อย่างเหมาะสม แต่ความผิดปกติของผิวข้อที่ได้รับการซ่อมแซมที่ไม่สมบูรณ์ รวมถึงภาวะไม่เสถียรเรื้อรัง อาจนำไปสู่การเสื่อมของข้อเข่าในระยะยาวได้[38]

Table 1. สรุปแนวทางการเข้าถึงสำหรับการผ่าตัดรักษากระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น (summary of reported surgical approaches for the management of posterolateral tibial plateau fractures).

แนวทาง (Approach)	รายละเอียดทางเทคนิค (Technical details)	ข้อดี (Advantages)	ข้อจำกัด (Limitations)	ความเสี่ยงต่อโครงสร้างสำคัญ (Risk to critical structures)
Anterolateral approach (Cho JW. และคณะ) [26]	- Incision แนว anterolateral 8 - 10 cm - เลาะผ่าน interval ระหว่าง Gerdy's tubercle และ fibular head - เปิด submeniscal arthrotomy เพื่อ visualized posterolateral rim - วาง rim plate จาก anterior ไปยัง posterolateral ผ่านเส้นทางใต้ meniscus	- หลีกเลี่ยงการเปิด posterior - ให้ visualization ที่ดีโดยเฉพาะใน fragment ที่อยู่ posterior สูงแต่ไม่ลึก - สามารถวาง rim plate โดยไม่กระทบ peroneal nerve - ลดภาวะแทรกซ้อนจากการตัด fibula	- ไม่เหมาะกับ posterolateral fragment ที่ลึกหรือมี medial extension - จำกัดการจัดแนวในกรณี comminuted หรือยุบลึก - ต้องมีทักษะในการเปิด submeniscal arthrotomy และการจัด plate บริเวณลึก	ต่ำ - หากรักษาระยะจาก peroneal nerve - แต่ต้องระวัง meniscal root injury
Posterolateral approach with osteotomy (Solomon LB. และคณะ)[32]	- Incision ด้านหลัง-ข้าง - เลาะ biceps femoris และ lateral gastrocnemius - ทำ oblique osteotomy ที่ที่ fibular neck - เปิดเผยชัดเจนบริเวณ posterolateral rim และวาง buttress plate ตรง ๆ	- visualization ดีเยี่ยม - เข้าถึงได้แม้ในกรณี comminuted หรือ depression ลึก - เหมาะกับการจัดแนวโดยตรงและการตรึงแน่นด้วย buttress plate	- ต้องตัด fibula - เพิ่มภาวะแทรกซ้อน เช่น peroneal neve palsy, nonunion ของ fibula -ใช้เวลาในการผ่าตัดนานขึ้น	สูง - โดยเฉพาะต่อ common peroneal nerve และการหายของ fibular osteotomy
Posterolateral approach without osteotomy (Frosch KH. และคณะ)[34]	- Incision posterolateral - แยก plane ระหว่าง lateral gastrocnemius และ soleus - ดัน peroneal nerve โดยไม่ต้องตัด fibula - เปิดเผย posterolateral fragment	- หลีกเลี่ยง osteotomy - เสี่ยงต่อ peroneal nerve ต่ำกว่า - เข้าถึงได้เพียงพอใน fragment ที่ไม่ซับซ้อนมาก	- ช่องปฏิบัติการแคบ - Visualization จำกัดในกรณี fragment อยู่ลึกหรือมีส่วน medial extension	ปานกลาง - ต้องระวังระยะห่างกับ peroneal nerve และหลอดเลือด
Posteromedial approach (Berber R. และคณะ)[35]	- Incision ด้านหลัง-ใน - เลาะผ่าน interval ระหว่าง semimembranosus และ medial gastrocnemius - Indirect access ไปยัง PL rim จากด้าน medial - ใช้เพื่อยึดร่วมกับ medial or posteromedial plate	- หลีกเลี่ยง lateral structures - เหมาะในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามต่อ lateral approach - ใช้ร่วมกับ posteromedial fracture ได้ดี	- Visualization ต่อ PL rim จำกัด - ไม่สามารถยึด rim ได้โดยตรง - ไม่เหมาะกับ fragment ที่ lateral หรือ posterolateral dominant	ต่ำ - อยู่ห่าง neurovascular bundle - ไม่กระทบ peroneal nerve - ไม่ต้องตัด fibula

การดูแลหลังการผ่าตัด

หลักการพื้นฐานของการฟื้นฟูสมรรถภาพหลังการผ่าตัดรักษากระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น คือการรักษาสมดุลระหว่างการส่งเสริมการฟื้นตัวของเนื้อเยื่ออ่อนกับการป้องกันการยุบตัวซ้ำของส่วนกระดูกที่ได้รับการจัดเรียงใหม่ (secondary depression) โดยทั่วไปแล้ว หลักปฏิบัติการลงน้ำหนักจะเริ่มต้นด้วยการ งดการลงน้ำหนักใดๆ (non-weight bearing, NWB) บนขาข้างที่บาดเจ็บอย่างเด็ดขาดเป็นระยะเวลาประมาณ 8 ถึง 12 สัปดาห์[22] ซึ่งช่วงเวลานี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสมานตัวของกระดูกฟองน้ำที่ปลูกถ่ายและเพิ่มความมั่นคงของการตรึงภายใน ผู้ป่วยจะเริ่มการลงน้ำหนักแบบแตะสัมผัส (touch-down weight bearing, TDWB) และ การลงน้ำหนักบางส่วน (partial weight bearing, PWB) หลังสัปดาห์ที่ 8 -12 โดยอาศัยหลักฐานทางรังสีวิทยาที่ยืนยันการสมานตัวของกระดูกที่เพียงพอและจะได้รับอนุญาตให้ลงน้ำหนักเต็มที่ (full weight bearing, FWB) หลังสัปดาห์ที่ 12 ถึง 16 เมื่อผลการติดตามทางรังสีวิทยายืนยันการสมานตัวของกระดูกที่สมบูรณ์ (complete bony union)[11] และสำหรับการฟื้นฟูช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเข่า (range of motion - ROM) จะเริ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลังการผ่าตัดทันที (early postoperative period) เพื่อลดโอกาสการเกิดภาวะข้อเข่าติดแข็ง (knee stiffness)[39] ในสัปดาห์แรก ๆ อนุญาตให้บริหารแบบช่วย (passive range of motion, PROM) โดยมีเป้าหมายในการรักษาการเหยียดเข่าจนสุด (full extension) และเริ่มฝึกงอเข่าอย่างระมัดระวัง[11] ภายในสัปดาห์ที่ 6 เป้าหมายสำคัญทางคลินิกคือการฟื้นฟูช่วงการงอเข่าให้ได้ประมาณ 90° โดยผู้ป่วยควรเริ่มบริหารกล้ามเนื้อต้นขาแบบเกร็งค้าง (isometric exercises) ไปพร้อมกัน หลังจากสัปดาห์ที่ 6 - 12 การรักษาจะเน้นการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวให้ได้มากกว่า 90° และการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง[18]

สรุป

ภาวะกระดูกหักบริเวณส่วนหลังด้านนอกของกระดูกทิเบียส่วนต้น (posterolateral tibial plateau fracture) ต้น (posterolateral tibial plateau fracture) เป็นการบาดเจ็บที่ซับซ้อน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการรักษาเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว เช่น ความผิดรูปของข้อ (malalignment) การสูญเสียการทำงานของข้อเข่า และโรคข้อเข่าเสื่อมก่อนวัยอันควร การวินิจฉัยที่แม่นยำโดยการใช้เทคนิคการถ่ายภาพขั้นสูง เช่น CT scan และ MRI ร่วมกับการประเมินสภาพทางคลินิกอย่างละเอียด มีบทบาทสำคัญในการวางแผนการรักษาและการจำแนกประเภทของการแตกหัก เพื่อเลือกแนวทางการรักษาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย

การเลือกใช้แนวทางการผ่าตัด (surgical approach) ไม่ว่าจะเป็น anterolateral, posterolateral with or without osteotomy หรือ posteromedial ต้องพิจารณาจากรูปแบบของการแตกหัก ความต้องการในการเปิดเผยพื้นที่ผิวข้อเพื่อการจัดแนวกระดูกที่แม่นยำ และการลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของโครงสร้างสำคัญ เช่น หลอดเลือดและเส้นประสาทรอบเข่า เทคนิคการผ่าตัดแต่ละแบบมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งต้องชั่งน้ำหนักระหว่างการเปิดเผยพื้นที่ปฏิบัติการที่เพียงพอ และการลดผลกระทบต่อเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณรอบข้าง

โปรแกรมการฟื้นฟูหลังการผ่าตัดที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการฟื้นตัวของการทำงานของข้อเข่า โดยต้องเน้นการฟื้นฟูช่วงการเคลื่อนไหวที่เพียงพอ การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการฟื้นฟูสมรรถภาพการเดิน การติดตามผลในระยะยาวพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถกลับคืนสู่การใช้ชีวิตประจำวันและกิจกรรมที่ต้องใช้กำลังขาได้ใกล้เคียงระดับปกติ หากได้รับการจัดแนวกระดูกอย่างเหมาะสมและได้รับการฟื้นฟูที่มีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม การรักษาภาวะนี้ยังคงมีความท้าทายในทางคลินิก ทั้งในเรื่องของการเลือกวิธีการผ่าตัดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับลักษณะการแตกหักแต่ละราย การป้องกันภาวะแทรกซ้อนในระยะสั้นและระยะยาว และการส่งเสริมผลลัพธ์ระยะยาวที่ดีที่สุดสำหรับผู้ป่วย ดังนั้น ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในด้านกายวิภาคของข้อเข่า เทคนิคการผ่าตัดที่ทันสมัย การดูแลหลังผ่าตัดที่เป็นระบบ และการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มอัตราความสำเร็จของการรักษาภาวะ posterolateral tibial plateau fracture ในเวชปฏิบัติด้านศัลยกรรมกระดูกและข้อ

เอกสารอ้างอิง

1. Liu CD, Hu SJ, Chang SM, Du SC, Chu YQ, Qi YM, et al. Treatment of posterolateral tibial plateau fractures: a narrative review and therapeutic strategy. Int J Surg 2025;111:1071-82.
2. Soni A, Gupta R, Gupta S, Kansay R, Kapoor L. Mechanism of injury based classification of proximal tibia fractures. J Clin Orthop Trauma 2019;10:785-8.
3. Reátiga Aguilar J, Rios X, González Edery E, De La Rosa A, Arzuza Ortega L. Epidemiological characterization of tibial plateau fractures. J Orthop Surg Res 2022;17:106.
4. Giordano V, Pires RE, Pimenta FS, Campos TVO, Andrade MAP, Giannoudis PV. Posterolateral Fractures of the Tibial Plateau Revisited: A Simplified Treatment Algorithm. J Knee Surg 2022;35:959-70.
5. Wang SP, Wu PK, Lee CH, Shih CM, Chiu YC, Hsu CE. Association of osteoporosis and varus inclination of the tibial plateau in postmenopausal women with advanced osteoarthritis of the knee. BMC Musculoskelet Disord 2021;22:223.
6. McGonagle L, Cordier T, Link BC, Rickman MS, Solomon LB. Tibia plateau fracture mapping and its influence on fracture fixation. J Orthop Traumatol 2019;20:12.
7. Garner MR, Warner SJ, Lorich DG. Surgical approaches to posterolateral tibial plateau fractures. J Knee Surg 2016;29:12-20.
8. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. Injury 2018;49:2252-63.
9. Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Phornphutkul C. How important are posterior tibial plateau fractures? A review of the incidence, fragment characteristics, and mechanisms of injury. Biomedical Sci Clin Med 2019;58:113-21.
10. Chen HW, Chen CQ, Yi XH. Posterior tibial plateau fracture: a new treatment-oriented classification and surgical management. Int J Clin Exp Med 2015;8: 472-9.
11. O'Neill D, Thorne TJ, Scolaro J, Haller JM. Evaluation and management of posterior tibial plateau fractures. J Am Acad Orthop Surg 2024;32:e970-e81.
12. Maripuri SN, Rao P, Manoj-Thomas A, Mohanty K. The classification systems for tibial plateau fractures: how reliable are they? Injury 2008;39:1216-21.
13. Hohl M. Tibial condylar fractures. J Bone Joint Surg Am 1967;49:1455-67.
14. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968—1975. Clin Orthop Relat Res 1979:94-104.
15. Luo CF, Sun H, Zhang B, Zeng BF. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 2010;24:683-92.
16. Zhu B, Chen J, Zhang Y, Song L, Fang J. Revisiting the flexion-valgus type unicondylar posterolateral tibial plateau depression fracture pattern: classification and treatment. J Orthop Surg Res 2023;18:825.
17. Wang Y, Cao F, Liu M, Wang J, Jia S. Incidence of soft-tissue injuries in patients with posterolateral tibial plateau fractures: a retrospective review from 2009 to 2014. J Knee Surg 2016;29:451-7.
18. Borrelli J Jr. Management of soft tissue injuries associated with tibial plateau fractures. J Knee Surg 2014;27:5-9.
19. Pacholke DA, Helms CA. MRI of the posterolateral corner injury: a concise review. J Magn Reson Imaging 2007;26:250-5.
20. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Coles CP, Henley MB, Benirschke SK. Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. J Bone Joint Surg Am 2006;88:1713-21.
21. Leopold SS. Editor's spotlight/take 5: functional outcome after nonoperative management of tibial plateau fractures in skeletally mature patients: what sizes of gaps and stepoffs can be accepted? Clin Orthop Relat Res 2022;480:2284-7.

22. Alessio-Mazzola M, Placella G, Conca M, Salini V. Posterolateral tibia plateau fractures: pros and cons of different surgical approaches. EFORT Open Rev 2025;10:416-23.
23. Tornetta P, Ricci WM, McQueen MM, Court-Brown CM, Heckman JB. Rockwood and Green's fractures in adults. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
24. Waldrop JI, Macey TI, Trettin JC, Bourgeois WR, Hughston JC. Fractures of the posterolateral tibial plateau. Am J Sports Med 1988;16:492-8.
25. Hall JA, Beuerlein MJ, McKee MD. Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures: Surgical technique. J Bone Joint Surg Am 2009;91 Suppl 2 Pt 1:74-88.
26. Zhang L, Peng Y, Du C, Tang P. Biomechanical study of four kinds of percutaneous screw fixation in two types of unilateral sacroiliac joint dislocation: a finite element analysis. Injury 2014;45:2055-9.
27. Hu S, Chen S, Chang S, Xiong W, Tuladhar R. Treatment of Isolated posterolateral tibial plateau fracture with a horizontal belt plate through the anterolateral supra-fibular-head approach. Biomed Res Int 2020;2020:4186712.
28. Heidari N, Lidder S, Grechenig W, Tesch NP, Weinberg AM. The risk of injury to the anterior tibial artery in the posterolateral approach to the tibia plateau: a cadaver study. J Orthop Trauma 2013; 27:221-5.
29. Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Phornphutkul C. Posterolateral tibial plateau fractures, how to buttress? Reversed L posteromedial or the posterolateral approach: a comparative cadaveric study. Arch Orthop Trauma Surg 2018;138:505-13.
30. Hu SJ, Chang SM, Zhang YQ, Ma Z, Du SC, Zhang K. The anterolateral supra-fibular-head approach for plating posterolateral tibial plateau fractures: a novel surgical technique. Injury 2016;47:502-7.
31. Cho JW, Samal P, Jeon YS, Oh CW, Oh JK. Rim plating of posterolateral fracture fragments (PLFs) through a modified anterolateral approach in tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 2016;30:e362-8.
32. Solomon LB, Stevenson AW, Baird RP, Pohl AP. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: technique, results, and rationale. J Orthop Trauma 2010;24:505-14.
33. Chen L, Xiong Y, Yan C, Zhou W, Lin Z, He Z, et al. Fibular neck osteotomy approach in treatment of posterolateral tibial plateau fractures: a retrospective case series. Med Sci Monit 2020;26:e927370.
34. Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Stürmer KM. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 2010;24:515-20.
35. Berber R, Lewis CP, Copas D, Forward DP, Moran CG. Postero-medial approach for complex tibial plateau injuries with a postero-medial or postero-lateral shear fragment. Injury 2014;45:757-65.
36. Gálvez-Sirvent E, Ibarzábal-Gil A, Rodríguez-Merchán EC. Complications of the surgical treatment of fractures of the tibial plateau: prevalence, causes, and management. EFORT Open Rev 2022;7: 554-68.
37. Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and long-term results of closed traction management or operative reduction. J Orthop Trauma 1987;1:97-119.
38. Honkonen SE. Degenerative arthritis after tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 1995;9:273-7.
39. Okimura S, Irifune H, Fujimoto S, Teramoto A, Yamashita T. Comparison between treatment of bicondylar tibial plateau fractures with or without posterolateral fragments using posteromedial and anterolateral approaches. Indian J Orthop 2022; 56:1347-53.