

BÖLÜM 11

AKUT SİNDESMOZ YARALANMALARI

Hakan YOLAÇAN¹

GİRİŞ

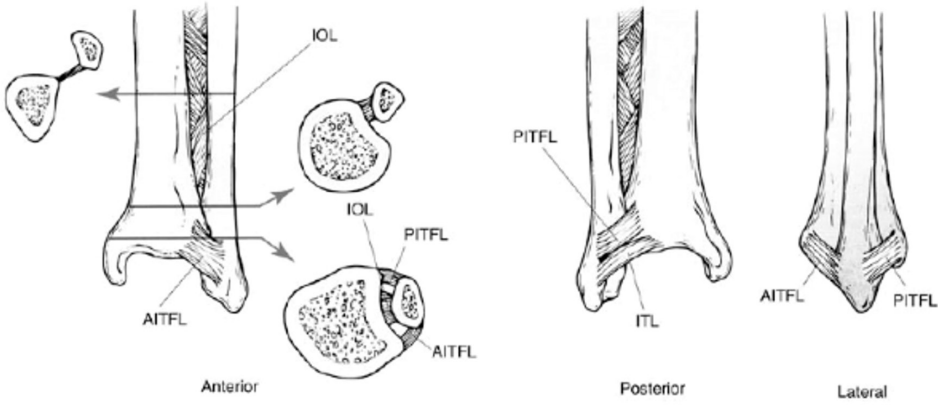
Spor aktivitesi ile ilişkili en yaygın yaralanmalar ayak bileği burkulmaları ve ayak bileği kırıklarıdır. Kırığın eşlik etmediği izole sindesmoz yaralanmaları, genel popülasyona göre sporcularda daha yaygındır (1). Tüm ayak bileği burkulmalarının %1-18'inde sindesmoz yaralanması meydana gelmekte olup ilk fizik muayene ve radyografiler sırasında genelde ihmal edildikleri için muhtemelen eksik bildirilmektedir (2). Gözden kaçan ve tedavi edilmeyen yaralanmalar kronik ayak bileği instabilitesine ve erken ayak bileği osteoartritine yol açabilir (3). İyileşme dönemi ve spora dönüş için kaybedilen zaman farklı popülasyonlarda değişken olabilir. Bu durum bize sindesmoz yaralanmalarının heterojen doğasını ve yönetimindeki zorluğu gösterir (4). Sindesmoz yaralanmaları tek başına veya çevredeki kemik ve ligaman yaralanmaları ile birlikte ortaya çıkabilir. Bu yüzden tüm ayağın ve ayak bileğinin kapsamlı muayenesi oldukça önemlidir (5). Literatürde sindesmoz yaralanmalarının tedavisi tartışmalı olup net bir görüş birliği yoktur.

Bu derlemenin amacı sindesmoz yaralanmalarının anatomisini, yaralanma mekanizmasını, tanı yöntemlerini ve kanıta dayalı literatür çerçevesinde tedavi yöntemlerini ortaya koymaktır.

ANATOMİ

Distal tibiofibular sindesmoz kompleksi; anterior-inferior tibiofibular ligaman (AİTFL), interosseöz ligaman (İOL), inferior transvers tibiofibular ligaman (İTL) ve posterior-inferior tibiofibular ligamandan (PİTFL) meydana gelir (Şekil 1) (6). Bir bütün olarak sindesmoz bağ kompleksi ayak bileğinin stabilitesini sağlar (7).

¹ Uzm. Dr., Aksaray Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD.,
hyolacan@hotmail.com



Şekil 1. Sindesmoz anatomisinin anterior, posterior ve lateral görünüşleri (soldan sağa), anterior-inferior tibiofibular ligaman (AİTFL), interosseöz ligaman (İOL), inferior transvers tibiofibular ligaman (İTL) ve posterior-inferior tibiofibular ligamanın (PİTFL) yerini ve ilişkisini gösterir (8)

YARALANMA MEKANİZMASI

Sindesmoz yaralanması en sık ayak bileğinin eksternal rotasyona ve hiperdorsifleksiyona zorlanması ile meydana gelir (9). Ayak bileği pronasyon veya supinasyondayken rotasyon yaralanmaları ile izole olarak sindesmoz hasarı veya kırık ilişkili sindesmoz hasarı meydana gelebilir. Tipik kırık paternleri; pronasyon-eksternal rotasyon kırıklarını (PER veya Weber tip-C kırık), supinasyon-eksternal rotasyon kırıklarını (SER veya Weber tip-B kırık) ve proksimal fibula kırıklarını (Maisonneuve) içerir (10).

SINIFLAMA

Sindesmoz yaralanmaları klinik muayeneye dayalı olarak West Point Ayak Bileği Derecelendirme Sistemi'ne göre sınıflandırılabilir. Grade-1 (düşük dereceli) yaralanmalarda ayak bileği instabilitesi olmaksızın AİTFL'de hafif burkulmalar veya yırtıklar mevcuttur. Grade-2 yaralanmalarda hafif instabilite ile AİTFL ve İOL'de yırtıklar vardır. Grade-3'te (yüksek dereceli) ise major instabilite ve tüm sindesmoz bağlarında bozulma mevcuttur. Grade-1 ile Grade-2 arasındaki fark ileri görüntüleme veya artroskopi olmadan net değildir (11).

Edwards ve DeLee sınıflamasına göre Tip-1 yaralanmalar plastik deformasyonun olmadığı ve lateral fibular translasyon olduğu, fibulada redüksiyon ve stabilizasyon gerektiren yaralanmalardır. Tip-2 yaralanmada plastik deformasyona

bağlı lateral fibula translyasyonu görülür. Tip-3'te posterior fibula rotator sublüksasyonu mevcut iken Tip-4 yaralanmalarda ise talusun superiora yer değiştirmesine bağlı olarak tibiofibular dizilimde bozulma mevcuttur (12).

Günümüzde sindesmoz hasarının derecesini kesin olarak tanımlayan, tedaviye rehberlik eden ve prognostik göstergesi olan bir sınıflama sistemi bulunmamaktadır.

TANI

Yaralanmanın ne zaman olduğunun öğrenilmesi zamansal sınıflandırmaya göre akut (<3 hafta), subakut (3 hafta ile 3 ay arası) veya kronik (>3 ay) olarak tespit edilebilmesi için önemlidir. Ek olarak yaralanma mekanizması da sorgulanmalıdır (13).

AİTFL çevresindeki hassasiyet birçok akut ayak bileği yaralanmasında da mevcut olup sindesmoz yaralanmasına spesifik olmadığı akıldta tutulmalıdır (14). Sindesmoz yaralanmasının tespitinde sıkma testi, dış rotasyon testi ve fibula translyasyon testi gibi yardımcı fizik muayene manevra testleri tanımlanmıştır (15). Sıkma testinde tibia ve fibula proksimalde sıkılır ve ayak bileği çevresinde ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Dış rotasyon testinde ayak bileği dorsifleksiyonda iken dış rotasyona zorlanır ve ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Fibula translyasyon testinde tibia stabilize edilir ve fibulaya anterior-posterior yönde kuvvet uygulanır. Karşı tarafa göre artmış translyasyon veya ağrı olması sindesmoz yaralanmasını gösterir (16). Dış rotasyon testi bu testler içerisinde en yüksek sensitiviteye sahip testtir (17). Testlerin tümü sindesmoz yaralanmasının tespitinde anlamlı korelasyona sahip olmasına karşın yine de yaralanmaların %25'inin fizik muayene ile tespit edilemediği belirtilmiştir (18).

Sindesmoz yaralanmalarının radyolojik olarak ilk değerlendirmesinde ayak bileğinin standart anteroposterior (AP), lateral ve mortis görüntüleri ile incelemeye başlanmalıdır. AP grafide tibial eklem yüzeyinin 1 cm üzerinde 6 mm'den fazla "tibiofibular clear space" ölçülmesi ciddi sindesmoz yaralanmasını gösterir (19). Talus ve medial malleol arasında değerlendirilen "medial clear space" mesafesinin artması kombine bir sindesmoz ve deltoid yaralanmasını gösterir (Şekil 2) (20). Düşük dereceli yaralanmalarda bulguların genellikle belirsiz olması üzerine radyografilerin yorumlanması zor olabilir (21). Beş derece dış rotasyon ile 25 derece iç rotasyon arkında "tibiofibular clear space" değişmediği için radyografik olarak sindesmoz yaralanmasının tespitinde en güvenilir gösterge olduğu belirtilmiştir (22). Standart grafilere ek olarak dış rotasyon stres grafisi tanıda yardımcıdır (23).

Marmor ve arkadaşları tarafından yapılan kadavra çalışmasında bilgisayarlı tomografinin (BT) %31 sensitivite ve %83 spesifiteye sahip olduğu gösterilmiştir (24). Ultrasonografi ile tibiofibular clear space ve AİTFL'deki bozulma güvenilir bir şekilde gösterilebilir (25). Manyetik Rezonans Görüntüleme'den (MRG) farklı olarak ultrasonografi ile vakaların %28'inde saptanabilen osteokondral lezyonlar gibi eklem içi patolojiler tespit edilemez (26). BT ile avulsiyon kırıkları saptanabilir ve bu durum sindesmoz yaralanmalarının yaklaşık yarısına eşlik eder (27). MRG hem düşük hem de yüksek dereceli sindesmoz yaralanmalarının tespitinde yüksek sensitivite ve spesifiteye sahiptir. AİTFL yaralanması için %100 sensitiviteye ve %93 spesifiteye sahipken PİTFL yaralanması için %100 sensitiviteye ve %71 spesifiteye sahiptir (28). Ayak bileği artroskopisi ile sindesmoz yırtıkları direkt olarak görüntülenebilir ve ileri görüntülemelerin yetersiz kaldığı durumlarda tanısal ve terapötik değeri vardır (29).



Şekil 2. Sindesmoz yaralanmasına bağlı olarak “medial clear space” mesafesinin artması

TEDAVİ

Konservatif Tedavi

Sindesmoz ve deltoid bağ stabilitesine göre akut sindesmoz yaralanmalarının tedavisine karar verilir. İzole sindesmoz yaralanmalarında konservatif tedavi ile iyi sonuçlar alınabilir (30). Rehabilitasyon uygulamaları yaralanmanın şiddetine

göre planlanarak farklı immobilizasyon periyotları ve yük vermemeyi içerir (31). Nussebaum ve arkadaşları tarafından atletler üzerinde yapılan çalışmada izole sindesmoz yaralanması olan ve konservatif tedavi uygulanan 60 hastanın 53'ünde iyi ve mükemmel sonuçların elde edildiği belirtilmiştir (32). Kortikosteroid veya PRP enjeksiyonunun sonuçlar üzerine olumlu etkisi vardır (33).

Cerrahi Tedavi

İzole sindesmoz yaralanmasının instabil olması veya intraoperatif olarak instabil sindesmoz saptanması durumunda cerrahi tedavi uygulanması endikedir. Sindesmozun anatomik redüksiyonu şarttır ve bunun da temel koşulu fibulanın anatomik redüksiyonudur (34). Birçok sindesmoz fiksasyon yöntemi tanımlanmıştır ancak hangisinin daha üstün olduğu konusunda net bir görüş birliği yoktur. Vida veya sütür-buton uygulanması, bir vida (Şekil 3) veya iki vida (Şekil 4) uygulanması, vidanın metalik veya biyoemilebilir olması, vidanın 3,5 mm veya 4,5 mm olması farklı fiksasyon yöntemleridir (35). 3,5 mm ile 4,5 mm vidalar arasında klinik sonuçlar açısından fark olmadığı gösterilmiştir ancak 3,5 mm vidaların daha kolay kırıldığı bilinmektedir (36). Biyoemilebilir vidalar ile metalik vidalar arasında klinik sonuçlar açısından fark olmadığı belirtilmiştir (37). Vidanın 3 veya 4 korteks uygulanması arasında fark yoktur (38). Sütür-buton ile vidanın karşılaştırıldığı bir çalışmada sütür-buton uygulamasının daha iyi klinik sonuçlara sahip olduğu ve implant çıkarma oranının daha düşük olduğu belirtilmiştir (39).

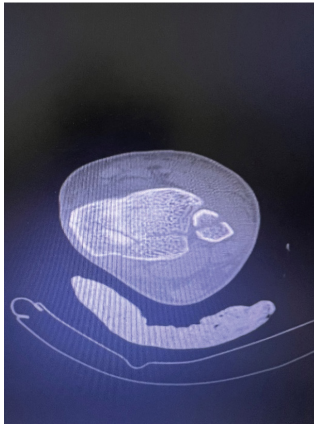


Şekil 3. Sindesmoz yaralanmasına yönelik tek vida uygulaması



Şekil 4. Sindesmoz yaralanmasına yönelik çift vida uygulaması

Ayak bileği kırığının eşlik ettiği sindesmoz yaralanmalarında genellikle posterior malleol kırığı vardır ve bu olgularda PİTFL sağlamdır (Şekil 5). Posterior malleol kırıklarının fiksasyonu tartışmalıdır. Klinik sonuçlar üzerine kırığın büyüklüğünden çok kırığın deplasmanı ve tibiotalar eklem uyumunun etkisi olduğu gösterilmiştir. Posterior malleol fiksasyonu uygulanmayan hastalarda sindesmoz fiksasyonu şarttır. Ek olarak lateral malleol kırıklarında anatomik redüksiyon ve fiksasyonu takiben medial clear space mesafesindeki artışın devam etmesi derin deltoid bağ hasarı veya instabil sindesmoz yaralanması düşündürür (40).



Şekil 5. Sindesmoz yaralanmasına eşlik eden posterior malleol kırığının ayak bileği BT aksiyel kesit görüntüsü

Postoperatif Yönetim

Ameliyat sonrası yük verme ve vida tahliyesi tartışmalıdır. Yaygın olarak kullanılan postoperatif rejim en az 12 hafta yük vermeme ve sindesmoz iyileşmesinin gerçekleşmesi için vida tahliyesinin uygulanmaması yönündedir. Vidanın erken tahliyesi sindesmotik diastazın tekrarlamasına sebep olabilir. Alternatif olarak yük verme vida tahliye edilmeden başlanabilir ancak bu durumda vidada gevşeme veya kırılma olabileceği konusunda hasta bilgilendirilmedir (41). Ortopedistler arasında yapılan anket çalışmasında çoğunluğun erken yük vermediği ortaya çıkmıştır (42).

KOMPLİKASYONLAR

Malredüksiyon

Fonksiyonel sonuçların iyi olması ve travma sonrası osteoartrit önlenmesi için sindesmozun anatomik redüksiyonu şarttır (43). Sagi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sindesmoz malredüksiyonu olan kişilerin anatomik redükte edilmiş kişilere göre iki yıllık takiplerinde anlamlı olarak daha kötü fonksiyonel sonuçlara sahip olduğu belirtilmiştir (34). Vida fiksasyonu ile sütür-buton tekniklerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada klinik sonuç üzerine etkisi olan tek değişkenin malredüksiyon olduğu belirtilmiştir (44). Radyografiler ve floroskopinin fibulanın dış rotasyonu nedeniyle sindesmoz redüksiyonunun yanlış değerlendirilmesine neden olabileceği akılda tutulmalıdır (24).

İmplant Yetmezliği

Sindesmoz fiksasyonu ayak bileğinin normal hareketi sırasında fibula biyomekaniğini sınırlar (45). Hastalar yük vermeyi artırdıkça sindesmoz fiksasyonu için uygulanan vida kırılır ve vida kırılmasının %7-29 arasında görüldüğü bildirilmiştir (46). Stuart ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 3,5 mm'lik vidaların 4,0 ve 4,5 mm'lik vidalara göre kırılma olasılığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (47). Sindesmoz vidasının çıkarılması tartışmalı olup Schepers ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada sindesmoz vidasının rutin olarak çıkarılmasının %9,2 enfeksiyon ve %6,6 rekürren diastaza neden olduğu belirtilmiştir (48).

Heterotopik Ossifikasyon

Sindesmozdaki ayrışmayı takiben heterotopik ossifikasyon tanımlanmış olup Bostman ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada biyoemilebilir vida sonrası

heterotopik ossifikasyon prevelansının arttığı tespit edilmiştir (49). Heterotopik ossifikasyon ayak bileğinde sinostoza yol açabilir ve bu durum ayak bileğinde ağrı ve anormal kinematik ile sonuçlanır. Sindesmotik sinostoz prevelansının %1,7-18,2 olduğu belirtilmiştir (50).

SONUÇ

Ayak bileği sindesmoz yaralanmaları nispeten sık görülen yaralanmalardır. Yaklaşık olarak tüm ayak bileği burkulmalarının %1-18'inde meydana gelmektedir. Tanı konulamadığında veya geç tanı konulduğunda tekrarlayan ayak bileği instabilitesi, erken dejeneratif değişiklikler veya osteoartrite yol açabilir. Tanı klinik değerlendirme ve radyolojik görüntüleme ile konulur. Ayak bileği artroskopisi ile kesin tanıya ek olarak kemik ve kırıldaktaki ikincil yaralanmaların değerlendirilmesi mümkündür. Ciddi diastazın cerrahi müdahale ile azaltılması ve fiksasyonu gerekir. Buna karşın daha az ciddiyetteki yaralanmalara tedavi tartışmalıdır. Konservatif tedavi uygulanabilir ancak uzun bir rehabilitasyon uygulanması gerekir.

KAYNAKLAR

1. McCollum GA, van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, et al. Syndesmosis and deltoid ligament injuries in the athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(6):1328-1337.
2. Waterman BR, Belmont PJ, Jr., Cameron KL, et al. Risk factors for syndesmotik and medial ankle sprain: role of sex, sport, and level of competition. *Am J Sports Med* 2011;39(5):992-998.
3. Williams GN, Jones MH, Amendola A. Syndesmotik ankle sprains in athletes. *Am J Sports Med* 2007;35(7):1197-1207.
4. Jones MH, Amendola A. Syndesmosis sprains of the ankle: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2007;455:173-175.
5. Hopkinson WJ, St Pierre P, Ryan JB, et al. Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot Ankle* 1990;10(6):325-330.
6. Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, et al. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(6):847-856.
7. Beumer A, van Hemert WL, Niesing R, et al. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. *Clin Orthop Relat Res* 2004;423:227-234.
8. Hamilton CC. Traumatic Disorders of the Ankle. New York, NY: Springer-Verlag; 1984.
9. Norkus SA, Floyd RT. The anatomy and mechanisms of syndesmotik ankle sprains. *J Athl Train*. 2001 Jan-Mar;36(1):68-73.
10. Pankovich AM. Maisonneuve fracture of the fibula. *J Bone Joint Surg Am*. 1976 Apr;58(3):337-42
11. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, et al. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 1998;19(10):653-660.
12. Edwards GS, Jr., DeLee JC. Ankle diastasis without fracture. *Foot Ankle* 1984;4(6):305-312.
13. Anderson RB, Hunt KJ, McCormick JJ. Management of common sports-related injuries about the foot and ankle. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(9):546-556.
14. van Dijk CN, Mol BW, Lim LS, et al. Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint. Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. *Acta Orthop Scand* 1996;67(6):566-570.

15. Kiter E, Bozkurt M. The crossed-leg test for examination of ankle syndesmosis injuries. *Foot Ankle Int* 2005;26(2):187-188.
16. Wolf BR, Amendola A. Syndesmosis injuries in the athlete: when and how to operate. *Curr Opin Orthop* 2002;13(2):151-154.
17. Beumer A, Swierstra BA, Mulder PG. Clinical diagnosis of syndesmotic ankle instability: evaluation of stress tests behind the curtains. *Acta Orthop Scand* 2002;73(6):667-669.
18. McCollum GA, van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, et al. Syndesmosis and deltoid ligament injuries in the athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(6):1328-1337.
19. Harper MC, Keller TS. A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle* 1989;10(3):156-160.
20. de Cesar PC, Avila EM, de Abreu MR. Comparison of magnetic resonance imaging to physical examination for syndesmotic injury after lateral ankle sprain. *Foot Ankle Int* 2011;32(12):1110-1114.
21. Beumer A, van Hemert WL, Niesing R, et al. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. *Clin Orthop Relat Res* 2004;423:227-234.
22. Ostrum RF, De Meo P, Subramanian R. A critical analysis of the anterior-posterior radiographic anatomy of the ankle syndesmosis. *Foot Ankle Int* 1995;16(3):128-131.
23. Amendola A, Williams G, Foster D. Evidence-based approach to treatment of acute traumatic syndesmosis (high ankle) sprains. *Sports Med Arthrosc* 2006;14(4):232-236.
24. 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 Ankle Int* 2011;32(6):616-622.
25. Mei-Dan O, Carmont M, Laver L, et al. Standardization of the functional syndesmosis widening by dynamic U.S examination. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2013;5:9.
26. Brown KW, Morrison WB, Schweitzer ME, et al. MRI findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182(1):131-136.
27. Sclafani SJ. Ligamentous injury of the lower tibiofibular syndesmosis: radiographic evidence. *Radiology* 1985;156(1):21-27.
28. Muhle C, Frank LR, Rand T, et al. Tibiofibular syndesmosis: high-resolution MRI using a local gradient coil. *J Comput Assist Tomogr* 1998;22(6):938-944.
29. Hepple S, Guha A. The role of ankle arthroscopy in acute ankle injuries of the athlete. *Foot Ankle Clin* 2013;18(2):185-194.
30. Dattani R, Patnaik S, Kantak A, et al. Injuries to the tibiofibular syndesmosis. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(4):405-10.
31. Williams GN, Jones MH, Amendola A. Syndesmotic ankle sprains in athletes. *Am J Sports Med* 2007;35(7):1197-207.
32. Nussbaum ED, Hosea TM, Sieler SD, et al. Prospective evaluation of syndesmotic ankle sprains without diastasis. *Am J Sports Med* 2001;29(1):31-5.
33. Samra DJ, Sman AD, Rae K, et al. Effectiveness of a single platelet-rich plasma injection to promote recovery in rugby players with ankle syndesmosis injury. *BMJ Open Sports Exerc Med* 2015;1(1):e000033.
34. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. *J Orthop Trauma* 2012;26(7):439-43.
35. Lambers KT, van den Bekerom MP, Doornberg JN, et al. Long-term outcome of pronation-external rotation ankle fractures treated with syndesmotic screws only. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(17):e1211-7.
36. Rao SE, Muzammil S, Khan AH. Syndesmosis fixation in bimalleolar Weber C ankle fractures; comparison of 3.5 mm and 4.5-mm screws. *Prof Med J* 2008;15:49-53.
37. Sun H, Luo CF, Zhong B, et al. A prospective randomised trial comparing the use of absorbable and metallic screws in the fixation of the distal tibiofibular syndesmosis injuries: mid-term follow-up. *Bone Joint J* 2014;96-B(4):548-54.

38. Wilkeroy AKB, Hoiness PR, Andreassen GS, et al. No difference in functional and radiographic results 8.4 years after quadricortical compared with tricortical syndesmosis fixation in ankle fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(1):17-23.
39. Inge SY, Pull Ter Gunne AF, Aarts CA, et al. A systematic review on dynamic versus static distal tibiofibular fixation. *Injury* 2016;47(12):2627-34.
40. Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, et al. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotic stability. *Clin Orthop Relat Res* 2006;447:165- 71.
41. Reckling FW, McNamara GR, DeSmet AA: Problems in the diagnosis and treatment of ankle injuries. *J Trauma* 1981;21:943-950.
42. Schepers T, van Zuuren WJ, van den Bekerom MP, et al. The management of acute distal tibiofibular syndesmotic injuries: results of a nationwide survey. *Injury* 2012;43(10):1718-23.
43. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2005 Feb;19(2):102-8
44. Naqvi GA, Cunningham P, Lynch B, et al. Fixation of ankle syndesmotic injuries: comparison of tightrope fixation and syndesmotic screw fixation for accuracy of syndesmotic reduction. *Am J Sports Med*. 2012 Dec;40(12):2828- 35. Epub 2012 Oct 10.
45. Huber T, Schmoelz W, Bolderl A. Motion of the fibula relative to the tibia and its alterations with syndesmosis screws: A cadaver study. *Foot Ankle Surg*. 2012 Sep;18(3):203-9. Epub 2011 Dec 07.
46. Needleman RL, Skrade DA, Stiehl JB. Effect of the syndesmotic screw on ankle motion. *Foot Ankle*. 1989 Aug;10(1):17-24.
47. Stuart K, Panchbhavi VK. The fate of syndesmotic screws. *Foot Ankle Int*. 2011 May;32(5):S519-25.
48. Schepers T, Van Lieshout EMM, de Vries MR, et al. Complications of syndesmotic screw removal. *Foot Ankle Int*. 2011 Nov;32(11):1040-4.
49. Bostman OM. Distal tibiofibular synostosis after malleolar fractures treated using absorbable implants. *Foot Ankle*. 1993 Jan;14(1):38-43.
50. Kaye RA. Stabilization of ankle syndesmosis injuries with a syndesmosis screw. *Foot Ankle*. 1989 Jun;9(6):290-3.