



İlizarov cerrahisinde rehabilitasyon

Rehabilitation after Ilizarov surgery

Derya Çelik

İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

İlizarov yöntemi bacak boyu eşitsizlikleri ve deformite düzeltme yöntemi olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Zor ve uzun zaman alan bu yöntemin başarısı hastanın iyi bir rehabilitasyon programı almasıyla doğrudan ilişkilidir. Bunun nedeni ise; İlizarov cerrahisi sonrasında gelişebilecek ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı kaybı, yumuşak doku kontraktürleri ve zayıflığı gibi komplikasyonlardır. İlizarov rehabilitasyonu cerrahiden sonra mümkün olan en kısa sürede başlamalı, hasta ve hasta yakınları rehabilitasyon süreci hakkında bilgilendirilmelidir. Eklem ve yumuşak doku kontraktürlerinin gelişimi hem uzatma veya deformite düzeltme sürecini, hem de hastanın uzun dönem fonksiyonel sonuçlarını negatif etkileyebileceğinden, fizyoterapistler özellikle kontraktür gelişmesini engelleyici stratejiler geliştirmelidir.

Anahtar sözcükler: İlizarov; cerrahi; rehabilitasyon

The Ilizarov technique has been used for many years as a method of limb length discrepancy and deformity corrections. The success of this difficult and long-term surgical procedure is directly related to the patient receiving a good rehabilitation program. This is due to complications such as pain, edema, loss of range of motion, shortness of soft tissue and weakness after Ilizarov surgery. Ilizarov rehabilitation should be started as soon as possible after surgery and patients and their relatives should be informed about the rehabilitation process. Since the development of joint and soft tissue contractures may adversely affect both the lengthening or deformity correction process and the long-term functional outcomes of the patient, physiotherapists should develop strategies to prevent the development of contractures.

Key words: Ilizarov; surgery; rehabilitation

İlizarov cerrahisinden sonra rehabilitasyon süreci hem hasta hem de hasta yakınları için zor, zaman alan ve sabırla yürütülmesi gereken bir süreçtir. Tedaviye başlamadan önce hastaya bu süreç detaylı bir şekilde anlatılmalı ve fizyoterapi programına katılımının cerrahinin başarısı için gerekli ve önemli olduğu belirtilmelidir. İlizarov cerrahisi sonrasında ağrı, ödem, kas ve tendon kontraktürü, eklem hareket açıklığı (EHA) kaybı, kas zayıflığı gibi komplikasyonlar gelişebilir.^[1] Fizyoterapi programının temel hedefi bu komplikasyonları en aza indirerek hastanın bu süreci en kolay şekilde tamamlamasına yardımcı olmaktır. İlizarov cerrahisi farklı endikasyonlarla üst ve alt ekstremitenin pek çok bölgesinde uygulanabilir ve rehabilitasyon programı buna göre farklılıklar gösterebilir. Konunun geniş kapsamı nedeniyle bu makalede alt

ekstremitelerde İlizarov cerrahisi sonrası rehabilitasyon üzerinde durulmuştur.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon programının temel hedefleri;

- Ağrıyı ve ödemi kontrol altına almak veya azaltmak
- Eklem hareket açıklığını korumak ve artırmak
- Kontraktür ve sertlik oluşmasını engellemek
- Kas kuvvetini korumak ve artırmak
- Ağırlık aktarma ve yürüme eğitimi vermek
- Hastanın İlizarov ile günlük yaşama uyumunu sağlamak
- Ev programı, splint/atel kullanımı ile ilgili eğitim vermek

Cerrahi Sonrası Değerlendirme

- Aktif ve pasif EHA: kalça, diz, ayak bileği
- Kas uzunluğu^[2]:

Femoral uzatmada: Kuadriseps, hamstrings, kalça fleksörleri, tensor fasya lata / iliotibial band ve kalça adduktorları.

Tibial uzatmada: Gastroknemius/soleus, baş parmak fleksörleri, hamstrings, tibialis posterior, tibialis anterior, kuadriseps

- Kas kuvveti
- Duyu

Ameliyat Öncesi Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası hasta ve hasta yakınlarına fizyoterapi programı hakkında bilgi verilmelidir. Germe ve kuvvetlendirme egzersizleri öğretilmelidir. Hastanın deformiteye veya kısılalığa bağlı kas kısılalığı veya zayıflığı varsa cerrahi öncesi egzersizlere başlanmalıdır.^[2,3] Hastaya ayrıca koltuk değnekleriyle veya yürüteçle nasıl yürüyeceği öğretilmelidir. Bu sırada uygun atellerin ölçümü de yapılmalıdır.

Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası ilk gün tedaviye başlanmalıdır. Mümkünse fizyoterapist hastayı gün içinde 2 kez görmelidir.^[2,4] Tedavi öncesi yeterli analjezi yapılmalıdır. Tedavi programını pasif, aktif asistif, aktif EHA egzersizleri, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, ağırlık aktarma ve yürüme egzersizleri oluşturur (Tablo 1).

Yürüme eğitimi

Yürüme eğitimi paralel barda başlar ve birkaç gün içinde önce yürütece ve daha sonra koltuk değneği-ne geçilebilir. Burada önemli olan hastanın ne kadar basması gerektiği ile ilgili komutları dikkate almasıdır. Kemikler, üzerlerine uygulanan fiziksel strese, darbeler veya kuvvetlere göre değişerek yoğunluk kazanıp daha kuvvetli ve dirençli hale gelirler (Wolff kanunu). Bu nedenle cerrah tarafından bildirilen herhangi bir komplikasyon yoksa hasta en erken dönemde tolere edebildiği kadar ekstremitesine yük vermelidir.

Ev egzersizleri

Ev egzersiz programı hem hastalara hem de hasta yakınlarına detaylı bir şekilde anlatılmalıdır. Ev egzersiz programı hasta için zor ve hatta korkutucu olabilir, fakat tedavi sonuçlarının başarılı olması için kritik öneme sahiptir. Hasta yakınları egzersizleri uygularken, onların canlarını yakacakları endişesi yaşayabilirler; fakat bu endişeyle egzersizleri yapmamak uzun vadede hastalar için daha kötü sonuçların oluşmasına yol açacaktır.

Pozisyon ve atelleme

Yumuşak doku kontraktürlerini önlemek için diğer önemli bir konu pozisyonlamadır. Optimal pozisyonlar etkilenen vücut kısmına göre değişir. Örneğin, tibial uzama geçirmiş hastalar diz ekstansiyonda ve ayak bileği dorsifleksiyonda pozisyonlanmalıdır. Hastaların genellikle dizin altına yastık koyarak istirahat etme eğilimi vardır, fakat bu pozisyonun dizde fleksiyon kontraktürü yapabileceği unutulmamalıdır. Kalça abduksiyonu ile birlikte diz ekstansiyonu, femoral uzatma

Tablo 1. İlizarov cerrahisinde ameliyat sonrası egzersizler

Egzersiz	Femoral uzatma	Tibial uzatma
Aktif, aktif asistif EHA	Diz ekstansiyonu Diz fleksiyonu Kalça ekstansiyonu Kalça abduksiyonu Kalça fleksiyonu	Diz ekstansiyonu Diz fleksiyonu Ayak bileği dorsifleksiyon Ayak bileği plantarfleksiyon Parmak fleksiyon Parmak ekstansiyon
Germe	Kuadriseps Hamstring Kalça fleksörleri Tensor fasya lata / iliotibial band Kalça adduktorları	Gastroknemius/soleus Parmak fleksörleri Hamstring Tibialis posterior Tibialis anterior Kuadriseps
Kuvvetlendirme	Kalça ekstansiyonu Kalça abduksiyonu Kuadriseps Hamstring Sırt ekstansörleri Abdominaller	Ayak bileği dorsifleksiyon Tibialis anterior Kuadriseps Hamstring



Şekil 1. Çivilerin etrafındaki sıkı sargılar.

geçiren hastalar için ideal bir pozisyonudur. Aynı zamanda femoral uzatma cerrahisinde kalça fleksiyon kontraktürünü önlemek için hasta zaman zaman yüzüstü yatmaya teşvik edilmelidir.

Statik ateller, bağ dokularının pasif germeye karşı elastik tepkisini önleyerek terapötik pasif germeyi artırır. Kasları gerilim altında bırakmak için uzun saatler boyunca bir atel kullanılması, bağ dokusunda plastik cevap olarak kontraktürlerin önlenmesine yardımcı olur. Örneğin ayak bileğine takılan dorsifleksiyon ateliyle, plantar fleksiyon kontraktürünü önlemiş oluruz. Dinamik ateller, düşük yük uzun süreli gerilme ile bağ dokusunun optimal plastik uzamasını (kalıcı uzama) sağlar. Oluşan bu gerilim aynı zamanda, bağ dokusunun biyokimyasal tepkisi ile fizyolojik olarak yeniden şekillenmesine neden olur. Dinamik ateller en iyi menteşe tipi eklemleri (diz eklemi gibi) tedavi etmede başarılıdır. Atellerin sadece optimum pozisyonlarda çalıştığını ve gerginliğin daima kademeli olarak artırılması gerektiği unutulmamalıdır.^[5,6]

Fiziksel Modaliteler

Sıcak veya soğuk uygulamalar hastanın ağrısının azaltılması veya egzersize hazırlama aşamasında pek çok fizyoterapist tarafından tercih edilir. Soğuk ajanlar hastanın ağrısının ve ödeminin kontrol altına alınmasında çok önemlidir. Soğuk uygulamalar sırasında çivi diplerinin ıslanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Sıcak uygulamaların ödem yapacağı unutulmamalı ve tedavinin başında tercih edilmemelidir. Ağrı ve ödemin

kontrol altına alındığı durumlarda egzersize başlamadan önce kaslarda gevşeme sağlamak amacıyla sıcak uygulamalar yapılabilir. Kollajen parçalanmasına yardımcı olmak ve bağ dokusu gerginliğini iyileştirmek için germeden önce nemli ısı uygulanabilir.^[7]

FİZYOTERAPİ PROGRAMINI ETKİLEYEN KOMPLİKASYONLAR

Ağrı

En sık görülen şikayet ağrıdır, ancak ilk birkaç hafta içinde geçmelidir. Genellikle osteotomilerin sayısı arttıkça ağrı artar.^[6] Ameliyat sonrası erken dönemde ağrının kontrol altına alınmasının hayati önemi vardır. Ağrılı hasta fizyoterapi programına uyum sağlayamaz ve erken mobilite sağlanamaz. Hasta tedavi sırasında çok fazla acı çekiyorsa, fizyoterapist kas gevşetici ve hafif analjezi hakkında bilgi almak için cerraha başvurmalıdır. Bununla birlikte *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) ve soğuk uygulama hem ağrı hem de ödem kontrolü için kullanılabilecek fizyoterapi ajanlarıdır.^[8] Çok ağrısı olan hastalarda bu uygulamaları egzersizlerden 30 dakika önce yapmak egzersizlerin daha iyi tolere edilmesine olanak sağlayabilir. Aynı zamanda egzersiz ve germe sırasında çivilerin etrafındaki ağrıyı azaltmak için, özellikle diz veya kalça eklemi yakınındaki bölgelerde sıkı çivi sargıları kullanılmalıdır. Çivilerin etrafındaki sıkı sargılar, egzersiz sırasında cilt hareketlerini azaltarak ağrıyı önemli ölçüde azaltır (Şekil 1).

Kas ve Eklem Kontraktürleri

İlizarov yöntemi ne kadar fizyolojik bir yöntem olsa da kas kontraktürleri ve eklem sertliği en önemli komplikasyonlardır.^[6] Bu komplikasyonlar uzatma sürecinin kendisiyle, yumuşak dokular üzerindeki etkisiyle, yumuşak dokuların üzerindeki eksternal fiksatorün çivileri, telleri veya transfixasyonu ile ilgili olabilir.^[9-11] Kontraktürler, elastik dokular ve kontraktil elemanlar ekstremitelerde uzaması ve deformite düzeltmesinin ardından uzunluklarında değişiklik yapamadıklarında meydana gelir. Miyofasyal dokular bu uzamalara diğer dokulardan daha fazla direnç gösterir ve bu nedenle kontraktürlere daha yatkındır. Diarthrodial veya biartiküler kasların (iki eklemi geçen) ve fasyal bileşenin göreceli kısalması, genellikle bu tür kontraktürlerin nedenidir. Örneğin gastroknemius, kemik uzamasına karşılık olarak soleustan daha hızlı bir şekilde pasif gerginlik geliştirir.

Kaslar kısaltılmış bir pozisyonda tutulduğunda, genellikle uzatma işleminin ameliyat sonrası erken dönemdeki ağrıya bağlı olarak verimliliği korumak için sarkomerleri absorbe ederek kısalır. Bir kası uzun süreli germenin sarkomer eklediği kanıtlanmıştır.^[12] Fizyoterapist bitişik eklemler boyunca bu tür kasların uzun süreli gerilmesini sağlayacak bir yöntem geliştirmelidir. Germenin etkili olması için dört kritik bileşene sahip olması gerekir: Yeterli yoğunluk, süre, sıklık ve aktif germe komponenti. İki eklemi geçen (biartiküler) kasların her seansta en az 10 kez gerilmesi ve tek eklemi geçen (uniartiküler) kasların her seansta 20-30 sn'lik bekleme süresi ile en az 5 kez gerilmesi önerilmektedir.

İki eklemi geçen bir kasın gerilmesi sırasında, maksimum gerilmeyi elde etmek için; bir eklemi mobilize ederken diğer eklemi stabilize etmek gerekir. İdeal olarak, bir hasta günde iki kez germe programına alınmalıdır. Kontraktürleri etkin bir şekilde tedavi etmek için problemlerli kaslar erken tanımlanmalıdır. Örneğin tibial uzamada, problem yaratacak kaslar gastroknemius ve ayak fleksörleridir. Hastalar daha çok diz fleksiyonu, ayak bileği plantarfleksiyonu ve ayak fleksiyonu kontraktürleri geliştirmeye yatkındır. Aynı şekilde, femoral uzatma sırasında, kuadriseps (özellikle rektus femoris) ve hamstring kasları, diz eklemi boyunca fleksiyon ve fiks fleksiyon deformitesi potansiyeli ile sonuçlanan kontraktürler geliştirmeye yatkındır. Diz fleksiyon kaybının, bacağın uzamasına bağlı olarak kuadrisepsin bu uzamaya yeteri kadar adapte olamamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Şekil 2).^[13-15]

Yumuşak doku kontraktürleri, uzun süreli ekstremitelerde deformitesi olan hastalarda sıklıkla görüldüğü gibi, önceki ameliyatlardan kalan skar doku varlığıyla daha da karmaşık hale gelebilir. Skar dokusu doğal



Şekil 2. Diz fleksiyon kısıtlılığı.

dokunun elastikiyetinden yoksundur ve skar lifleri ağrı veya hareket yetersizliğinden dolayı immobilize olduğunda, daha çok düzensiz ve rijit hale gelir. Bu nedenle yumuşak doku mobilizasyon tekniklerinin uygulanması önemlidir. Fasyal ve kas düzlemlerine yakın çivi bölgeleri enfeksiyonlara karşı hassastır. Yumuşak doku mobilizasyonu ve masajı, çivinin etrafındaki yapışkan yumuşak dokuların neden olduğu gerginliği yönetmeye yardımcı olur. Germeden önce yumuşak doku ve eklem mobilizasyon tekniklerinin kullanılması, hastanın kas kısalığına bağlı yaşadığı konforsuzluğu azaltacaktır. Fizyoterapist germe sırasında el tutuşmalarına dikkat ederek hastaya en iyi konforu sağlayarak egzersizleri yaptırmalıdır. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise ağrı nedeniyle hastanın aldığı koruyucu pozisyonlardır. Bu pozisyonlar İlizarov yönteminin en yaygın komplikasyonlarından olan diz fleksiyonu, ayak bileğinin plantar fleksiyonu gibi kontraktürlerin oluşmasına neden olacaktır.^[16]

Kontraktürleri önlemek için dikkat edilmesi gereken durumlar

- Egzersizin düzenli yapılması kontraktür ve sertlik oluşmasını engellemek açısından çok önemlidir.
- İlgili kemik uzatılmaya başlandığı zaman fizyoterapistin günde dört kez egzersiz uygulaması gerekebilir.
- 30 saniye boyunca tutulan statik gerilmelerin esnekliği arttırmak için en uygun zaman olduğu gösterilmiştir.^[16]
- Kuvvetlendirme egzersizlerine, kas zayıflığını ve EHA kaybını önlemek için hemen başlanmalıdır.
- Hasta taburcu olduktan sonra ayaktan fizyoterapi programına devam etmelidir.^[2]
- Ayaktan fizyoterapi ve ev egzersiz programları distraksiyon aşamasında yoğun germeye odaklanmalıdır.
- Distraksiyon aşamasında kemik uzar, fakat kas ve tendonların yeni bir uzunluğa uyum sağlamları daha fazla zaman alır. Kısa kasların çekmesine bağlı olarak eklemelerde dislokasyon olabileceği bir dönemdir. Distraksiyon aşamasında EHA ve germe egzersizleri; kasları uzatmak için çok önemlidir. Cerrah tarafından belirtilmedikçe, tedaviler asla ağrı veya pin dibi enfeksiyonlarına bağlı olarak azaltılmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Faber FW, Keessen W, van Roermund PM. Complications of leg lengthening 46 procedures in 28 patients. Acta Orthop Scand 1991;62(4):327-32. [Crossref](#)
2. Barker KL, Simpson AHRW, Lamb SE. Loss of knee range of motion in leg lengthening. J Orthop Sports Phys Ther 2001;31(5):238-46. [Crossref](#)
3. Simard S, Marchant M, Mencio G. The Ilizarov Procedure: Limb lengthening and its Implications. Phys Ther 1992;72(1):25-34. [Crossref](#)
4. Coglianese DB, Herzenberg JE, Goulet JA. Physical Therapy Management of Patients Undergoing Limb Lengthening by Distraction Osteogenesis. J Orthop Sports Phys Ther 1993;17(3):124-32. [Crossref](#)
5. Dewey WS, Richard RL, Parry IS. Positioning, splinting, and contracture management. Phys Med Rehabil Clin N Am 2011;22(2):229-47. [Crossref](#)
6. Fess EE, McCollum M. The influence of splinting on healing tissues. J Hand Ther 1998;11(2):157-61. [Crossref](#)
7. Malanga GA, Yan N, Stark J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. Postgrad Med 2015;127(1):57-65. [Crossref](#)
8. Vance CG, Dailey DL, Rakel BA, Sluka KA. Using TENS for pain control: the state of the evidence. Pain Manag 2014;4(3):197-209. [Crossref](#)
9. Maffulli N, Nele U, Matarazzo L. Changes in knee motion following femoral and tibial lengthening using the Ilizarov apparatus: a cohort study. J Orthop Sci 2001;6(4):333-8. [Crossref](#)
10. Herzenberg JE, Scheufele LL, Paley D, Bechtel R, Tepper S. Knee range of motion in isolated femoral lengthening. Clin Orthop Relat Res 1994;(301):49-54. [Crossref](#)
11. Goldspink G, Tabary C, Tabary JC, Tardieu C, Tardieu G. Effect of denervation on the adaptation of sarcomere number and muscle extensibility to the functional length of the muscle. J Physiol 1974;236(3):733-42. [Crossref](#)
12. Folkerts C, Henry S, Kovelman HF, Lentz P, Paley D, Boland E. Rehabilitation of the Ilizarov patient. Rehab Manag 1992;5(6):126-9.
13. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin Orthop Relat Res 1990;(250):81-104. [Crossref](#)
14. Stanitski DF, Bullard M, Armstrong P, Stanitski CL. Results of femoral lengthening using the Ilizarov technique. J Pediatr Orthop 1995;15(2):224-31. [Crossref](#)
15. Wheelless CR, Nunley JA, Urbaniak JR, editors. Wheelless' Textbook of Orthopaedics. Delaware, LLC: Data Trace Internet Publishing; 2016.
16. Bandy WD, Irion JM. The Effect of Time on Static Stretch on the Flexibility of the Hamstring Muscles. Phys Ther 1994;74(9):845-50. [Crossref](#)