



# Osteoporotik kemikte çimento kullanımı

## Use of cement in osteoporotic bone

Mehmet Emin Şimşek<sup>1</sup>, Murat Bozkurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Osteoporoz, kemik mineral yoğunluğunun azalması ve kemik mikro-mimarisi ile ilişkili olup, dünyada çok yaygın görülen sistemik bir kemik hastalığıdır. Kemik yapısal ve malzeme bileşimi artık iskeletin mekanik ve fiziksel taleplerine uyum sağlayamaz; kemik mukavemetinde azalma, buna bağlı gelişen kırıklarla sonuçlanır. Kırıklar aksiyel iskelette olabileceği gibi, el bileği, omuz, kalça eklemi, diz çevresi ve pelvik halkada da sıklıkla görülür. Hem bu bölge kırıklarının hem de yaşlanan kişide oluşan osteoartritin tedavisinde eklem replasmanı cerrahileri sıklıkla kullanılmaktadır. Nüfus yaşlandıkça, osteoporozu olan daha fazla sayıda hasta, kırıklar ve artroplasti dahil olmak üzere ortopedik prosedürler gerektirecektir. Ancak, kemik mukavemetindeki azalma nedeniyle, yapılan operasyonlarda komplikasyonlar da daha sıktır. Bunlara en iyi örnekler çimentosuz komponentler kullanılırken gerçekleşen ameliyat içi kırıklar, erken komponent migrasyonu ve gevşeme, osteoliz ve ameliyat sonrası gelişen periprotetik kırıklardır. Bundan dolayı, kemik kalitesi düşük olan hastalarda diz protezi, kalça protezi, vertebra kırığı ve diğer kırıklarda, iyi çimentolama teknikleriyle daha başarılı ve uzun süreli sonuçlar alınabilir.

**Anahtar sözcükler:** osteoporoz; çimento; geriatri

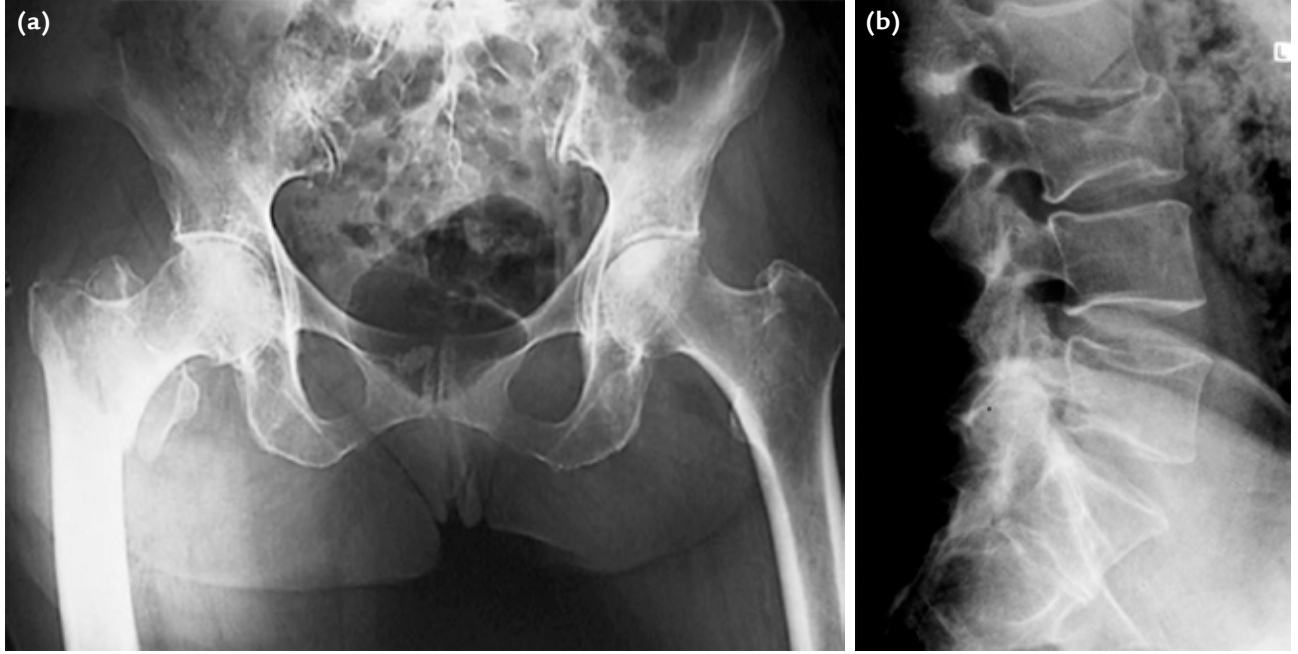
Osteoporosis is a common condition in the world with systemic skeletal disease that is associated with diminished bone mineral density and altered bone micro-architecture. The structural and material composition of bone can no longer adapt to the mechanical and physical demands of the skeleton. This results in fragility fractures as a consequence of reduced bone strength. Fractures may occur in the axial skeleton, as well as in the wrist, shoulder, hip joint, knee circumference and pelvic ring. Joint replacement surgeries are frequently used in the treatment of both these fractures and osteoarthritis of the aging person. As the population ages, more patients with osteoporosis will require orthopedic procedures, including fractures and arthroplasty. However, complications are more frequent in operations due to decreased bone strength; best examples are intraoperative fractures, premature component migration and relaxation, osteolysis, and post-operative periprothetic fractures. Therefore, for patients with low bone quality, knee prosthesis, hip prosthesis, vertebral fractures and other fractures, better cementing techniques can give more successful and long-lasting results.

**Key words:** osteoporosis; cement; geriatry

## OSTEOPOROZUN TANIMI VE KEMİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Osteoporoz ilk olarak 1940 yılında Fuller Albright tarafından, östrojen eksikliği nedeniyle bozulmuş kemik oluşumu durumu olarak tanımlanmıştır.<sup>[1]</sup> Osteoporoz, kemik mineral yoğunluğunun azalması ve kemik mikro-mimarisinin değişmesiyle ilişkili sistemik bir kemik hastalığıdır.<sup>[2]</sup> Aynı zamanda, kemik mineral yoğunluğu (KMY) temelinde de tanımlanabilir. KMY'nin osteoporozu belirten değeri, genç insanlara göre 2,5 standart sapmanın altındadır. Bu, azalmış

kemik gücüne yol açarak, osteoporozun ilk olarak belirti verdiği kırıklar ile sonuçlanır.<sup>[3]</sup> Osteoporoz, primer veya sekonder olarak iki başlık altında sınıflandırılabilir. Primer osteoporoz, normal yaşlanma sürecinin bir sonucu olan kemik kaybıdır. Sekonder osteoporoz, spesifik iyi tanımlanmış klinik bozukluklara veya yaş ve doğal menopoza için beklenebilecek olanın üzerinde kemik kaybına bağlı olarak ya da ilaçlardan kaynaklanabilir. Osteoporoz tanısı ve ilerlemesi, KMY'yi ölçen dual enerji X-ışını absorpsiyometri (DXA) kullanılarak araştırılır.<sup>[4]</sup>



**Şekil 1. a-c.** Osteoporotik kalça kırığı (a), vertebra kırığı (b) ve radius kırığı (c).

## OSTEOPOROTİK HASTALARDA KEMİK ÇİMENTOSU KULLANIMI

Osteoporozla bağlı kırıkları olan çok sayıda yaşlı hasta önümüzdeki on yıllar boyunca önemli bir sağlık sorunu haline gelecektir. En yaygın kırıklar omurgada, distal radius ve kalçada meydana gelir. Distal radius kırıklarında, internal tespit gerektiren olgularda, metafizdeki defektler, allogreft veya biyo-aktif kemik çimentosu ile doldurulabilir. Eklem içi kalça kırıkları, internal tespit sonrası olası kötü sonuçlardan dolayı, genellikle eklem replasmanı ile tedavi edilir. Kapsül dışı kalça kırıkları (intertrokanterek ve subtrokanterek kırıklar) çivi veya dinamik kalça vidası ile sabitlenir (Şekil 1. a-c).<sup>[5]</sup>

Yeni geliştirilen cihazlar yardımı ile, vida tutunmasını güçlendirmek için medulla içine çimento konabilir. Bu teknikte, önceden konmuş çimento içine vidalar konabileceği gibi, kırık tespit edildikten sonra da defektli bölgeye çimento uygulanabilir. Kemik çimentoları içerisinde polimetilmetakrilat (PMMA) en yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak bu bağlamda diğer sert ayarlı çimentolar da (Norian gibi) kullanılabilir.<sup>[6]</sup>

Kemik çimentosunun vertebroplasti veya kifoplasti ile vertebral çökme kırıklarının tedavisinde kullanılması son zamanlarda yaygınlaşmıştır. Vertebroplasti, bir enjeksiyon tabancası kullanarak bir vertebra kırığının daha fazla çökmesini engellemek için güçlendirmeyi



içerir. Kifoplasti, çökmüş veretebranın perkütan olarak konan bir balonun şişirilmesi sonucu elde edilen redüksiyonunun kemik çimentosu ile tespitidir. Bu teknikler için iyi sonuçlar bildirilmektedir.<sup>[7]</sup>

Ayrıca, osteoporotik hastalarda, total kalça ve diz replasmanında çimentosuz implantların kullanılması yerine daha düşük başarısızlık sağlayan çimentolu implantların kullanılması yaygınlaşmıştır.<sup>[8]</sup>

## Osteoporotik Hastada Total Diz Artroplastisinde (TDA) Çimentolama Tekniği

Osteoporotik kemikte çimentolama, çimento sıvı aşamasındayken yapılırsa, kan ve yağ ile kirlenebilir ve bu da çimento gücünü zayıflatır. Çimentolama çok geç yapılırsa, çimentonun kemiğe nüfuz etmesi için gereken süre kaybolacak ve bağlanma kuvveti azalacaktır. Pulsatil lavaj kullanımı, kan ve kemik döküntülerinin çıkarılması için daha iyidir (Şekil 2).<sup>[9]</sup> Sağlıklı kemikte ideal çimento penetrasyonunun derinliği subkondral kemiğin yaklaşık 2–3 mm altındadır. Basıncılı çimentolama tekniği kullanıldığında, osteoporotik hastalarda çimento kemik içine 4–5 mm'den daha fazla nüfuz eder, bu da termal nekroza neden olarak kemikte zayıflamaya ve erken gevşemeye yol açar. Bu nedenle, osteoporotik kemikte uygulanan TDA'da, çimentolama esnasında kemiği daha fazla zayıflatmamak için basıncılı çimentolama önerilmemektedir. Komponentlerin altında tavsiye edilen çimento kalınlığı yaklaşık 1–2 mm olup, 2 mm'den fazla olur ise bağlanma mukavemeti azalacaktır (Şekil 3).<sup>[10]</sup>

Osteoporotik kemikte çimento yerleştirildikten sonra çimento ekstrüzyonu tespit edilirse, yumuşak dokuları tahriş etmediği veya hareketi kısıtlamadığı sürece ekstrüde edilen çimentoyu bırakmanız tavsiye edilir, çünkü sertleşmiş çimentoyu dışarı çekerken, çimento ve beraberinde osteoporotik kemik parçalanabilir.<sup>[9-12]</sup>

## Osteoporotik Hastada Total Kalça Artroplastisinde Çimentolama Tekniği

Osteoporotik hastada kemik çimentosu asetabulum uygulanmadan önce, seri oyuncu ile sadece subkondral kemiğe kadar ilerlenmelidir. Asetabulum kenarının 3 mm çapında ve 3 mm derinliğinde çevresel olarak oyulması ve daha ileri gidilmemesine dikkat edilmelidir. Kemik gözenekleri basıncılı lavaj ile kan ve yağdan temizlenmelidir.<sup>[13,14]</sup>

Çimento erken bir aşamada yerleştirilir. Daha sonra, çimentoyu daha da basınçlandırmak için bir silikon pistonu kullanılır ve ara yüz dikkatlice kurutulur. Asetabular bileşen, en büyük oyuncudan 2–4 mm daha küçük çaptadır ve 15°'ye kadar antevvert yerleştirilmiştir. Osteoporotik hastada kemik çimentosunun yük taşıma gücünü arttırmak için inklınasyonun 45° yerine 40° olması için özen gösterilmelidir. Osteoporotik kemiğe optimal tutunmayı sağlamak için 2–3 mm çimento mantosu oluşması gerekir (Şekil 4).<sup>[11-14]</sup> Tutulumu arttırmak için çoklu delik açmak da kullanılabilir başka bir yöntemdir.<sup>[14]</sup>

Çimentolu femoral tespit, muhtemelen femoral kemik kalitesine, geometriye ya da kemik iyileşmesinin

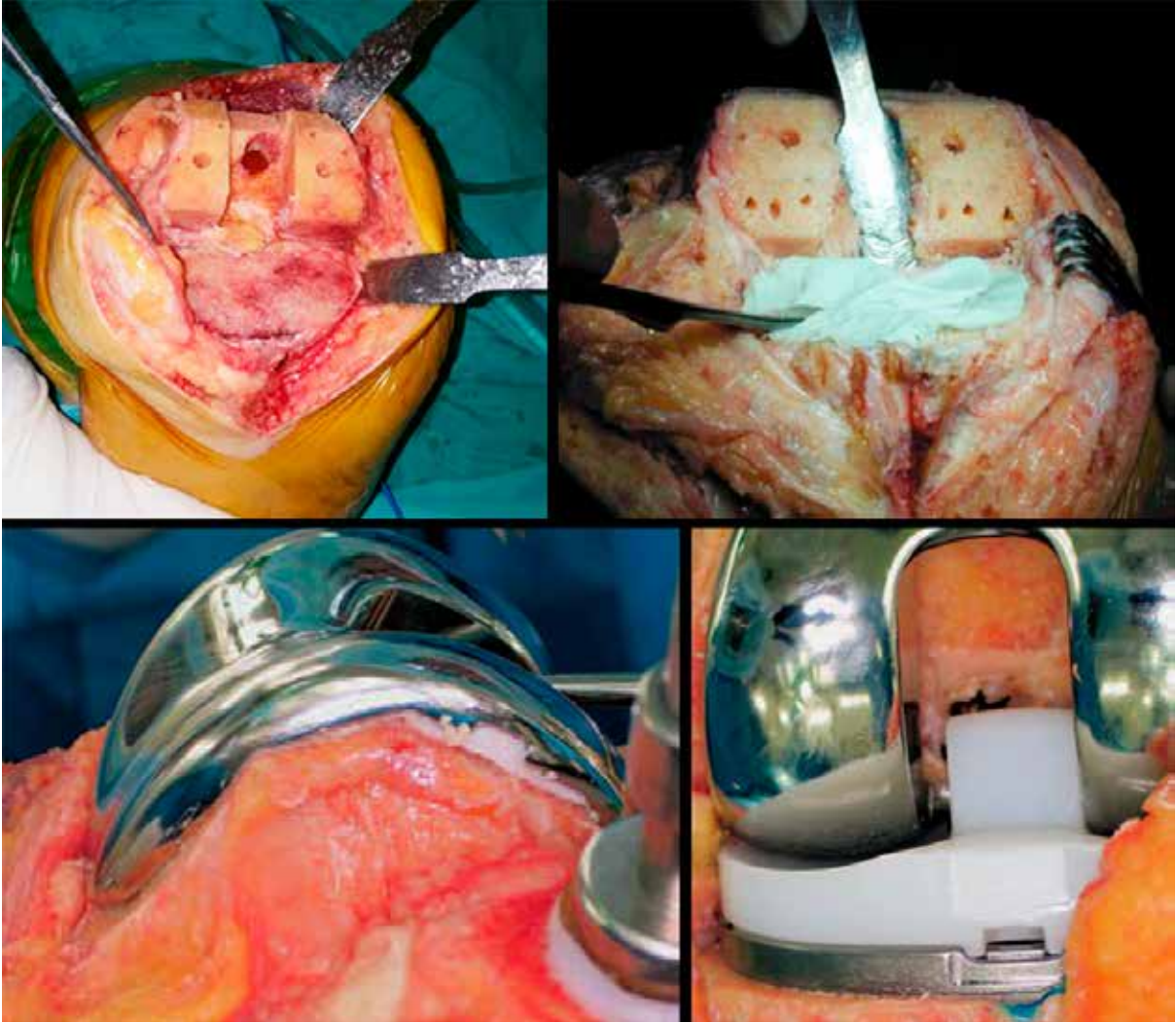


**Şekil 2.** Kemik çimentosu kullanımı öncesi basıncılı devamlı yıkama.

biyolojisine bağlı değildir. Bu nedenle, çimentolu femoral tespit çok yönlüdür ve çoğu klinik duruma uygulanabilir. Günümüzde, yaşlı, osteoporotik ve fazla aktif olmayan hastalar için en çok tercih edilen, çimentolu bir femoral bileşendir. Dikkatli medullar hazırlık, lavaj, hemostaz, çimento verilmesi ve basınçlandırma içeren gelişmiş çimentolama teknikleri, kemik-çimento ara yüzünde elde edilen mikro tutunmayı iyileştirir. Bu teknikler ayrıca, PMMA mantosu içindeki laminasyonların sayısını ve debris eklenme sayısını da azaltır. Laminasyonların ve debrisin dahil edilmesinin PMMA'nın mekanik özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri tarif edilmiştir.<sup>[15]</sup>

Çimentonun osteoporotik süngersi kemik aralıklarına girmesi, viskozitesine, markasına, hazırlama tekniğine, eklemdeki basıncın büyüklüğüne ve femoral kanalın hazırlanmasıyla temizlenmesine bağlıdır.

Femoral bileşeni çevreleyen çimento mantosunun çevresel kalınlığı iki nedenden dolayı önemlidir. İlk olarak, manto çok zayıf hale geldiğinde kırılma riski taşır. İkincisi, bir çimento mantosunun tamamen yokluğu, implant-çimento ara yüzü boyunca partikül debrisinin izlenmesi için kemik ara-yüz erişimi sağlayabilir ki, bu da femoral osteolize yol açar. Mevcut protez tasarımlarının çoğunda, femoral bileşenleri proksimal ve distalden santralize edici ek bağlantılar vardır (Şekil 5).<sup>[16,17]</sup> Çimento tabancasına, retrograd kanal dolgusu için yapılan son modifikasyonlar ile, osteoporotik kemikte kanal içine çimento girişi sırasında hava, yağ veya kanın çimentoya karışmasını önlemek için tasarlanan geri çekilebilir bir şemsiye ucu eklenmiştir.<sup>[14-17]</sup>



Şekil 3. Osteoporotik hastada diz replasmanında ideal çimentolama.

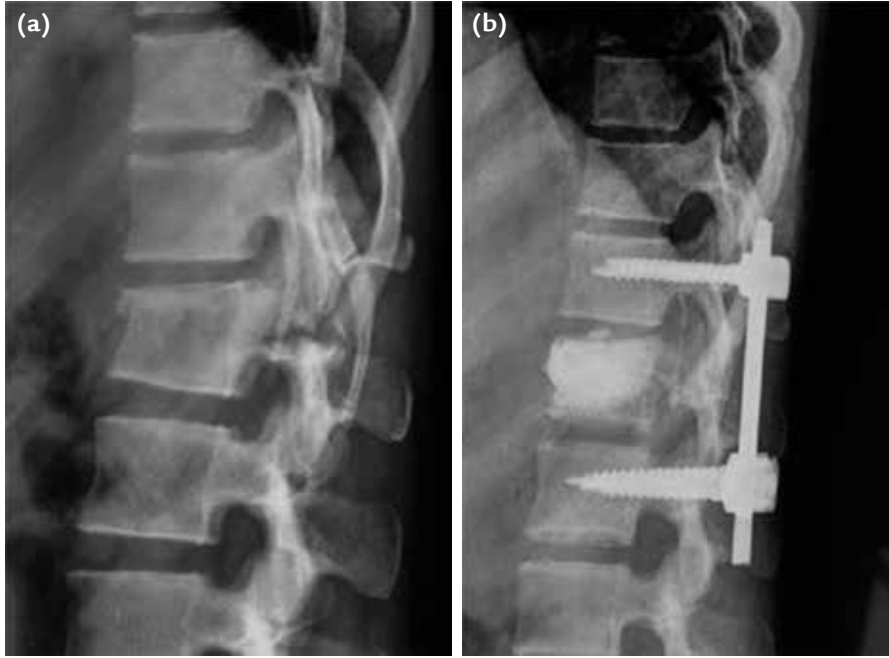


Şekil 4. Osteoporotik hastada çimentolu asetabular kap uygulanması.



Şekil 5. Osteoporotik hasta çimentolu femoral implant kullanımı.





**Şekil 6. a, b.** Osteoporotik vertebra kompresyon kırığında (a) kifoplasti uygulanması sonrası direkt grafi (b).

### Osteoporotik Vertebra Kırığında Kemik Çimentosu Kullanımı

Vertebroplasti ve kifoplasti, enjekte edilebilir kemik çimentosu kullanılarak yaygın olarak uygulanan, minimal invaziv perkütanöz vertebral restorasyon prosedürleridir. Vertebra cisminin osteoporotik çökme kırıkları sıklıkla, kama, bikonkav veya ezilmiş şekilli vertebral cisimler ile sonuçlanır. 1984 ve 1998'de klinik uygulamaya sunulan vertebroplasti ve kifoplasti ile birlikte, osteoporotik hastalarda yaygın olarak görülen vertebra kırıkları daha kolay ve etkili olarak tedavi edilmeye başlanmıştır (Şekil 6. a, b).

PMMA ve kalsiyum fosfat kemik çimentoları, şu anda omurga rekonstrüksiyonlarında yaygın olarak kullanılan iki enjekte edilebilir kemik çimentosudur. Bunun dışında, silikon fosfat ve silika bazlı kemik çimentoları da klinik olarak mevcuttur. Bu yapay kemik çimentolarının vertebra gövdeleri üzerindeki uzun süreli etkileri bilinmemektedir.<sup>[18]</sup> Fakat, osteoporotik hastalarda zamanla doğal kemik tarafından emilebilir, giderek yer değiştiren bir kemik çimentosu tercih edilmemesi tavsiye edilmektedir. Doğal kemik, doğru biyomekanik özelliklere ve stres yüküne tepki olarak yeniden modelleme ve adapte olma kabiliyetine sahip olacaktır. Mevcut enjekte edilebilir kalsiyum fosfat çimentolarının biyomekanik özellikleri ve kullanım özellikleri

ile ilgili birçok dezavantaj olduğundan, bunlar nadiren kullanılmaktadır. Bununla birlikte, kristalleşme süreci hareket tarafından kolayca engellenir; kristalleşme başarısızlığı, vertebra gövdesi içindeki biyomekanik olarak düşük seviyeli toz kemik çimentolarında olur. Bu nedenle, ameliyathanede 24 saate kadar omurganın istenmeyen bir hareketinin olmamasını sağlamak için büyük özen gösterilmelidir.<sup>[19]</sup> Öte yandan, PMMA çimentoları genellikle birkaç dakika içinde hızla sertleşir ve hastalar hemen harekete geçmek için özgür kalırlar. PMMA çimentoları, sıkıştırma, çekme, kesme ve burulma yüklerine karşı iyi bir dirence sahiptir. Öte yandan, kalsiyum fosfatın sıkıştırma yüklerine karşı iyi bir direnci olmasına rağmen, kesme yüklerine karşı zayıf bir direnci vardır. Kalsiyum fosfatın sadece, kırılmış kemik parçaları arasında nispeten hareket olasılığının olmadığı yerlerde kullanılması önemlidir. Kırık kemik parçaları arasındaki hareket, vertebra gövdesindeki kalsiyum fosfat çimentosunun kırılmasına neden olur.<sup>[17,18]</sup>

Minimal invaziv perkütanöz vertebral vücut büyütmeye prosedürleri, enjekte edilebilir kemik çimentoları için özel gereksinimler ve talepler yaratmıştır. İdeal bir enjekte edilebilir kemik çimentosu, hem hasta hem de klinisyen dostu olmalıdır.<sup>[18,19]</sup> Osteoporotik hastalarda, artmış kemik rezorpsiyonu ve azalan kemik rejenerasyonu nedeniyle, kemiğin çimento ile yer değiştirmesine izin veren türde çimentoların kullanılması tavsiye edilmez.<sup>[17-19]</sup>

## SONUÇ

Osteoporoz ve buna bağlı oluşan kırıkların tedavisinde çimento kullanımı günümüz pratiğinde elzemdir. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte, kullanılan çimentoların da evrimi beklenen bir süreçtir. Osteoporotik bir hastanın tedavisinde, medikal tedavinin yanı sıra, ameliyat sonrası erken harekete ve basmaya izin verecek kemik çimentosunun kullanımı her zaman akılda tutulmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Roush K. Prevention and treatment of osteoporosis in postmenopausal women: a review. *AJN Am J Nurs* 2011;111(8):26-35. [Crossref](#)
2. Seeman, E. Bone quality: the material and structural basis of bone strength. *J Bone Miner Metab* 2008;26(1):1-8. [Crossref](#)
3. Seeman E, Delmas PD. Bone quality the material and structural basis of bone strength and fragility. *N Engl J Med* 2006;354(21):2250-61. [Crossref](#)
4. Crabtree N, Loveridge N, Parker M, Rushton N, Power J, Bell KL, Beck TJ, Reeve J. Intracapsular hip fracture and the region-specific loss of cortical bone: analysis by peripheral quantitative computed tomography. *J Bone Miner Res* 2001;16(7):1318-28. [Crossref](#)
5. Cassidy C, Jupiter JB, Cohen M, Santi MD, Fennell C, Leinberry C, Husband J, Ladd A, Seitz WR, Constanz B. Norian SRS cement compared with conventional fixation in distal radial fractures: a randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(11):2127-37. [Crossref](#)
6. Bartucci EJ, Gonzalez MH, Cooperman DR, Freedberg HI, Barmada R, Laros GS. The effect of adjunctive methylmethacrylate on failures of fixation and function in patients with intertrochanteric fractures and osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(7):1094-107. [Crossref](#)
7. Aghayev K, Papanastassiou ID, Vrionis F. Role of vertebral augmentation procedures in the management of vertebral compression fractures in cancer patients. *Curr Opin Support Palliat Care* 2011;5(3):222-6. [Crossref](#)
8. Labuda A, Papaioannou A, Pritchard J, Kennedy C, DeBeer J, Adachi JD. Prevalence of osteoporosis in osteoarthritic patients undergoing total hip or total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(12):2373-4. [Crossref](#)
9. Gwam CU, George NE, Etcheson JI, Rosas S, Plate J, Delanois R. Cementless versus Cemented Fixation in Total Knee Arthroplasty: Usage, Costs, and Complications during the Inpatient Period. *J Knee Surg* 2018. [Crossref](#)
10. Harada Y, Wevers HW, Cooke TDV. Distribution of bone strength in the proximal tibia. *J Arthroplasty* 1988;3(2):167-75. [Crossref](#)
11. Perillo-Marcione A, Taylor M. Effect of varus/valgus malalignment on bone strains in the proximal tibia after TKR: an explicit finite element study. *J Biomech Eng* 2006;129(1):1-11. [Crossref](#)
12. Scheele CB, Müller PE, Schröder C, Jansson V, Pietschmann MF. Accuracy of a non-invasive CT-based measuring technique for cement penetration depth in human tibial UKA. *BMC Med Imaging* 2019;19(1):9. [Crossref](#)
13. Abdul-Jabar HB, Park C, Menzalji AM. The Use of Bladder Syringe for Cement Application in Total Knee Arthroplasty. *Tech Orthop* 2018;33(4):e13-4. [Crossref](#)
14. Cawley DT, Kelly N, Simpkin A, Shannon FJ, McGarry JP. Full and surface tibial cementation in total knee arthroplasty: a biomechanical investigation of stress distribution and remodeling in the tibia. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2012;27(4):390-7. [Crossref](#)
15. Önsten I, Besjakov J, Carlsson ÅS. Improved radiographic survival of the Charnley prosthesis in rheumatoid arthritis and osteoarthritis: results of new versus old operative techniques in 402 hips. *J Arthroplasty* 1994;9(1):3-8. [Crossref](#)
16. Rey RM, Paiement GD, Mcgann WM, Jasty M, Harrigan TP, Burke DW, Harris WH. A study of intrusion characteristics of low viscosity cement Simplex-P and Palacos cements in a bovine cancellous bone model. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(215):272-8. [Crossref](#)
17. Mohan R, Grigoris P, Johnstone F, Hamblen D. Howse II cemented titanium metal-backed acetabular cups: poor 10-year results in 107 hips. *Acta Orthop Scand* 2003;74(4):397-403. [Crossref](#)
18. Majd ME, Farley S, Holt RT. Preliminary outcomes and efficacy of the first 360 consecutive kyphoplasties for the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine J* 2005;5(3):244-55. [Crossref](#)
19. Eichler MC, Spross C, Ewers A, Mayer R, Külling FA. Prophylactic adjacent-segment vertebroplasty following kyphoplasty for a single osteoporotic vertebral fracture and the risk of adjacent fractures: a retrospective study and clinical experience. *J Neurosurg Spine* 2016;25:528-34. [Crossref](#)