

4.4. OSTEOPOROTİK KEMİKLERDE FİKSASYON KUVVETİNİN ARTIRILMASINDA KULLANILAN YARDIMCI YÖNTEMLER

HEDEFLENEN NOKTALAR

- ✓ Osteoporotik kırıkların oluş mekanizması, tipleri ve özelliklerinin öğrenilmesi
- ✓ Osteoporotik kırıklarda tercih edilecek;
 - İmplant tipleri,
 - İmplant özellikleri,
 - Destekleyici çimento çeşitleri,
 - Kalsiyum fosfat çimento çeşitleri,
 - Kalsiyum fosfat çimentoların özellikleri,
 - Kemik iyileşmesinde ve fiksasyonda etkili materyaller, faktörler ve ilaçlar.
- ✓ Osteoporotik kırıklarda stabilite yöntemi olarak osteotomilerin tanımlanması ve tekniklerin tartışılması.

GİRİŞ

Osteoporoz, kemik mikro mimarisinde bozulma sonrası ortaya çıkan düşük kalitedeki kemiği tanımlar.¹ Kemik kütlelerinde azalmayla giden sistemik bir hastalıktır. Önceleri direkt grafilerde Singh indeksi ile tanımlanırken, 1994'ten itibaren Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından altın standart ölçüm yöntemi olarak DEXA (dual energy X-ray absorptiometry) kabul edilmiştir. Menopoz sonrası dönemde, kadınlarda kemik kütlelerinde ciddi düşüşler ölçülmektedir. Kemik kalitesinin düşmesiyle, yaşlı kişilerde patolojik kırıkların oranı özellikle kalça, omurga ve el bileğinde artmaktadır. Bu da hastanın morbiditesinde ve genel sağlık harcamalarında önemli artışa neden olduğundan tedavi edilmesi gereken bir durumdur.² Osteoporozun gerçek tedavisi çocukluk ve genç yaşta ideal kemik kütlelerine ulaşmaktan geçer ve aslında preventiftir ancak osteoporoz saptanan kişilerde yaşam modifikasyonları, beslenme ve aktivite değiştirme ile süreç yavaşlatılabilir. Ayrıca osteoporoz ilaçları da dışarıdan destek olarak tedaviye eklenebilmektedir.

Osteoporoz yaşlı kişilerin, özellikle düşük enerjili travma sonrası gelişen kırıklarında önemli bir etkenidir.³ Osteoporotik kırıkların bir özelliği olarak kırıklar, daha çok kansellöz kemiğin fazla miktarda bulunduğu kemiğin metafizer bölgelerinde gelişmektedir.

Kansellöz kemiğin yüzey alanı kortikal kemiğe göre daha fazla olduğundan kemik döngüsü bu bölgelerde daha yüksektir, bu nedenle osteoporozdan daha çok etkilenir. Önleyici tedavi esas olmak üzere kemik kalitesinde düşüşle birlikte osteoporotik kırıklarda tedavi yaklaşımları da özellik gösterir. Osteoporotik kırıkların tedavisinde osteosentez uygulandığında kemiğin zayıflığı nedeniyle kullanılan implantın kemiğe tutunmasında görece bir zayıflık meydana gelecektir. Kemik bu tutunma kuvvetini geçen streslerle karşı karşıya kaldığında implant başarısızlığı ya da implant çevresindeki kemiklerde hasar ortaya çıkmaktadır.⁴ Ortaya çıkan komplikasyonlar ve bunların tedavisi hasta morbiditesini ve genel sağlık harcamalarını daha da arttırır. Bu nedenle osteoporotik patolojik kırıkların tedavisinde fiksasyona ek olarak destekleyici yöntemlerin ve materyallerin kullanılması çok önemlidir.

OSTEOPOROTİK HASTALARDA KIRIK TEDAVİSİ

Yaşlı hastalarda kırıkların nihai cerrahi tedavisinin amacı fonksiyonlara bir an önce dönüşün sağlanmasıdır. Bu sayede yaşlı hasta grubunda çok görülen tromboembolik hastalık, pulmoner komplikasyonlar, dekübit ülserleri, genel düşkünlük ve yatağa bağımlılık gibi önemli sorunların oranı azaltılabilir. Öncelikle ameli-

KAYNAKLAR

- 1- Lucas TS, Einhorn TA. Osteoporosis: The role of the orthopaedist. *J Am Acad Orthop Surg* 1993;1:48-56.
- 2- International osteoporosis foundation: Osteoporosis action 2005;1 (9)
- 3- Giannoudis P, Tzioupis C, Almalki T, et al. Fracture healing in osteoporotic fractures: is it really different? A basic science perspective. *Injury*. 2007; 38 (Suppl 1): S90-S99.
- 4- Nikolaou VS, Efsthathopoulos N, Kontakis G, et al. The influence of osteoporosis in femoral fracture healing time. *Injury*. 2009; 40: 663-668.
- 5- Aharonoff GB, Koval KJ, Skovron ML, et al. Hip fractures in the elderly: Predictors of one year mortality. *J Orthop Trauma* 1997; 11: 162-165.
- 6- Kenzora JE, McCarthy RE, Lowell JD, et al. Hip fracture mortality: Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications. *Clin Orthop* 1984; 186: 45-56.
- 7- Mast J, Jakob R, Ganz R, et al. *Planning and Reduction Technique in Fracture Surgery*. Berlin, Germany: Springer- Verlag, 1989.
- 8- Sjøstedt A, Zetterberg C, Hansson T, et al. Bone mineral content and fixation strength of femoral neck fractures: A cadaver study. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 161-165.
- 9- Alho A. Mineral and mechanics of bone fragility fractures: A review of fixation methods. *Acta Orthop Scand* 1993; 64: 227-232.
- 10- An YH. *Internal fixation in osteoporotic bone*. Thieme Verlag, New York; 2002
- 11- Goldhahn J, Seebeck J, Frei R, Frenz B, Antoniadis I, Schneider E: New implant designs for fracture fixation in osteoporotic bone. *Osteoporos Int*. 2005 Mar; 16 Suppl 2: S112-9.
- 12- An YH, Young FA, Kang Q, et al. Effects of cancellous bone structure on screw pullout strength. *Medical University of South Carolina Orthopedic Journal* 2000; 3: 22-26.
- 13- Turner IG, Rice GN. Comparison of bone screw holding strength in healthy bovine and osteoporotic human cancellous bone. *Clin Mater* 1992; 9: 105-107.
- 14- Struhl S, Szporn MN, Cobelli NJ, et al. Cemented internal fixation for supracondylar femur fractures in osteoporotic patients. *J Orthop Trauma* 1990; 4: 151-157.
- 15- Motzkin NE, Chao EYS, An K-N, et al. Pullout strength of screws from polymethylmethacrylate cement. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 320-323.
- 16- Perren SM : Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 Nov; 84(8): 1093-110.
- 17- Törnkvist H, Hearn TC, Schatzker J. The strength of plate fixation in relation to the number and spacing of bone screws. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 204-208.
- 18- Ellis T, Bourgeault CA, Kyle RF. Screw position affects dynamic compression plate strain in an in vitro fracture model. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 333-337.
- 19- Blatter G, König H, Janssen M, et al. Primary femoral shortening osteosynthesis in the management of comminuted supracondylar femoral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994; 113: 134-137.
- 20- Rodriguez Alvarez J, Casteleiro Gonzolez R, Laguna Aranda R, et al. Indications for use of the long Gamma nail. *Clin Orthop* 1998; 350: 62-66.
- 21- Ito K, Grass R, Zwipp H. Internal fixation of supracondylar femoral fractures: Comparative biomechanical performance of the 95-degree blade plate and two retrograde nails. *J Orthop Trauma* 1998; 12: 259-266.
- 22- Kummer FJ, Koval KJ, Kauffman JI. Improving the distal fixation of intramedullary nails in osteoporotic bone. *Bull Hosp Jt Dis* 1997; 56: 88-90.
- 23- Madsen JE, Naess L, Aune AK, et al. Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma* 1998; 12(4): 241-248
- 24- Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus: Operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 1410-1414.
- 25- Aronson J, Cornell CN. Bone healing and grafting, in Beaty JH (ed): *Orthopaedic Knowledge Update 6: Home Safety Syllabus*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons 1999; 25-35
- 26- Gazdag, A, Lane J, Glaser D, et al. Alternatives to autogenous bone graft. *J Am Acad Orthop Surg* 1995; 3(1), 1-8
- 27- Moroni A, Faldini C, Marchetti M, et al. Improvement of the bone-pin interface strength in osteoporotic bone with use of hydroxyapatite-coated tapered external fixation pins. A prospective, randomized clinical study of wrist fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A(5): 717-721
- 28- Skoglund B, Holmertz J, Aspenberg P. Systemic and local ibandronate enhance screw fixation. *J Orthop Res* 2004; 22: 1108-1113
- 29- Miyaji T, Nakase T, Azuma Y, et al. Alendronate inhibits bone resorption at the bone screw interface. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 430: 195-201

KAYNAKLAR

- 30- Van Houwelingen AP, McKee MD. Treatment of osteopenic humeral shaft nonunion with compression plating, humeral cortical allograft struts, and bone grafting. *J Orthop Trauma*. 2005; 19: 36–42.
- 31- Wang JW, Weng LH. Treatment of distal femoral nonunion with internal fixation, cortical allograft struts, and autogenous bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am*. 2003; 85: 436–440.
- 32- Veitch SW, Stroud RM, Toms AD. Compaction bone grafting in tibial plateau fracture fixation. *J Trauma*. 2010; 68: 980–983.
- 33- Goodman SB, Bauer TW, Carter D, et al. Norian SRS cement augmentation in hip fracture treatment. Laboratory and initial clinical results. *Clin Orthop Relat Res*. 1998; 348: 42–50.
- 34- Mattsson P, Alberts A, Dahlberg G, et al. Resorbable cement for the augmentation of internally-fixed unstable trochanteric fractures. A prospective, randomised multicentre study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87: 1203–1209
- 35- Russell TA, Leighton RK. Comparison of autogenous bone graft and endothermic calcium phosphate cement for defect augmentation in tibial plateau fractures. A multicenter, prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90: 2057–2061.
- 36- Mattsson P, Alberts A, Dahlberg G, et al. Resorbable cement for the augmentation of internally-fixed unstable trochanteric fractures. A prospective, randomised multicentre study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87: 1203–1209.
- 37- Ayvaz M, Alanay A, Acaroglu RE. Minimal invasive short posterior instrumentation plus balloon kyphoplasty with calcium phosphate for burst and severe compression lumbar fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(22):2473.
- 38- Bajammal SS, Zlowodzki M, Lelwica A, et al. The use of calcium phosphate bone cement in fracture treatment. A meta-analysis of randomized trials. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90: 1186–1196.
- 39- Collinge C, Merk B, Lautenschlager EP: Mechanical evaluation of fracture fixation augmented with tricalcium phosphate bone cement in a porous osteoporotic cancellous bone model. *J Orthop Trauma*. 2007 Feb; 21(2): 124-8.
- 40- Giannoudis PV, Einhorn TA. Bone morphogenetic proteins in musculoskeletal medicine. *Injury*. 2009; 40(suppl 3): 1–3.
- 41- Pountos I, Georgouli T, Henshaw K, et al. The effect of bone morphogenetic protein-2, bone morphogenetic protein-7, parathyroid hormone, and platelet-derived growth factor on the proliferation and osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells derived from osteoporotic bone. *J Orthop Trauma*. 2010; 24: 552–556.
- 42- Hollinger JO, Hart CE, Hirsch SN, et al. Recombinant human platelet-derived growth factor: biology and clinical applications. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90(suppl 1): 48–54.
- 43- Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med*. 2001; 344: 1434–1441.
- 44- Nozaka K, Miyakoshi N, Kasukawa Y, et al. Intermittent administration of human parathyroid hormone enhances bone formation and union at the site of cancellous bone osteotomy in normal and ovariectomized rats. *Bone*. 2008; 42: 90–97.
- 45- Yu CT, Wu JK, Chang CC, et al. Early callus formation in human hip fracture treated with internal fixation and teriparatide. *J Rheumatol*. 2008; 35: 2082–2083.
- 46- Aspenberg P, Genant HK, Johansson T, et al. Teriparatide for acceleration of fracture repair in humans: a prospective, randomized, double-blind study of 102 postmenopausal women with distal radial fractures. *J Bone Miner Res*. 2010; 25: 404–414.
- 47- Morris CD, Einhorn TA. Bisphosphonates in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87: 1609–1618.
- 48- Colon-Emeric C, Nordsletten L, Olson S, et al. Association between timing of zoledronic acid infusion and hip fracture healing. *Osteoporos Int*. 2010 Dec.
- 49- Moroni A, Faldini C, Hoang-Kim A, et al. Alendronate improves screw fixation in osteoporotic bone. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89: 96–101.
- 50- Aronson J, Cornell CN. Bone healing and grafting, in Beaty JH (ed): *Orthopaedic Knowledge Update 6: Home Study Syllabus*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1999, pp 25-35.
- 51- Can F, Atilla B, Alpaslan M. Geriatrik Hastalarda Kalça Çevresi Kırıkları ve Rehabilitasyonu. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3(30):47-52.
- 52- Çağlar Ö, Atilla B, Acaroğlu E. Ortopedik Travmatolojide Kilitli Plak Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007;3(30):21-4.
- 53- Sarathy MP, Madhavan P, Oomen M. Modified medial displacement and valgus osteotomy for unstable intertrochanteric fractures. *Injury*. 1997 Nov-Dec;28(9-10):601-5.
- 54- Sarathy MP, Madhavan P, Ravichandran KM. Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur. Treatment by modified medial displacement and valgus osteotomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Jan;77(1):90-2.
- 55- Chow SP1, Tang SC, Pun WK, Lee PC, Lau HK, Lim J, Leong JC. Treatment of unstable trochanteric fractures with Dimon-Hughston osteotomy displacement fixation and acrylic cement. *Injury*. 1987 Mar;18(2):123-7.
- 56- Van Raay JJ, Van Loon A, Wissing JC, Van der Werken C. Partial and total patellectomy as treatment of comminuted patella fracture. *Ned Tijdschr Geneesk*. 1990 Jul 7;134(27):1308-11.
- 57- Karlsson MK, Herbertsson P, Nordqvist A, Besjakov J, Josefsson PO, Hasselius R. Comminuted fractures of the radial head. *Acta Orthop*. 2010 Apr;81(2):224-7.
- 58- Lapner M, King GJ. Radial head fractures. *Instr Course Lect*. 2014;63:3-13.