

BÖLÜM 12

OSTEOPOROZ VE EGZERSİZ

Ateş ŞENDİL ¹
Levend KARAÇOBAN ²

Osteoporoz kemik mikro mimarisinde bozulma ve düşük kemik mineral yoğunluğu (KMY) ile karakterize sıklıkla kırıklar ile seyreden sistemik bir kemik hastalığıdır. Çoğu osteoporoz vakası ileri yaşlara kadar asemptomatik seyretmektedir ve hastalar ilk tanısını kırık ile almaktadır. Kalça, vertebra ve el bileği kırıklarının görülme sıklığı yaşla birlikte artarken osteoporoz dünyada mortalite, morbidite ve düşük yaşam kalitesinin önemli sebeplerinden biridir. Osteoporoz ve ilişkili durumların 2040 yılında ABD’de yaklaşık 96 milyar dolarlık bir ekonomik yük oluşturması beklenmektedir. Beklenen yaşam süresindeki artış göz önünde bulundurulduğunda osteoporoz önemi artmakta olan bir sağlık sorunudur.

Kadınlarda kemik kalitesinin azalan serum östradiol (E2) seviyeleri ile düştüğü bilinmektedir. Bu nedenle özellikle postmenopozal kadınlar risk altındadırlar. Ancak osteoporoz yalnızca ileri yaşlı postmenopozal kadınlara ait bir sorun değildir. Gastrointestinal malabsorbsiyon sendromları, hipogonadal durumlar, romatoid hastalıklar, hipertiroidi gibi endokrin bozukluklar, diyet ile alım bozuk-

lukları ve özellikle kortikosteroidler olmak üzere ilaç kullanım öyküsü de osteoporoz için risk oluşturmaktadır.

Kemik dokusu osteoblast ve osteoklastların kontrolünde devamlı yapım-yıkım döngüsünde olan dinamik bir yapıdır. Bir anatomist olan Julius Wolff kemik üzerine uygulanan mekanik yükün kemiğin sertliğini etkilediğini gözlemlemiştir. Mekanik yük etkisi ortadan kalktığında kemikte yıkım sürecinin hızlanmaktadır. Yerçekimsiz uzayda bulunan astronotlarda yaklaşık aylık %2 oranında kemik kaybı yaşandığı gösterilmiştir. Yine felçli hastalarda hiçbir kas aktivitesi olmaksızın sadece destekli ayakta durmanın kemik kütledeki kaybı ve idrarla kalsiyum atılımını azalttığı bildirilmektedir. Bu nedenle osteoporoz tedavisinde farmakolojik ajanlar, kalsiyum ve D vitamini suplementasyonu yanında egzersiz de tercih edilen tedavi ajanları arasındadır.

Toplum çalışmalarına baktığımızda 239 postmenopozal kadında fiziksel aktivite düzeyleri ve KMY üzerinde yapılan çalışmada haftalık 12 km üzeri yürüyüş yapanlarda, 1,5

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Özel Muayenehane, asendil66@gmail.com

² Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği AD., levendkaracoban@gmail.com

Tablo 1. ACSM'nin osteoporozlu bireyler için genel egzersiz önerisi

	Aerobik	Direnç	Esneklik
Sıklık	4-5 gün/hafta	Haftada ardışık olmayan 1-2 gün. Haftada 2-3 güne çıkarılabilir	5-7 gün/hafta
Şiddet	Orta şiddet (10 üzerinden 3-4)	Son iki tekrarda tükenme olacak şekilde ayarlanmalı. HIIT tolere eden kişilere önerilebilir	Sertlik veya hafif rahatsızlık hissi olan noktaya kadar esnet
Süre	20 dakika ile başla. Kademeli olarak minimum 30, maksimum 45-60 dakikaya çık	1 set 8-12 tekrar ile başla. 2 hafta sonra 2 sete çık. Bir seansta 8-10 setin üzerine çıkma	Statik olarak 10-30 saniye tut, her egzersiz için 2-4 tekrar uygula
Tip	Yürüme, bisiklet veya kişiye uygun diğer aerobik aktiviteler	Standart direnç egzersizi ekipmanları kullanılabilir	Tüm büyük eklemlerin statik esnetmesi

ACSM: Amerikan Spor Hekimleri Derneği

KAYNAKLAR

- Abimanyi-Ochom, J., Watts, J. J., Borgström, F., Nicholson, G. C., Shore-Lorenti, C., Stuart, A. L., Sanders, K. M. (2015). Changes in quality of life associated with fragility fractures: Australian arm of the International Cost and Utility Related to Osteoporotic Fractures Study (AusICUROS). *Osteoporosis International*, 26(6), 1781–1790.
- Basat, H., Esmaeilzadeh, S., & Eskiuyurt, N. (2013). The effects of strengthening and high-impact exercises on bone metabolism and quality of life in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(4), 427–435.
- Bentz, A. T., Schneider, C. M., & Westerlind, K. C. (2005). The relationship between physical activity and 2-hydroxyestrone, 16 α -hydroxyestrone, and the 2/16 ratio in premenopausal women (United States). *Cancer Causes and Control*, 16(4), 455–461.
- Braith, R. W., Mills, R. M., Welsch, M. A., Keller, J. W., & Pollock, M. L. (1996). Resistance exercise training restores bone mineral density in heart transplant recipients. *Journal of the American College of Cardiology*, 28(6), 1471–1477.
- Cosman, F., de Beur, S. J., LeBoff, M. S., Lewiecki, E. M., Tanner, B., Randall, S., & Lindsay, R. (2014). Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International*, 25(10), 2359–2381.
- de Oliveira, M. L., Bergamaschi, C. T., Silva, O. L., Nonaka, K. O., Wang, C. C., Carvalho, A. B., Lazaretti-Castro, M. (2010). Mechanical vibration preserves bone structure in rats treated with glucocorticoids. *Bone*, 46(6), 1516–1521.
- Delitala, A. P., Scuteri, A., & Doria, C. (2020). Thyroid Hormone Diseases and Osteoporosis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1034.
- Felsenberg, D., & Boonen, S. (2005). The bone quality framework: Determinants of bone strength and their interrelationships, and implications for osteoporosis management. *Clinical Therapeutics*, Vol. 27, pp. 1–11.
- Golds, G., Houdek, D., & Arnason, T. (2017). Male Hypogonadism and Osteoporosis: The Effects, Clinical Consequences, and Treatment of Testosterone Deficiency in Bone Health. *International Journal of Endocrinology*, Vol. 2017.
- Goolsby, M. A., & Boniquit, N. (2017). Bone Health in Athletes: The Role of Exercise, Nutrition, and Hormones. *Sports Health*, 9(2), 108–117.
- Gusi, N., Raimundo, A., & Leal, A. (2006). Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7, 92.
- Haapasalo, H., Kannus, P., Sievänen, H., Heinonen, A., Oja, P., & Vuori, I. (1994). Long-term unilateral loading and bone mineral density and content in female squash players. *Calcified Tissue International*, 54(4), 249–255.
- Heidari, B., & Hassanjani Roushan, M. R. (2012). Rheumatoid arthritis and osteoporosis. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 3(3), 445–446.
- Institute of Medicine (US). Evidence-Based Medicine and the Changing Nature of Healthcare: 2007 IOM Annual Meeting Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2008. 7, Policy Changes to Improve the Value We Need from Health Care.
- Huntoon, E. A., Schmidt, C. K., & Sinaki, M. (2008). Significantly fewer refractures after vertebroplasty in patients who engage in back-extensor-strengthening exercises. *Mayo Clinic Proceedings*, 83(1), 54–57.



16. Kanis, J. A., & Kanis, J. A. (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: Synopsis of a WHO report. *Osteoporosis International*, 4(6), 368–381.
17. Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2006). Exercise and bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women: A meta-analysis of controlled clinical trials with individual patient data. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 194(3), 760–767.
18. Kerr, D., Morton, A., Dick, I., & Prince, R. (1996). Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. *Journal of Bone and Mineral Research*, 11(2), 218–225.
19. Krall, E. A., & Dawson-Hughes, B. (1994). Walking is related to bone density and rates of bone loss. *The American Journal of Medicine*, 96(1), 20–26.
20. Lai, M. M. Y., Ang, W. M., McGuinness, M., & Larke, A. B. (2012). Undertreatment of osteoporosis in regional Western Australia. *Australasian Journal on Ageing*, 31(2), 110–114.
21. Lang, T., LeBlanc, A., Evans, H., Lu, Y., Genant, H., & Yu, A. (2004). Cortical and trabecular bone mineral loss from the spine and hip in long-duration spaceflight. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(6), 1006–1012.
22. Li, L., Chen, X., Lv, S., Dong, M., Zhang, L., Tu, J., Zou, J. (2014). Influence of Exercise on Bone Remodeling-Related Hormones and Cytokines in Ovariectomized Rats: A Model of Postmenopausal Osteoporosis. *PLoS ONE*, 9(11), e112845.
23. Ma, D., Wu, L., & He, Z. (2013). Effects of walking on the preservation of bone mineral density in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopause (New York, N.Y.)*, 20(11), 1216–1226.
24. Martyn-St James, M., & Carroll, S. (2008). Meta-analysis of walking for preservation of bone mineral density in postmenopausal women. *Bone*, 43(3), 521–531.
25. Matsuzaki, H., Wohl, G. R., Novack, D. V., Lynch, J. A., & Silva, M. J. (2007). Damaging fatigue loading stimulates increases in periosteal vascularity at sites of bone formation in the rat ulna. *Calcified Tissue International*, 80(6), 391–399.
26. Minematsu, A., Nishii, Y., Imagita, H., & Sakata, S. (2019). Possible effects of whole body vibration on bone properties in growing rats. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 5(3), 78–83.
27. Muñoz-garach, A., García-fontana, B., & Muñoz-torres, M. (2020, July 1). Nutrients and dietary patterns related to osteoporosis. *Nutrients*, Vol. 12, pp. 1–15.
28. Nichols, J. F., & Rauh, M. J. (2011). Longitudinal changes in bonemineral density in male master cyclists and nonathletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 727–734.
29. Nikander, R., Kannus, P., Dastidar, P., Hannula, M., Harrison, L., Cervinka, T., Sievänen, H. (2009). Targeted exercises against hip fragility. *Osteoporosis International*, 20(8), 1321–1328.
30. Papaioannou, A., Kennedy, C. C., Ioannidis, G., Sawka, A., Hopman, W. M., Pickard, L., Adachi, J. D. (2009). The impact of incident fractures on health-related quality of life: 5 years of data from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *Osteoporosis International*, 20(5), 703–714.
31. Santos, R. V. T., Viana, V. A. R., Boscolo, R. A., Marques, V. G., Santana, M. G., Lira, F. S., de Mello, M. T. (2012). Moderate exercise training modulates cytokine profile and sleep in elderly people. *Cytokine*, 60(3), 731–735.
32. Sato, K., Iemitsu, M., Matsutani, K., Kurihara, T., Hamakawa, T., & Fujita, S. (2014). Resistance training restores muscle sex steroid hormone steroidogenesis in older men. *The FASEB Journal*, 28(4), 1891–1897.
33. Schneider, V. S., & McDonald, J. (1984). Skeletal calcium homeostasis and countermeasures to prevent disuse osteoporosis. *Calcified Tissue International*, 36(1 Supplement).
34. Tsuzuku, S., Ikegami, Y., & Yabe, K. (1998). Effects of high-intensity resistance training on bone mineral density in young male powerlifters. *Calcified Tissue International*, 63(4), 283–286.
35. Turner, C. H., & Robling, A. G. (2005, January). Mechanisms by which exercise improves bone strength. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, Vol. 23, pp. 16–22.
36. Turner, C., & Robling, A. (2005). Exercise as an Anabolic Stimulus for Bone. *Current Pharmaceutical Design*, 10(21), 2629–2641.
37. Turner, S., Torode, M., Climstein, M., Naughton, G., Greene, D., Baker, M. K., & Fiatarone Singh, M. A. (2011). A Randomized Controlled Trial of Whole Body Vibration Exposure on Markers of Bone Turnover in Postmenopausal Women. *Journal of Osteoporosis*, 2011, 1–10.
38. Whittier, X., & Saag, K. G. (2016). Glucocorticoid-induced Osteoporosis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, Vol. 42, pp. 177–189.
39. Wolff, J., & Wolff, J. (1986). Concept of the Law of Bone Remodelling. In *The Law of Bone Remodelling*.
40. Yuan, Y., Chen, X., Zhang, L., Wu, J., Guo, J., Zou, D., Zou, J. (2016). The roles of exercise in bone remodeling and in prevention and treatment of osteoporosis. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 122(2), 122–130.
41. Zehnacker, C. H., & Bemis-Dougherty, A. (2007). Effect of weighted exercises on bone mineral density in post menopausal women a systematic review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 30(2), 79–88.
42. Zhao, R., Zhao, M., & Zhang, L. (2014, September 23). Efficiency of Jumping Exercise in Improving Bone Mineral Density Among Premenopausal Women: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, Vol. 44, pp. 1393–1402.