

4.1. YAŞLI KEMİKLERDE İYİLEŞMENİN BİYOMEKANİĞİ

HEDEFLenen NOKTALAR

- ✓ Geriatrik hastalarda, kırık iyileşme sorunları mekanik ve biyolojik nedenler olarak iki başlık altında incelenecektir
- ✓ Kemik dokuyu oluşturan ve kırık tamirinde görev alan hücreler, büyüme faktörleri ve sitokinler gibi elementlerin mekanik yüklenmeye duyarlı mıdır?
- ✓ Fleksible fiksasyonda iyileşme, periosteal formasyon ve enkondral kemikleşme sonucu meydana gelir. Yani fleksibl fiksasyonda iyileşme tipi, genellikle periosteal doku üzerinden ilerlemektedir
- ✓ Kırık iyileşmesinde birçok mekanik faktör etkilidir. Kırığın geometrisi, kırığı oluşturan enerjinin büyüklüğü ve interfragmenter hareket büyüklüğüdür

Aslında her yaşta, tüm kırıkların %90-95'i sorunsuz iyileşir. Geri kalan %5-10 arasındaki kırıklarda iyileşme de sorunlar çıkar. Yaşlı insanlarda kırık iyileşme sorunları, diğer yaş gruplarına göre biraz daha yüksektir. Bu yaş grubunda kırık iyileşme sorunlarının nedenleri, mekanik ve biyolojik nedenler olarak iki başlık altında toplanır. Bu bölümde yaşlılığın, kemik iyileşmesine etkisi mekano-biyolojik olarak değerlendirilecektir. Burada asıl önemli olan, kemiği oluşturan ve kırık tamirinde görev alan hücreler, büyüme faktörleri ve sitokinler gibi elementlerin mekanik yüklenmeye duyarlı olduğunun bilinmesi gerekir. Ayrıca yaş faktörünün bu elementler üzerindeki etkisinin negatif olduğunun da bilinmesi gerekir. Ek olarak şunun da bilinmesi gerekir ki, günümüzde kemik iyileşme sürecinde ciddi ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, halen genç erişkinlerde oluşan bir kırığın dahi, iyileşme süreci tam olarak aydınlatılmadı. Bu kompleks olaya, kırık mekaniği de eklendiği zaman, durum daha da karmaşık hale gelecektir. Kırık iyileşme potansiyeli iskeleti immatür kişilerde en yüksek, daha sonra ise yaşla paralel olarak bu kapasite azalmaktadır. Yaşlı kemiklerde, malunion oranı normale yakındır. Ancak yaşlı kemikte kaynama zamanı ve tam yük verme zamanı belirgin bir şekilde artmıştır. Kırık iyileşmesinin mekano-biyolojisine geçmeden önce şu sorunun cevabının ciddi bir şekilde düşünülmesi gerekir.

“Acaba yaşlı kırıklarda, tam ve zamanında yük verilmeyerek mekanik gücün hücresel stimülasyonundan yararlanılamıyor mu?”

Genel kural: *Yapılan çalışmalar, yaşlı kemiğin iyileşme sürecinde yer alan biyolojik ve mekanik faktörlerin yaşın negatif etkisi altında kaldığını gösterdi.*

Kırığın mekanik iyileşme faktörleri

Kırık ister rijit, ister fleksible fiksasyon yöntemiyle tespit edilsin sonuçta kırık iyileşir. Bilindiği gibi rijit fiksasyon DCP gibi internal fiksasyon materyalleri ile gerçekleşir. Ancak bu teknik son yıllarda pek tercih edilen bir metot değildir. Fleksibl fiksasyon ise eksternal fiksatör, intramedüller çiviler ve kilitli plak ile gerçekleştirilir. Fleksible fiksasyonda iyileşme, periosteal formasyon ve enkondral kemikleşme sonucu meydana gelir. Yani fleksibl fiksasyonda iyileşme tipi, genellikle periosteal doku üzerinden ilerlemektedir. Bu bakımdan kemik doku çevresindeki yumuşak doku, periost ve vasküler yapılar bu teknikte önemlidir. Kırık iyileşmesinde birçok mekanik faktör etkilidir. Kırığın *geometrisi*, (kırığın tipi, kırık çizgisinin yönü ve interfragmenter açıklık) *kırığı oluşturan enerjinin büyüklüğü ve interfragmenter hareket büyüklüğüdür*. Tüm bu faktörler kırık bölgesinde yük dağılım şeklini belirler. Kırık yüzeylerine gelen yük, kırığın iyileşmesinde görevli hücrelere, biyo-mekanik sinyalizasyon gönderen en önemli mekanik faktördür. Bu mekanik faktörün en önemli belirleyicisi ise kırığın geometrisidir. Yani kırığın tipi ve interfragmenter mesafedir. Çok parçalı kırıklar, büyük kelebek *fragman*, *mekanik aksı fizyolojik olarak düzeltilememiş kırıklar ve interfragmenter mesafenin geniş olduğu kırık tiplerinde daima kaynama*

KAYNAKLAR

- P J Wraighte, B E Scammell Principles of fracture healing Orthop traum 2011; 24:11
- Kenneth A. Egol, Erik N. Kubiak, Biomechanics of Locked Plates and Screws (J Orthop Trauma 2004;18:488–493)
- Peter V. Giannoudis, Thomas A. Einhor David Marsh Fracture healing: The diamond concept Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38S4, S3-S6
- Paul J Harwood James B Newman Anthony LR Michael An update on fracture healing and non-union Orthop traum2010; 24:1 9
- Peter Augat Æ Ulrich Simon Æ Astrid Liedert Æ Lutz Claes Mechanics and mechano-biology of fracture healing in normal and osteoporotic bone Osteoporos Int (2005) 16: S36–S43
- Peter Giannoudis1, Christopher Tzioupis1, Talal Almalki. Fracture healing in osteoporotic fractures: Is it really different? A basic science perspective Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38S1, S90—S99
- Erich Schneider Æ Joerg Goldhahn Æ Peter Burckhardt The challenge: fracture treatment in osteoporotic bone Osteoporos Int (2005) 16: S1–S2
- Reinhard Gruber Hannjo“rg Koch Bruce A. Doll Fracture healing in the elderly patient Experimental Gerontology 41 (2006) 1080–1093
- Stefan Grote, Wolfgang Boecker, Wolf Mutschler Current Aspects of Fragility Fracture Repair Eur J Trauma Emerg Surg 2008;34:535–41
- N. Suhm & D. Rikli & S. Schaeren & P. Studer Recent aspects on outcomes in geriatric fracture patients Osteoporos Int (2010) 21 (Suppl 4):S523–S528
- R. Curtis Æ J. Goldhahn Æ R. Schwyn Æ P. Regazzoni Fixation principles in metaphyseal bone—a patent based review Osteoporos Int (2005) 16: S54–S64