

Kaynama problemi olan kırıklarda laser'in kaynama üzerine etkisi

Mahmut Berkman⁽¹⁾, İrfan Gökçay⁽²⁾, Canan Alatlı⁽³⁾, Tuncay Altuğ⁽⁴⁾

Laser'in kırık kaynamasını hızlandırıcı etkisi bilinmektedir. Ancak bu etki bu güne kadar yapılan tüm araştırmalarda kaynama sorunu yaratmayan kırıklarda gösterilmiştir.

Bu araştırmada tavşan patella kırığı gibi kaynama problemi olan bir kemikte de laser'in hızlandırıcı etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. 12 tavşanın 24 patellasında transvers kırıktan sonra serklaj yapılmış ve He-Ne laseri uygulanmıştır. Sonuçlar radyolojik, makroskopik ve mikroskopik olarak değerlendirilmiştir.

The effects of laser on fractures with consolidation problems

The accelerating effect of laser on fracture consolidation is known. However, in all the studies done so far, this effect, on the nonproblematic fractures in respects to consolidation has been demonstrated.

In this particular study on rabbit patella fracture where the problem of consolidation is evident, the accelerating effect of laser has been studied.

On 24 patellas of 12 rabbits cerclage operation has been performed after transverse fracture and He-Ne Laser has been applied. Results have been evaluated in terms of radiology, microscopy, and macroscopy.

Kırıkların kaynama problemleri ve bu olayı hızlandırmak için neler yapılabileceği yıllardır araştırmacıları üzerinde düşündürmüştü ve sürekli olarak onları yeni metodlar bulmaya zorlamıştı.

Kırıkların tamiri kemiğin orijinal şekline dönmesine yol açan proliferasyon ve romedelayon safhalarını içeren inflamatuvar bir reaksiyon ile karakterizedir. Kırık kallusunun formasyonu vitamin, mineral, hormon ve elektrik stimülasyonları gibi çeşitli madde ve uyarıcılarla değiştirilebilen muhtelif faktörlere bağlıdır^(3,4).

Bir çok tedavinin amacı kırığın iyileşme periyodu sırasında kırık tamir olayını hızlandırmaktır. Ham'ın bulgularına göre osteogenesis doğrudan doğruya lokal sirkulasyon ile ilgilidir⁽⁴⁾. Kemik iyi vaskülarize olmuş bir ortamda daha iyi gelişir, bu amaçla vaskularizasyonu artırmak ve daha hızlı bir kemik konsolidasyonu elde etmek için çeşitli araçların üretimi ve bu konuda kullanılmasıyla ilgili çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır^(1,2,5,7,9,15,16).

1960'lı yılların başında keşfedilen LASER kısa zamanda tıbbın birçok dalında kullanılmaya başlanmıştır. Laser'in kırık sahasındaki vaskularizasyonu artırarak kaynamayı hızlandırdığı düşünülmektedir. Bu amaçla ilk kez 1974 yılında Shugarov ve Voronkov tarafından kemik tamirinin stimülasyonunda kullanılmıştır⁽¹⁰⁾.

1978 de ise Treller ve Mayayo He-Ne Laserini kullanarak lokal osteoporozun azaldığını ve kalusta osteogenesinin hızlandığını gösterdiler⁽¹¹⁾. Aynı yazarlar 1982-1983 ve 1985 yılları içinde sıçanlarda yaptıkları Laser ışınlaması ile kırık tamirinin karakteristik özellikleri üzerinde Laser'in etkisini açıklamaya çalıştılar^(12,13,14).

1985 yılında Temelli ve arkadaşları yine sıçan fibulaları üzerinde yaptıkları bir araştırmada kemik onarımında Laser'in hızlandırıcı etkisini saptadılar.

Bugüne kadar bu konuda yapılmış araştırmalar kaynamaya çok müsait olan ve dışarıdan hiçbir yardım yapılmaya da kolaylıkla kaynayabilen tipteki kemikler üzerinde yapılmıştır.

Biz bu araştırmayı yaparken özellikle tavşanlarda büyük bir çekici kuvvetin etkisinde kaldığı için internal ve eksternal fiksasyona rağmen kaynaması çok zor olan bir kemikte patella-Laser'in etkisinin olup olmadığını araştırmaya çalıştık. Yaptığımız literatür taramasında daha önce tavşan patellaları ile ilgili bir yayına rastlamadık ve bundan dolayı metodumuzda birkaç kez değişiklik yapmak zorunda kaldık.

Materyal ve metod

Bu çalışmamızda İstanbul Tıp Fakültesi Deneysel Tıp Araştırma Uygulama merkezinde ye-

(1) İ.Ü. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanı

(2) İ.Ü. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı: Tıp. Uz. Öğr. Doktor

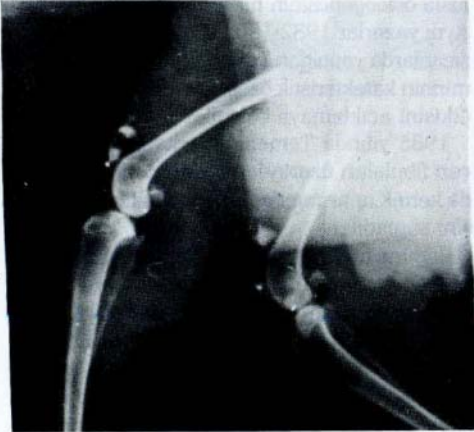
(3) İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Patoloji Bilim Dalı

(4) İ.Ü. İst. Tıp Fak. Tecrübi Araştırma Bölümü

tiştirilen erişkin (6-7 aylık) erkek Yeni Zelanda Albino tavşanları kullandık. Tavşanlar 12 saat karanlık 12 saat aydınlık ışık perioduna ayarlanmış odalarda yetiştirilmişlerdi. İçinde % 21 protein bulunan İstanbul Yem Sanayi tarafından imal edilen tavşan yemi ve taze sebze ile ad libidum beslendiler. Su içmeleri serbest bırakıldı. Araştırmaya başlarken tavşanlar 2600 gr (+ 210) ağırlığındaydılar. Ameliyat sonrasında da aynı beslenmeye tabi tutuldular.

Bütün ameliyatlarda açık eter anestezisi kullandık. Ameliyatı elden geldiğince steril şartlarda yapmaya çalıştık. Tavşan dizlerinde anterior-Longitudinual insizyon ile cilt kesildi patellanın medial tarafındaki kapsül ve retinakulum patella kesildikten sonra patella femoral eklem görüldü. Kemik kesme makası ile patella orta noktasından transvers olarak kesildi.

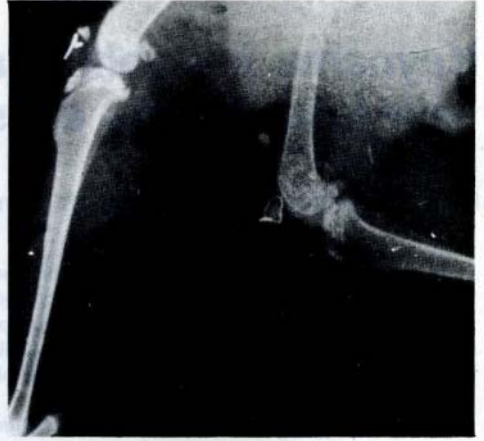
İlk çalışmayı 3 tavşanın 6 patellası üzerinde 0-2 atravmatik düz iğneli çelik serklaj teli ile yaptık. Klinik olarak istenilen repozisyonun sağlandığı görülmeye rağmen birinci gün yapılan radyografik kontrolde bütün tellerin koştüğünü ve patella fragmanların birbirinden uzaklaştığını gördük (Resim 1).



Resim-1.

İkinci çalışmamızda 0,5 mm lik çelik serklaj teli kullandık. Bu kez telin kopmamasına rağmen proksimal fragmanın telin altından sıyrılarak ayrıldığını yine birinci günkü radyografilerde saptadık ve bu kez bu metoda eksternal fiksasyon (alçı) ilave etmeye karar verdik (Resim II).

Üçüncü deney grubunda da 12 tavşanın 24 dizinde aynı işlemi tekrarladık ve diz hiper ekstansiyonda iken alçılı tespit yaptık. Alçıda açılan pencereden sol dizlere 10 cm'den 1100 Hz gücünde He-Ne Laser'i 10 dak. süre ile günde bir kez olmak üzere 15 gün uygulandı. Çalışmamıza sadece son grupta olan 12 tavşanı dahil ettik (Resim 3).



Resim-2.

15. günün sonunda sakrifiye edilen 12 tavşanın sağ ve sol patellaları mümkün olduğu kadar yumuşak dokudan temizlendi ve 24 ayrı şişede 20 gün fiksasyon solüsyonunda (% 8'lik formol) bekletildi. Bundan sonra örnekler % 20'lik sodyum sitratla % 50 arasında tamponlanmış formik asitle dekasifiye edildi. Yumuşayan örnekler 4 saat akar suda bırakıldı. Bundan sonra takibe alınarak hazırlanan parafin bloklardan 5-8 mikron kalınlığında kesitler hazırlanarak hematoxilen-Eozin ile boyandı.



Resim-3.

Bulgular

Laserlenmiş kontrol grubun patellalar arasında makroskopik yönden hiçbir fark saptanmadı. Her iki grupta da patellalar çevresinde yaygın bir iltihabi granülasyon dokusu vardı ve kemik çevre dokularına yapışmıştı.

Toplam 12 tavşanın 1,5 ve 15. günlerinde kontrol grafileri yapıldı. 15. gün yapılan son kontrolde Laser'lenen tarafta fragmanlar arasında ossöz kallusun olduğu (Resim 4) kontrol grubundaysa böyle bir görünüm olmadığı görüldü (Resim 5).

15.günün sonunda sakrifiye edilen 12 tavşa-

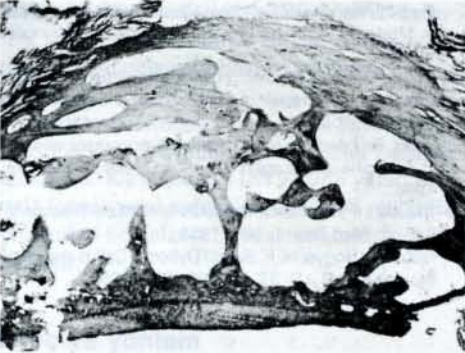


Resim-4.



Resim-5.

nın 24 patellasında yapılan histopatolojik incelemede; kontrol gurublamasında minimal subperiastal osteoblast proliferasyonu ve yer yer osteoblastik aktivite görüldü. Fragmanlar arasında fibröz doku vardı. Yer yer az sayıda mezenkimal hücre proliferasyonuna rağmen yeni kalus oluşumu görülmedi (Resim 6-7).



Resim-6.

Laserlenmiş taraftaysa, yaygın osteoblastik aktivite ve düzensiz kalus yapımı görüldü (Resim 8). Birçok preparatta subperiostal bölgede ve derinde Havers kanallarında yaygın osteoblast proliferasyonu vardı. Yer yer osteoid madde ve çevresinde aktif osteoblastlara rastlandı (Resim 9)

Laserlenen tarafta kemik yapımının hızlandığı ve arttığı preparatlarda tespit edildi.

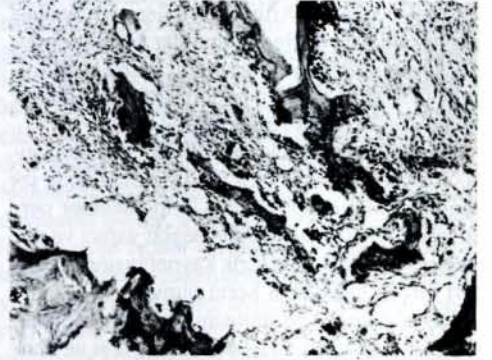
Tartışma

Laser'in kemik kaynaması üzerine olan etki-

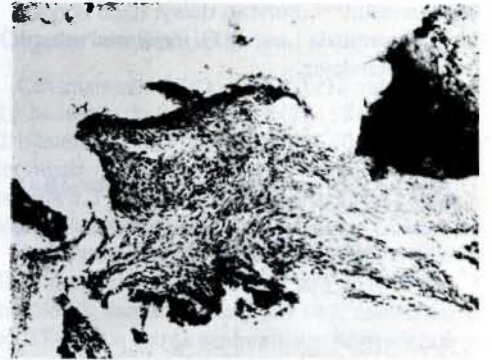
leri bugüne kadar bir çok araştırmaya konu olmuştur. Bu araştırmalarda Laser'in kırık kaynamasını hızlandırdığı saptanmıştır^(10,11,12,13,15,16). Bizde daha önceki çalışmamızda sıçan fibula kırıklarında bu etkiyi saptamıştık⁽⁵⁾. Daha sonra kaynaması zor olan kemiklerde de Laser'in bu



Resim-7.



Resim-8.



Resim-9.

etkisinin olup olmadığı sorusu aklımıza gelmişti. Bu çalışmada bunu araştırmaya çalıştık.

Yaptığımız R grafik ve Histopaolojik çalışmalar sonunda kontrol gurubuna kıyasla Laserlenen tarafta kaynamanın hızlandığı açık bir biçimde görülmüştür. Mikroskopik incelemede La-

serlenen gruptaki osteoblastik aktivite ve yeni kallus oluşumunun görülmesi ve radyografik incelemede ise fragmanlar arasında radyolojik kallusun görülmesi bizi bu şekilde düşünmeye iten en önemli nedenler olmuştur. Böylesine zor redukte edilebilen ve zor kaynayan bir kırıkta bile Lazer'in hızlandırıcı etkisinin açıkça görülmesi bu konuda hiçbir tartışmaya yer bırakmayacak kadar açıktır.

Sonuçlar incelendiğinde osteoblastların olaya aktif olarak katıldıkları görülür ve Lazer etkisi ile de vaskülarizasyon ve antiinflamatuvar olaylarda artış ile karakterize olan daha aktif osteosentez desteklenir. Lazer ışını spesifik özellikleri ile osteosentez üzerine tek başına etki edemez ama kırık iyileşmesini hızlandıracak çevresel koşulları yaratır⁽¹⁴⁾.

Kemiğin konsolidasyonuna yol açan tamir edici blastları oluşturan periostik ve meduller bağ dokusunun stimülasyonu, multiplikasyonu ve proliferasyonu kırık iyileşmesindeki problemlerle direkt ilişkilidir. Artmış vasküler permeabilite ve vasodilatasyon ile inflamatuvar hücrelerin kırık sahasına infetrasyonundan ibaret olan inflamatuvar reaksiyondan sorumlu faktörler henüz kesin olarak bilinmemektedir⁽³⁾.

Mester, Lazer uygulamasının P.G. (Prostoglandin) sentezini artırdığını bir araştırmasında izlendiğini bildirmiştir⁽⁸⁾. P.G.lerin vasküler permeabiliteyi artırıcı vasodilatasyon yapıcı ve antiagregan etkileri ile kırık kaynamasındaki rolleri birçok çalışmaya konu olmuştur.

Lazer'in kırık kaynamasını hızlandırıcı etkisinin kırık sahasındaki vaskülarizasyonu ve kanlanmayı artırarak sağladığı bilinmekteyse de bunun hangi yolla olduğu halâ kesin olarak açıklanamamıştır⁽⁵⁻⁶⁾. Bundan dolayı daha sonraki bir çalışmamızda Lazer P.G. ilişkilerini araştırmak amacındayız.

Kaynaklar

- 1- Basset, A.: Current concepts of bone formation. J.B.J.S. 44-A 1217-1244, 1962.
- 2- Basset, C.A., Mitchell, S.N., Gaston, S.R.: Treatment of united tibial diaphyseal fractures with pulsing electromagnetic fields. J.B.J.S. 63-A. 511, 1981.

- 3- Dekel, S., Francis, M.S.O.: The treatment of osteomyelitis of the tibia with sodium salicylate. J.B.J.S. 63-B. 178-184, 1981.
- 4- Ham, A.W.: An histological study of early phases of bone repair. J.B.J.S. 12, 827-844, 1930.
- 5- Kokino, M., Temelli, Y., Tözün, R., Alatlı, M., Altuğ, T., Berkman, M.: An investigation of the stimulating effect of Laser on callus in the treatment of fractures. Laser. Proceedings of the International Congress on Laser in Medicine and Surgery. Editör Monduzzi 387-393, 1986.
- 6- Kokino, M., Tözün, R., Alatlı, M., Temelli, Y., Berkman, M., Altuğ, T.: Effect of Laser Irradiation on tendon healing. Laser. Proceedings of the International Congress of laser in Medicine and Surgery. Editöre Monduzzi. 405-511, 1986.
- 7- Kozlov, A.P., Moskolik, K.G.: Pulsed laser radiation therapy of skin tumors Cancer 46:2172. 1980.
- 8- Mester, E.: Recent investigations on the effect of laser beams on the healing of wounds A.Exp.Chir, 10/5, 301-306, 1977.
- 9- Nohutçu, R., Eratalay, K., Sakızlı, M.: Lazer'in hücre kültürlerinde çoğalma üzerine etkileri. Türk Periodontoloji Derneği 17. Bilimsel Kongr. 22-25 Mayıs 1986 İstanbul.
- 10- Shugarov, N.A., Voronkov, D.V.: Osseous tissues restoration in treatment by intramedullary osteosynthesis combined with the influence of laser irradiation. Proc.2 nd. Thematic symposium of scientific practical Papers on the problem of Psychical self regulation 336-368, URSS, 1974.
- 11- Trelles, M.A.: Cases of osteoarticular pathology treated by Laser. First Int.Cong. On the Scientific Study and Research. Grenada (West Indians), 1978.
- 12- Trelles, M.A.: Soft Laser-Terapia Editorial ENAR; Madrid. 1982.
- 13- Trelles, M.A.: The biostimulatory Effect of the He-Ne Laser beams for osseous Regeneration. Proceedings of the 5th international Congress Laser 81. Optoelectronics in Medicine, 153-163 Eds by W.Waidelick, Springer-Verlag.
- 14- Trelles, M.A., Mayayo, E.: Low intensity laser irradiation promotes more rapair of bone fractures. Experimental demonstration. Laser. Proceedings of the international congress on laser in medicine and surgery Monduzzi Editione 395-399, 1986.
- 15- Yasuda I: Fundamental aspectes of fracture Treatment. J.Kyoto Med.Soc. 4: 395, 1953.
- 16- Yasuda I., Nogyschi, K., Satat.: Dynomic Collus and electric callus. J.B.J.S. 37 A. 1292-1301, 1955.