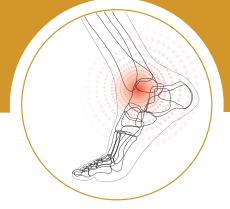


BÖLÜM 12



Stres Kırıkları

Mustafa ÇUKURLU¹, Hakan AKGÜN²

GİRİŞ

Stres kırıkları nispeten nadir görülen ve sıklıkla spor aktivilerine bağlı olarak oluşan yaralanmalardır (1). Aşırı kullanmaya bağlı olarak kemikteki artmış stresin kemik yaralanmasına yol açması olarak tanımlanabilir. Yorgunluk kırığı, yürüyüş kırığı veya marş kırığı olarak adlandırılabilir (2). Aşırı kuvvetlere maruz kalan kemik henüz strese adapte olmadığından dolayı mikrokırıklar oluşur. Bu süresin bir döngü haline gelmesi ise tablo ağırlaşır ve mikrokırıklar makrokırıklara yol açar. İnsidans spora erken başlama ve uzun süre devam etme, kronik tekrarlayıcı aktiviteler ve tanı koymada artan teknolojik gelişmelere bağlı olarak artmaktadır (3). Stres kırıkları yetmezlik kırıkları ile karıştırılmamalıdır. Normal kemiğe aşırı yüklenmeler sonucunda stres kırıkları, anormal kemiğe normal yüklerin binmesi sonucunda ise yetmezlik kırıkları oluşur.

Maksimum ve ani yüklenmeyle oluşan akut kırıkların aksine, tekrarlayan, submaksimal yüklenme nedeniyle meydana gelir. Kemik rezorpsiyonu ve oluşumu arasındaki dengesizlik nedeniyle iyileşmeyen mikrokırıklara yol açar. Kemik üzerindeki stres reaksiyonu kırılmaya kadar olan süreçte süreklilik arz ettiğinde gerçek bir kırığa kadar gidebilir (1,4) Semptomatik fakat kırık oluşmadan önce tanı genellikle kemik taraması veya manyetik rezonans (MR) ile konur.

¹ Uzm. Dr., Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, mustcukurlu@gmail.com

² Uzm. Dr., Tatvan Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, md.hakanakgun@gmail.com

tetikler yapılmalı ve eksiklikleri tamamlanmalıdır. Kemik uyarıcı ilaçlar, bifosfonatlar, hormon replasmanı ve diyet takviyesi ile ilgili literatürde çelişkili sonuçlar olsa da bunların stres kırıkları üzerinde olumsuz etkilerini gösteren net bir çalışma yoktur. Anatomik ve biyomekanik anormallikler varsa saptanmalı ve mümkünse uygun ortez ve cihazlar kullanılmalıdır. Asker veya sporcularda antrenmanlara önceden hazırlıklı olmaları, sıklık, süre ve yoğunluğu uygun şekilde ayarlanmalıdır. Ek olarak, kadın atletik popülasyonda, antrenörler, sporcular ve aileler yeme bozukluklarının ve hormonal anormalliklerin olumsuz etkilerine karşı uyarılmalı ve eğitilmelidir (51).

SONUÇ

Ayak ve ayak bileği stres kırıkları sporcularda nadir görülen fakat son zamanlarda antrenörler, terapistler ve doktorlar tarafından farkındalığın artması nedeniyle insidansın artmasına neden olmuştur. Sporcularda ve askerlerde semptom olması ve stres kırığından şüphelenilmesi durumunda uygun radyolojik değerlendirme yapılarak stres kırığı tanı ortaya konulmalıdır. Kırık riski ve derecelendirme için algoritmalar geliştirilmiş ve klinisyene uygun tedavi için yol gösterici niteliktedir. Tanı konulduktan sonra riski ve derecesi değerlendirilmelidir. Risk belirlendikten sonra prognoz ve tedavi modalitesi ortaya konulmalıdır. Sonuç olarak her hasta kendine özgü şartlar dahilinde değerlendirilmeli ve kırık riski, derecesi, hastanın aktivite düzeyine göre tedavisi düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. B. P. Boden and D. C. Osbahr, "High-risk stress fractures: evaluation and treatment," *J Am Acad Orthop Surg*, vol. 8, no. 6, pp. 344–353, 2000, doi: 10.5435/00124635-200011000-00002.
2. J. M. Jacobs, K. L. Cameron, and J. A. Bojescul, "Lower extremity stress fractures in the military," *Clin Sports Med*, vol. 33, no. 4, pp. 591–613, Oct. 2014, doi: 10.1016/J.CSM.2014.06.002.
3. R. S. Maitra and D. L. Johnson, "Stress fractures. Clinical history and physical examination," *Clin Sports Med*, vol. 16, no. 2, pp. 259–274, 1997, doi: 10.1016/S0278-5919(05)70021-1.
4. B. P. Boden, D. C. Osbahr, and C. Jimenez, "Low-risk stress fractures," *Am J Sports Med*, vol. 29, no. 1, pp. 100–111, 2001, doi: 10.1177/03635465010290010201.
5. A. FINESTONE and C. MILGROM, "How stress fracture incidence was lowered in the Israeli army: a 25-yr struggle," *Med Sci Sports Exerc*, vol. 40, no. 11 Suppl, pp. S623–S629, Nov. 2008, doi: 10.1249/MSS.0B013E3181892DC2.
6. M. GO, C. DB, M. DC, et al. "Stress fractures in athletes. A study of 320 cases," *Am J Sports*

- Med*, vol. 15, no. 1, pp. 159–166, Mar. 1987, doi: 10.1177/036354658701500107.
7. R. M. Gehrman and R. L. Renard, “Current concepts review: Stress fractures of the foot,” *Foot Ankle Int*, vol. 27, no. 9, pp. 750–757, 2006, doi: 10.1177/107110070602700919.
 8. R. Korpelainen, S. Orava, J. Karpakka, et al. “Risk factors for recurrent stress fractures in athletes,” *Am J Sports Med*, vol. 29, no. 3, pp. 304–310, 2001, doi: 10.1177/03635465010290030901.
 9. C. L. Stanitski, J. H. McMaster, and P. E. Scranton, “On the nature of stress fractures,” *Am J Sports Med*, vol. 6, no. 6, pp. 391–396, 1978, doi: 10.1177/036354657800600615.
 10. R. Weist, E. Eils, and D. Rosenbaum, “The influence of muscle fatigue on electromyogram and plantar pressure patterns as an explanation for the incidence of metatarsal stress fractures,” *Am J Sports Med*, vol. 32, no. 8, pp. 1893–1898, Dec. 2004, doi: 10.1177/0363546504265191.
 11. R. A. Shaffer, M. J. Rauh, S. K. Brodine, et al. “Predictors of stress fracture susceptibility in young female recruits,” *Am J Sports Med*, vol. 34, no. 1, pp. 108–115, Jan. 2006, doi: 10.1177/0363546505278703.
 12. R. S. Maitra and D. L. Johnson, “Stress fractures. Clinical history and physical examination,” *Clin Sports Med*, vol. 16, no. 2, pp. 259–274, 1997, doi: 10.1016/S0278-5919(05)70021-1.
 13. K. M. Khan, P. J. Fuller, P. D. Brukner, et al. “Outcome of conservative and surgical management of navicular stress fracture in athletes. Eighty-six cases proven with computerized tomography,” *Am J Sports Med*, vol. 20, no. 6, pp. 657–666, 1992, doi: 10.1177/036354659202000606.
 14. K. O. A. Meurman, “Less common stress fractures in the foot,” *Br J Radiol*, vol. 54, no. 637, pp. 1–7, 1981, doi: 10.1259/0007-1285-54-637-1.
 15. J. Brockwell, Y. Yeung, and J. F. Griffith, “Stress fractures of the foot and ankle,” *Sports Med Arthrosc Rev*, vol. 17, no. 3, pp. 149–159, 2009, doi: 10.1097/JSA.0B013E3181B12727.
 16. M. H. Niva, M. J. Sormaala, M. J. Kiuru, et al. “Bone stress injuries of the ankle and foot: an 86-month magnetic resonance imaging-based study of physically active young adults,” *Am J Sports Med*, vol. 35, no. 4, pp. 643–649, Apr. 2007, doi: 10.1177/0363546506295701.
 17. G. R. Matcuk, S. R. Mahanty, M. R. Skalski, et al. “Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options,” *Emerg Radiol*, vol. 23, no. 4, pp. 365–375, Aug. 2016, doi: 10.1007/S10140-016-1390-5.
 18. S. A. Rodeo, R. F. Warren, S. J. O’Brien, et al. “Diastasis of bipartite sesamoids of the first metatarsophalangeal joint,” *Foot Ankle*, vol. 14, no. 8, pp. 425–434, 1993, doi: 10.1177/107110079301400801.
 19. A. Papalada et al., “Ultrasound as a primary evaluation tool of bone stress injuries in elite track and field athletes,” *Am J Sports Med*, vol. 40, no. 4, pp. 915–919, Apr. 2012, doi: 10.1177/0363546512437334.
 20. C. C. Kaeding and T. Miller, “The comprehensive description of stress fractures: a new classification system,” *J Bone Joint Surg Am*, vol. 95, no. 13, pp. 1214–1220, Jul. 2013, doi: 10.2106/JBJS.L.00890.
 21. A. J. L. Jowett, C. L. Birks, and M. C. Blackney, “Medial malleolar stress fracture secondary to chronic ankle impingement,” *Foot Ankle Int*, vol. 29, no. 7, pp. 716–721, Jul. 2008, doi: 10.3113/FAI.2008.0716.
 22. S. Shabat et al., “Stress fractures of the medial malleolus—review of the literature and report of a 15-year-old elite gymnast,” *Foot Ankle Int*, vol. 23, no. 7, pp. 647–650, 2002, doi: 10.1177/107110070202300711.
 23. K. D. Shelbourne, D. A. Fisher, A. C. Rettig, et al. “Stress fractures of the medial malleolus,” *Am J Sports Med*, vol. 16, no. 1, pp. 60–63, 1988, doi: 10.1177/036354658801600111.
 24. S. W. Mayer, P. W. Joyner, L. C. Almekinders, et al. “Stress Fractures of the Foot and Ankle in Athletes,” *Sports Health*, vol. 6, no. 6, pp. 481–491, Nov. 2014, doi: 10.1177/1941738113486588.
 25. J. J. McGlone, “Stress fracture of the talus,” *J Am Podiatry Assoc*, vol. 55, no. 12, pp. 814–817, 1965, doi: 10.7547/87507315-55-12-814.
 26. M. J. Sormaala, M. H. Niva, M. J. Kiuru, et al. “Bone stress injuries of the talus in military recruits,” *Bone*, vol. 39, no. 1, pp. 199–204, Jul. 2006, doi: 10.1016/J.BONE.2005.12.001.

27. C. Bradshaw, K. Khan, and P. Brukner, "Stress fracture of the body of the talus in athletes demonstrated with computer tomography," *Clin J Sport Med*, vol. 6, no. 1, pp. 48–51, 1996, doi: 10.1097/00042752-199601000-00010.
28. A. Hulkko, S. Orava, P. Peltokallio, et al. "Stress fracture of the navicular bone: Nine cases in athletes," *Acta Orthop*, vol. 56, no. 6, pp. 503–505, 1985, doi: 10.3109/17453678508993045.
29. S. G. Burne, C. M. Mahoney, B. B. Forster, et al. "Tarsal navicular stress injury: long-term outcome and clinicoradiological correlation using both computed tomography and magnetic resonance imaging," *Am J Sports Med*, vol. 33, no. 12, pp. 1875–1881, Dec. 2005, doi: 10.1177/0363546505278253.
30. K. M. Khan, P. D. Brukner, C. Kearney, et al. "Tarsal navicular stress fracture in athletes," *Sports Med*, vol. 17, no. 1, pp. 65–76, 1994, doi: 10.2165/00007256-199417010-00006.
31. J. J. McCormick, C. C. Bray, W. H. Davis, et al. "Clinical and computed tomography evaluation of surgical outcomes in tarsal navicular stress fractures," *Am J Sports Med*, vol. 39, no. 8, pp. 1741–1748, Aug. 2011, doi: 10.1177/0363546511401899.
32. J. Sarimo, S. Orava, and J. Alanen, "Operative treatment of stress fractures of the proximal second metatarsal," *Scand J Med Sci Sports*, vol. 17, no. 4, pp. 383–386, Aug. 2007, doi: 10.1111/J.1600-0838.2006.00532.X.
33. T. S. Gross and R. P. Bunch, "A mechanical model of metatarsal stress fracture during distance running," *Am J Sports Med*, vol. 17, no. 5, pp. 669–674, 1989, doi: 10.1177/036354658901700514.
34. S. A. Meardon, W. Brent Edwards, E. Ward, et al. "Effects of custom and semi-custom foot orthotics on second metatarsal bone strain during dynamic gait simulation," *Foot Ankle Int*, vol. 30, no. 10, pp. 998–1004, Oct. 2009, doi: 10.3113/FAI.2009.0998.
35. A. Finestone et al., "Prevention of stress fractures using custom biomechanical shoe orthoses," *Clin Orthop Relat Res*, vol. 360, no. 360, pp. 182–190, 1999, doi: 10.1097/00003086-199903000-00022.
36. T. Harrington, K. J. Crichton, and I. F. Anderson, "Overuse ballet injury of the base of the second metatarsal. A diagnostic problem," *Am J Sports Med*, vol. 21, no. 4, pp. 591–598, 1993, doi: 10.1177/036354659302100418.
37. M. J. O'Malley, W. G. Hamilton, J. Muniyak, et al. "Stress fractures at the base of the second metatarsal in ballet dancers," *Foot Ankle Int*, vol. 17, no. 2, pp. 89–94, 1996, doi: 10.1177/107110079601700206.
38. L. Muscolo, A. Miguez, G. Slullitel, et al. "Stress fracture nonunion at the base of the second metatarsal in a ballet dancer: a case report," *Am J Sports Med*, vol. 32, no. 6, pp. 1535–1537, Sep. 2004, doi: 10.1177/0363546503262174.
39. W. Albisetti, D. Perugia, O. de Bartolomeo, et al. "Stress fractures of the base of the metatarsal bones in young trainee ballet dancers," *Int Orthop*, vol. 34, no. 1, pp. 51–55, Jan. 2010, doi: 10.1007/S00264-009-0784-3.
40. C. M. Larson, L. C. Almekinders, T. N. Taft, et al. "Intramedullary screw fixation of Jones fractures. Analysis of failure," *Am J Sports Med*, vol. 30, no. 1, pp. 55–60, 2002, doi: 10.1177/03635465020300012301.
41. A. Saxena and T. Krisdakumtorn, "Return to activity after sesamoidectomy in athletically active individuals," *Foot Ankle Int*, vol. 24, no. 5, pp. 415–419, May 2003, doi: 10.1177/107110070302400507.
42. M. J. Sormaala, M. H. Niva, M. J. Kiuru, et al. "Stress injuries of the calcaneus detected with magnetic resonance imaging in military recruits," *J Bone Joint Surg Am*, vol. 88, no. 10, pp. 2237–2242, 2006, doi: 10.2106/JBJS.E.01447.
43. K. O. A. Meurman and S. Elfving, "Stress fracture of the cuneiform bones," *Br J Radiol*, vol. 53, no. 626, pp. 157–160, 1980, doi: 10.1259/0007-1285-53-626-157.
44. P. S. Sherbondy and W. J. Sebastianelli, "Stress fractures of the medial malleolus and distal fibula," *Clin Sports Med*, vol. 25, no. 1, pp. 129–137, 2006, doi: 10.1016/J.CSM.2005.08.006.
45. J. G. Barrett, S. J. Sample, J. McCarthy, et al. "Effect of short-term treatment with alendronate on ulnar bone adaptation to cyclic fatigue loading in rats," *J Orthop Res*, vol. 25, no. 8, pp. 1070–1077, Aug. 2007, doi: 10.1002/JOR.20395.

46. Y. Jiang *et al.*, "Femoral neck trabecular microstructure in ovariectomized ewes treated with calcitonin: MRI microscopic evaluation," *J Bone Miner Res*, vol. 20, no. 1, pp. 125–130, Oct. 2005, doi: 10.1359/JBMR.041008.
47. M. J. Sormaala, M. H. Niva, M. J. Kiuru, et al. "Outcomes of stress fractures of the talus," *Am J Sports Med*, vol. 34, no. 11, pp. 1809–1814, Nov. 2006, doi: 10.1177/0363546506291405.
48. B. R. Beck *et al.*, "Do capacitively coupled electric fields accelerate tibial stress fracture healing? A randomized controlled trial," *Am J Sports Med*, vol. 36, no. 3, pp. 545–553, Mar. 2008, doi: 10.1177/0363546507310076.
49. Y. Khan and C. T. Laurencin, "Fracture repair with ultrasound: clinical and cell-based evaluation," *J Bone Joint Surg Am*, vol. 90 Suppl 1, no. SUPPL. 1, pp. 138–144, 2008, doi: 10.2106/JBJS.G.01218.
50. R. A. Snyder, J. P. DeAngelis, M. C. Koester, et al. "Does shoe insole modification prevent stress fractures? A systematic review," *HSS J*, vol. 5, no. 2, pp. 92–98, Sep. 2009, doi: 10.1007/S11420-009-9114-Y.