

BÖLÜM 12

AYAK BİLEK KIRIKLARINDA POSTOPERATİF SİNDESMOZ MALREDÜKSİYONLARI

Ali YÜCE¹

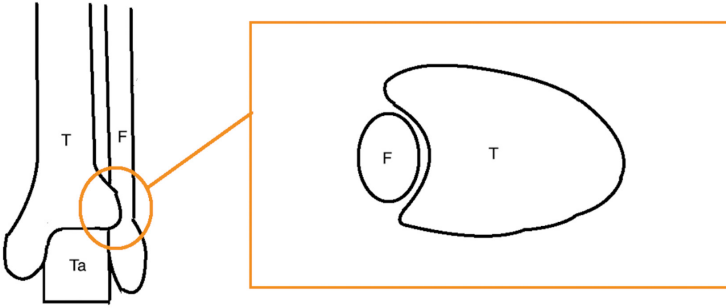
GİRİŞ

Ayak bileği kırıkları, ameliyatla tedavi edilen en yaygın alt ekstremitte yaralanmaları arasındadır. Travma sonrası artrit riskini en aza indirmek; ve eklem yüzeylerinin restorasyonunu sağlamak için deplase kırıklar anatomik redüksiyon gerektirir (1). Cerrahi olarak tedavi edilen ayak bilek kırıklarına, %20'ye varan oranlarda, sindesmoz bağlarının yaralanmaları da eşlik etmektedir (2). Fibulanın tibial insisura içinde doğru şekilde konumlandırılması, iyi fonksiyonel sonuçlar için prognostik öneme sahiptir (2,3). Ancak postoperatif tibiofibular malredüksiyon oranları nispeten yüksektir (1,3). Kısmen karmaşık anatomisi ve intraoperatif değerlendirmelerin zorluğu nedeniyle; ayak bilek kırıklarında postoperatif yüksek oranlardaki sindesmoz malredüksiyonları bir sorun olmaya devam etmektedir (4,5).

ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

Genellikle tibiofibular sindesmoz olarak adlandırılan distal tibiofibular eklem; fibulanın medial dışbükey yüzeyi ile distal tibianın lateral yüzeyindeki fibular insisurasının oluşturduğu eklemdir (6) (Şekil 1). Bu sayede fibula ve tibia bir arada talusun içinde yer alacağı ve hareket edebileceği ayak bilek mortisini oluştururlar (6,7). Sindesmoz eklemdaki uyumun bozulması talusa binen stres yüklerini değiştirerek artroz gelişimine ve kötü fonksiyonel sonuçlara neden olur (2,8). Sindesmoz eklem stabilitesi tibia ile fibula arasındaki tibiofibular ligamentler (anteroinferior tibiofibular ligament, posteroinferior tibiofibular ligament, transvers ligament ve interosseöz ligament) tarafından sağlanır (6,7).

¹ Uzm. Dr., Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, dr_aliyuce@hotmail.com



Şekil 1. Tibiofibular eklemin koronal plandan (sol) ve aksiyel plandan görünümü (sağ)

Anteroinferior tibiofibular bağ fibulanın aşırı hareketini ve talusun dış rotasyonunu engeller. Posteroinferior tibiofibular bağın yüzeysel bileşeni, fibulayı tibiyanın fibular oluğunda sıkı tutmak için anteroinferior tibiofibular bağ ile birlikte çalışır. Transvers tibiofibular bağ olarak da bilinen derin kısmı ise talusun posterior translasyonunu önleme işlevi görür. İnterosseöz tibiofibular bağ, tibia ve fibula'nın bitişik pürüzlü yüzeyleri arasından geçen ve bu kemikler arasındaki en güçlü bağlantıyı oluşturan çok sayıda kısa, güçlü, fibröz banttandır. Bu bağın bir yay gibi davrandığı ve ayak bileği ekleminde dorsifleksiyon sırasında medial ve lateral malleol arasında hafif bir ayrılmaya izin verdiği düşünülmektedir (7).

Fibulayı tibial insisura içinde tutan bağlar yaralandığında veya cerrahi sonrasında tibiofibular uyum anatomik olarak sağlanamadığında talusa binen stresler ve stres noktaları bozulur. Bunun sonucunda ise ayak bilek artrozu ve kötü fonksiyonel sonuçlar meydana gelir (2). 2 mm'lik bir mortis uyum kaybı bile ayak bilek biyomekaniğini bozarak kötü fonksiyonel sonuçlara yol açabilir (9,10).

YARALANMA MEKANİZMASI

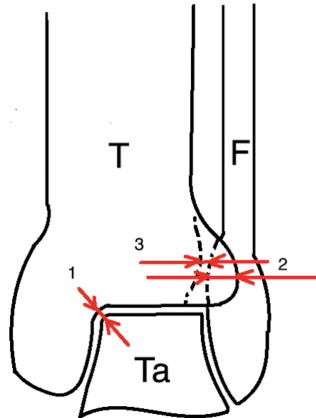
Sindesmotik yaralanma için birçok mekanizma olmasına rağmen, en yaygın olanı ayağın dış rotasyonu ve daha az ölçüde aksiyel yüklenme ile ayak bileğinin zorlu dorsifleksiyonudur. Diğer nedenler arasında eversiyon, inversiyon, plantar fleksiyon, pronasyon ve iç rotasyon olarak sayılabilir (7). Sindesmotik yaralanmalar daha sık olarak supinasyon-eksternal rotasyon yaralanmaları sonrasında görülse de pronasyon tipi yaralanmalarda da meydana gelir (10). Supinasyon-eksternal rotasyon tipi yaralanmalarda rotasyon ile birlikte yaralanma; 1-anterior inferior tibiofibular ligament yaralanması, 2-oblik/spiral distal fibula kırığı, 3-posterior inferior tibiofibular ligament yaralanması ya da posterior malleol avulsiyonu 4-Medial malleol kırığı veya the deltoid ligament yaralanması sırasını takip eder (11).

RADYOLOJİ

Sindesmoz yaralanmalarının preoperatif değerlendirilmesi radyografiler ve bilgisayarlı tomografiyle, intraoperatif değerlendirilmesi floroskopik stres görüntüleri ve bilgisayarlı tomografiyle, postoperatif değerlendirmesi ise direk radyografiler ve bilgisayarlı tomografi kullanılarak yapılır.

DİREK RADYOGRAFİ VE FLOROSKOPI

Sindesmoz eklem uyumunun değerlendirilmesinde, anteroposterior direk radyografilerde tibia ile fibula arasındaki örtüşme ve mesafe sıklıkla kullanılır (Şekil 2). Tibio-fibular örtüşme, radiografide anterior tibial tüberkülün fibula üzerine bindiği alanı temsil eder. Tibio-fibular mesafe, sindesmoz içinde tibianın bitişik posterior korteksleri ile fibula arasındaki mesafeyi temsil eder (12). Sindesmoz uyumsuzluğu, >6 mm'lik bir tibiofibular mesafe ve <6 mm'lik bir tibiofibular örtüşme ile teşhis edilebilir (9). Ancak direk radyografiler 2 planlıdır. Bunun sonucunda da ayak bileğinin pozisyonu veya fibulanın tibial insisura içindeki pozisyonu ölçümleri etkileyebilir. Bunun sonucu olarak da bir kısım sindesmoz malredüksiyonları tespit edilemeyebilir. Distal fibulanın kısalması ve posteriora sublüksasyonu düz radyografi ile kolaylıkla görülebilir. Bununla birlikte, fibula'nın sindesmoz düzeyinde lateral translasyonu ve rotasyonel dizilim bozukluğu saptanamayabilir. Direk radyografik görüntülerin fibula rotasyonel malredüksiyonunu tespit etme yeteneği şu anda bilinmemektedir (12). Direk radyografilerde sindesmoz malredüksiyonları %16'ya varan oranlarda bildirilirken; bu oran bilgisayarlı tomografi ölçümlerinde %52'lere çıkmaktadır (1,13). Düz radyografiler 3mm'ye kadar olan minimal malredüksiyonları tespit etmede yetersiz kalmaktadır (14).



Şekil 2. Medial Açıklık (1), Tibio-fibular Örtüşme (2) ve Tibio-fibular Açıklık (3) çizimsel gösterimi. T:tibia, F:fibula, Ta: talus

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Direk radyografilerde minimal sindesmoz malredüksiyonları tespit edilemeye-bileceğinden; bilgisayarlı tomografi (BT) postoperatif sindesmoz malredüksiyonlarının tespitinde önerilen görüntüleme yöntemidir (1,15). Fibulanın tibial insisura içindeki rotasyonunu ve lateralizasyonunu ölçmek için çeşitli yöntemler tanımlanmıştır (1,16,). Bilgisayarlı tomografi rotasyonel dizilim bozuklukları ve lateral diastazın tespitinde direk radyografilere üstünlük sağlar (12). Bu nedenle de sindesmoz malredüksiyonlarını azaltmak için intraoperatif BT kullanımı bir alternatif olabilir (15). Ancak intraoperatif BT kullanımı alınan radyasyon miktarını ve artmış maliyetleri beraberinde getirir (13). Ayrıca intraoperatif çekim yapacak bilgisayarlı tomografi cihazına ulaşmak da her zaman mümkün olmayacaktır. Halen yüksek kullanılabilirlik ve düşük maliyetli düz radyografi, şu anda çeşitli ortopedik ameliyatlardan sonra redüksiyon ve implant konumlandırmanın değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan tekniktir (17).

SİNDESMOZ EKLEM MALREDÜKSİYONU

Sindesmoz malredüksiyonları fibulanın, tibial insisura içinde, anterior-posterior translasyonu, lateral translasyonu veya internal-eksternal rotasyonu şeklinde olabilir (2). Aynı zamanda fibulanın tibiya doğru aşırı komprese edilmesi de mümkündür (3). Sindesmoz eklem içindeki fibulanın yanlış pozisyonu redüksiyon klempinin yanlış yerleştirilmesine, uygulanan sindesmoz vidasının pozisyonuna, seviyesine ve kırığın yanlış redüksiyonuna bağlı olarak ortaya çıkabilir (1,15,18,19). Redüksiyon klempine aşırı kuvvet uygulanması sonrasında ise fibulanın insisuraya aşırı kompresyonu mümkündür (3). Aynı zamanda tibial insisuranın belirli morfolojik konfigürasyonları, spesifik sindesmoz malredüksiyonu paternleri riskini artırabilir. İnsisuranın anteversiyonu, fibulanın anteriora yer değiştirmesi ile korelasyon gösterirken, insisuranın retroversiyonu posterior fibular yer değiştirme ile korelasyon gösterebilir. Ayrıca derin bir insisura sindesmozun aşırı kompresyona daha yatkınlık gösterebilir (3). Hastanın sığ bir doğal insisurası varsa, klempin sığ insisura boyunca olan kuvvet vektörü fibulanın anteroposterior translasyonu ile sonuçlanacaktır. Alternatif olarak, derin bir sindesmozda, insisuranın nispeten belirgin ön ve arka dudakları anterior translasyona izin vermeyecek ve bunun yerine kuvvet vektörü posterior veya rotasyonel malredüksiyonla sonuçlanacaktır (4).

4,5 mm vida 3,5 mm vidaya üstün değildir (7). Posterior malleol kırığı varlığında posterior malleolün fiksasyonu sindesmoz vida ihtiyacını azaltabilir (21,22). Sindesmoz vidaları tibia ve fibula arasındaki normal hareketi kısıtlayarak ayak bileği disfonksiyonuna katkıda bulunabilir. Vidanın çıkarılması, kırılması veya gevşetilmesi hareketi geri getirebilir, ancak bunlar ligamentöz iyileşmeden önce meydana gelirse redüksiyon kaybına neden olabilir (23). Sindesmoz vida rijid bir fiksasyon sağlar. Bu nedenle de vida mevcutken tespit edilen malredüksiyonların, vida çıkarıldıktan sonra azaldığına dair kanıtlar da mevcuttur (24,25).

Sindesmoz vida fibula ve tibia boyunca dört veya üç korteksi geçer. Vida yerindeyken ağırlık taşıma korunur ve postoperatif 12. haftada rutin olarak vida çıkarılır. Bununla birlikte, bu yöntemin birkaç dezavantajı vardır. Birincisi, vidanın çıkarılması için ikinci bir operasyon gerektirir. İkincisi, vidanın çıkarılması sırasında bağların tamamen iyileşmemesi durumunda sindesmotik diyastaz oluşma potansiyeli vardır. Son olarak, vidayı korumak için uzun süreli hareketsizlik ve sınırlı ağırlık taşıma, eklem sertliğine ve hasta için genel rahatsızlıklara neden olabilir. Bu nedenle alternatif fiksasyon yöntemleri önerilmiştir. Daha az sert sindesmotik fiksasyon, teorik olarak daha kısa iyileşme süresine ve azalmış sertliğe yol açabilecek mikro hareketleri etkinleştirebilir. Bu nedenle, son zamanlarda daha az sert sabitleme için yeni bir yöntem araştırılmıştır. Genel konsept, gergin bir teldir. Gergin telin bütünsel sertliği diyastaza direnir, ancak diğer düzlemlerde fizyolojik mikro harekete izin verir. Bu tip implant, vidalarla aynı şekilde yorulmaz ve bu nedenle rutin olarak çıkarılmasını gerektirmez (26). Sütür düğme tekniği ile esnek sindesmoz fiksasyonu klemp ile yapılan malredüksiyonların doğal olarak düzelmesinde esnekliği ile bir fayda sağlayabilir (27).

SONUÇLAR

- Ayak bilek kırıkları cerrahisinden sonra sindesmoz eklem malredüksiyonları tahmin edilenden yüksektir.
- Bilgisayarlı tomografi bu malredüksiyonların tespitinde altın standarttır.
- Klempin doğru yerleştirilmesi, sindesmoz vidanın uygulanma şekli bu malredüksiyonları azaltabilir.
- Açık redüksiyon yapılsa bile bilgisayarlı tomografide tespit edilen malredüksiyonlar tamamen önlenememektedir.
- İntraoperatif BT görüntülemesi ile malredüksiyonun tespiti ve cerrahi sırasında düzeltilmesi doğru yaklaşım gibi görünmektedir.
- Ancak her sağlık kurumunda ameliyathane şartlarında BT çekebilmek mümkün olmamaktadır.

- Sütür-düğme cihazları ile fiksasyon yeterli stabilizasyonun yanı sıra malredüksiyon oranlarının azaltılmasında yardımcı olabilir.
- Postoperatif sindesmoz malredüksiyonları hala bir sorun olmaya devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, et al. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. *Foot and Ankle International*. 2006;27(10):788-792. doi:10.1177/107110070602701005
2. Schon JM, Brady AW, Krob JJ, et al. Defining the three most responsive and specific CT measurements of ankle syndesmotoc malreduction. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*. 2019;27(9):2863-2876. doi:10.1007/s00167-019-05457-8
3. Boszczyk A, Kwapisz S, Krümmel M, et al. Correlation of Incisura Anatomy With Syndesmotoc Malreduction. *Foot and Ankle International*. 2018;39(3):369-375. doi:10.1177/1071100717744332
4. Cherney SM, Spraggs-Hughes AG, McAndrew CM, et al. Incisura Morphology as a Risk Factor for Syndesmotoc Malreduction. *Foot and Ankle International*. 2016;37(7):748-754. doi:10.1177/1071100716637709
5. Cosgrove CT, Putnam SM, Cherney SM, et al. Medial Clamp Tine Positioning Affects Ankle Syndesmosis Malreduction. *Journal Orthopaedic Trauma*. 2017;31(8):440-446. doi: 10.1097/BOT.0000000000000882.
6. Ebraheim NA, Taser F, Shafiq Q, et al. Anatomical evaluation and clinical importance of the tibiofibular syndesmosis ligaments. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28(2):142-149. doi:10.1007/s00276-006-0077-0
7. Dattani R, Patnaik S, Katak A, et al. Injuries to the tibiofibular syndesmosis. *Journal of Bone and Joint Surgery Br*. 2008;90(4):405-410. doi:10.1302/0301-620X.90B4.19750
8. Bartonicek J. Anatomy of the tibiofibular syndesmosis and its clinical relevance. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2003;25(5-6):379-386. doi:10.1007/s00276-003-0156-4
9. Bai L, Zhou W, Cheng Z, et al. A Radiological Study for Assessing Syndesmosis Malreduction: Its Validity and Limitation. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2020;59(6): 1181-1185. doi:10.1053/j.jfas.2020.04.014
10. Stenquist DS, Kwon JY. Strategies to Avoid Syndesmosis Malreduction in Ankle Fractures. *Foot and Ankle Clinics*. 2020;25(4):613-630. doi:10.1016/j.fcl.2020.08.001
11. Tartaglione JP, Rosenbaum AJ, Abousayed M, et al. Classifications in Brief: Lauge-Hansen Classification of Ankle Fractures. *Clinical Orthopaedics Related Research*. 2015;473(10):3323-3328. doi: 10.1007/s11999-015-4306-x.
12. Marmor M, Hansen E, Han HK, et al. Limitations of standard fluoroscopy in detecting rotational malreduction of the syndesmosis in an ankle fracture model. *Foot and Ankle International*. 2011;32(6):616-622. doi:10.3113/FAI.2011.0616
13. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotoc joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2012;26(7):439-443. doi:10.1097/BOT.0b013e31822a526a
14. Ebraheim NA, Lu J, Yang H, et al. Radiographic and CT evaluation of tibiofibular syndesmotoc diastasis: a cadaver study. *Foot and Ankle International*. 1997;18(11):693-698. doi:10.1177/107110079701801103
15. Miller AN, Barei DP, Iaquinio JM, et al. Iatrogenic syndesmosis malreduction via clamp and screw placement. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2013;27(2):100-106. doi:10.1097/BOT.0b013e31825197cb

16. Knops SP, Kohn MA, Hansen EN, et al. Rotational malreduction of the syndesmosis: reliability and accuracy of computed tomography measurement methods. *Foot and Ankle International*. 2013;34(10):1403-1410. doi:10.1177/1071100713489286
17. Abbasian M, Biglari F, Sadighi M, et al. Reliability of Postoperative Radiographies in Ankle Fractures. *The Archives of Bone and Joint Surgery*. 2020; 8(5): 598-604. doi:10.22038/abjs.2020.43134.2173
18. Bafna KR, Jordan R, Yatsonsky D, et al. Revision of Syndesmosis Screw Fixation. *Foot and Ankle Specialist*. 2020;13(2):138-143. doi:10.1177/1938640019843328
19. Yüce A, Mısır A, Yerli M, et al. The Effect of Syndesmotic Screw Level on Postoperative Syndesmosis Malreduction. *Journal Foot and Ankle Surgery*. 2022;61(3):482-485. doi:10.1053/j.jfas.2021.09.022
20. Mak MF, Stern R, Assal M. Repair of syndesmosis injury in ankle fractures: Current state of the art. *EFORT Open Reviews*. 2018;3(1):24-29. doi:10.1302/2058-5241.3.170017
21. Miller AN, Carroll EA, Parker RJ, et al. Direct visualization for syndesmotic stabilization of ankle fractures. *Foot and Ankle International*. 2009;30:419-426. doi:10.3113/FAI-2009-0419
22. Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, et al. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotic stability. *Clinical Orthopaedics Related Research*. 2006;447:165-171. doi:10.1097/01.blo.0000203489.21206.a9
23. Manjoo A, Sanders DW, Tieszer C, et al. Functional and Radiographic Results of Patients with Syndesmotic Screw Fixation: Implications for Screw Removal. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2010;24:2-6. doi:10.1097/BOT.0b013e3181a9f7a5
24. Baek JH, Kim TY, Kwon YB, et al. Radiographic Change of the Distal Tibiofibular Joint Following Removal of Transfixing Screw Fixation. *Foot and Ankle International*. 2018;39(3):318-325. doi:10.1177/1071100717745526
25. Song DJ, Lanzi JT, Groth AT, et al. The Effect of Syndesmosis Screw Removal on the Reduction of the Distal Tibiofibular Joint: A Prospective Radiographic Study. *Foot and Ankle International*. 2014;35(6) 543-548. doi:10.1177/1071100714524552
26. Bauer AS, Bluman EM, Wilson MG, et al. Injuries of the distal lower extremity syndesmosis. *Current Orthopaedic Practice*. 2009;20(2):111-116.
27. Westermann RW, Rungprai C, Goetz JE, et al. The effect of suture-button fixation on simulated syndesmotic malreduction: a cadaveric study. *Journal of Bone and Joint Surgery Am*. 2014;96(20):1732-1738. doi:10.2106/JBJS.N.00198