



Kondral lezyonlarda fizik tedavi ve rehabilitasyon

Physical therapy and rehabilitation in chondral lesions

Meltem BAYDAR, Selmin GÜLBAHAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Kıkırdak lezyonu olan hastaların çoğu asemptomatik olmakla birlikte bir bölümünde ağrı, efüzyon, kas güçsüzlüğü ve hareket kısıtlılığı gibi çok sayıda semptom görülebilmektedir. Kıkırdak lezyonlarında rehabilitasyonun amacı, klinik semptomların azaltılması, ağrısız olarak tam eklem hareket açıklığının kazanılması, kas güçlendirilmesi ve fonksiyonların düzeltilmesidir. Rehabilitasyon programı içinde önemli olan nokta kıkırdak hasarını artırmadan sensorimotor fonksiyonu artırmak, ağrı ve dizabiliteyi azaltmaktır. Cerrahi sonrası rehabilitasyonda da temel prensipler konservatif tedavideki gibidir; fakat, uygulanacak rehabilitasyon programı yapılan ameliyatın şekline göre değişmektedir. Bir fazdan diğerine geçilmesi uygulanan ameliyat tipi, tahmini iyileşme süresi, eklem mobilite ve kas gücü restorasyonu, ağrı ve efüzyona bağlı olarak değişmektedir. İyileşen kıkırdağa kompresyon altında yıpratıcı stres uygulama iyileşme süreci üzerine olumsuz etki yaratabilir. Bu nedenle, erken dönemde (0-6 hafta) pasif, aktif assistif ve yüklenmesiz eklem hareket açıklık egzersizleri uygulanır. Ameliyat sonrası yüklenme lezyonun yerleşimi, büyüklüğü, doğası ve yapılan cerrahi işleme göre değişmektedir. Yüklenmenin kısıtlanması kıkırdak debridmanı hariç bütün tedavi şekilleri için önerilmektedir. Sonuçların başarılı olabilmesi için rehabilitasyon ekibi ve cerrah arasındaki iletişim ve aynı zamanda kişiye özel rehabilitasyon programı çözmek çok önemlidir.

Although most patients with articular cartilage defects are asymptomatic, some may have symptoms such as pain, effusion, muscle weakness, and limited range of motion. The goals of rehabilitation in chondral lesions are to relieve clinical symptoms, obtain painless full range of motion and muscle strength, and improve function. The key point in the rehabilitation program is to improve sensorimotor function and decrease pain and disability without increasing cartilage degeneration. Basic principles in the postoperative rehabilitation period are the same as those in conservative treatment. However, the rehabilitation program should be modified depending on the surgical procedure. Each phase of the rehabilitation program should be designed considering the type of surgical procedure, estimated healing time, restoration of joint mobility and muscle strength, and the extent of pain and effusion. Exposing the healing cartilage to shear stress under compression may have adverse effects on the healing process. For this reason, the early stage of rehabilitation (0-6 weeks) is comprised of passive, active-assistive and non-weight bearing range of motion exercises. Postoperative weight-bearing depends on the size, nature, and location of the lesion and the surgical procedure. Restriction in weight bearing is recommended in all treatment procedures except for cartilage debridement. For a successful outcome, open communication should exist between the rehabilitation team and the surgeon and the rehabilitation program should be individualized.

Eklem kıkırdağının temel görevi subkondral kemiğe binecek aşırı stresi azaltarak yük dağılımını sağlamak ve eklem yüzeylerindeki sürtünmeyi azaltmaktır. Tekrarlayıcı ve uzamış aşırı yüklenmeler ve

subkondral kemiğe geçiş bölgesindeki yüksek makaslama kuvvetleri eklem kıkırdağında hasara yol açar.^[1] Diz eklemindeki kıkırdak yaralanmaları kıkırdak dokusu ile sınırlı lezyonlara neden olabileceği

gibi kıkırdak ve subkondral kemiğin ikisini birden içeren lezyonlara da neden olabilir. Oluşan kıkırdak lezyonları; menisküs, ligamanlar, eklem kapsülü ve sinovyum gibi sinovyal eklemde diğer yapılarının da hasarına eşlik etmesi ve osteoartroza zemin hazırlanması nedeniyle önemlidir.^[2] Görülme sıklığı ve şiddeti yaş,^[3] vücut kütle indeksi (VKİ)^[4] ve genetik faktörlere bağlı olarak artar.^[5] Kıkırdak kaybı parsiyel veya komplet olabilir^[6] ve lezyonun yerleşimi, derinliği ve büyüklüğüne göre sınıflandırılır.^[7]

Çoğu kıkırdak lezyonları asemptomatikdir ve önemli bir disabiliteye neden olmaz.^[8] Bununla birlikte hastaların bir bölümünde aktivite ile artan ağrı, effüzyon, refleks kas inhibisyonuna bağlı olarak ortaya çıkan kas güçsüzlüğü, eklem hareket kısıtlanması şeklinde çok sayıda belirti görülebilmekte ve bunların sonucunda da hastada fonksiyon kaybı ortaya çıkmaktadır. Hasarın doğal seyrine etki eden hastaya özgü pek çok faktör bulunmaktadır. Bunlar yaş, obezite, genetik ve ailesel faktörler, aktivite düzeyi, önceki tedaviler, eksen, instabilite ve menisküslerdir.^[2]

Tedavide amaç; eklem yüzeyi bütünlüğünün sağlanması, klinik belirtilerin azaltılması, ağrısız olarak tam eklem hareket açıklığının kazanılması, kas gücünün artırılması ve fonksiyonların düzeltilmesidir. Konservatif veya cerrahi tedaviler söz konusudur. Konservatif yöntemler nonsteroidal antiinflamatuar ilaç kullanımı, soğuk veya sıcak paketler, eklem enjeksiyonları (kortikosteroid veya hyaluronik asit), breysler, egzersiz programları, kilo verme ve fiziksel aktivite programlarını içerir (Tablo 1).^[9]

Fiziksel modaliteler ve tedavi edici egzersizleri içeren fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları kondral lezyonlarda ağrıyı, enflamasyonu azaltmak, eklem hareket açıklığını, kas gücünü ve fonksiyonları artırmak amacıyla kullanılır.

Egzersiz

Osteoartritte egzersizin kıkırdak hasarını artırmadan, sensorimotor fonksiyonu artırdığı, ağrı ve dizabiliteyi azalttığı bilinmektedir.^[10] Ayrıca kas gücü, endurans ve eklem hareket açıklığında artış sağlayarak fonksiyonların düzeltilmesinde önemli bir role sahiptir.^[11] Benzer mekanizmalarla kondral lezyonlarda da egzersiz ile ağrı azalması ve kas gücü artışı ile birlikte fonksiyonel kapasitede artış meydana gelmektedir (Tablo 2).

Egzersiz kıkırdak üzerindeki etkisi üzerine yapılmış deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Egzersiz ile eklem sıvısında biyokimyasal değişikliklerin olduğu, yüksek moleküler ağırlıklı hyalüronik asit artışı ve kondroitin sülfat 4 seviyesinde azalma, kıkırdak yıkımının inhibisyonu ile ağrı azalması gözlemlenmiştir.^[12] Roos ve Dahlberg'in^[13] insanlar üzerinde yaptığı diğer bir çalışmada ise menisektomi yapılmış bir grup hastaya bisiklet, koşu ve trombolinde ip atlamadan oluşan nöromusküler kontrol, kas gücü ve aerobik kapasiteyi artırıcı orta şiddette egzersiz programı verilmiş. Dört ay süren çalışmanın sonunda egzersiz verilmeyen grup ile karşılaştırıldığında, egzersiz verilen grupta kıkırdak glikozaminoglikan içeriğinin arttığı saptanmıştır.

Eklem hareket açıklığının korunması, kontraktürlerin önlenmesi ve kısıtlılıkların giderilmesi amacıyla eklem hareket açıklık egzersizlerinden yararlanılır. Yapılan hayvan çalışmalarında cerrahi sonrasında erken aktif ve pasif eklem hareket açıklık egzersizlerinin doku iyileşme kalitesini artırdığı, sağlam kıkırdak dokusunda immobilizasyona bağlı yan etkileri ve dokudaki adezyon riskini azalttığı gösterilmiştir.^[14] Ayrıca kompresif yüklenmenin kıkırdak iyileşmesinde pozitif yönde etkili olduğuna dair veriler bulunmaktadır.^[15] Bununla birlikte lezyon iyileşmesi sırasında kompresyon altında yıpratıcı stres uygulanması iyileşme sürecini olumsuz etkiler. Bu nedenle eklem hareket açıklık egzersizleri aşırı yıpratıcı yüklenmelerden kaçınılarak kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Özellikle erken dönemde pasif, aktif asistif ve yüklenmesiz aktif hareketler üzerinde durulmalıdır. Sıçanlarda yapılan bir çalışmada hafif ve orta şiddette egzersizin anti-apoptotik etkili Hsp70 ekspresyonunu artırarak, kondroprotektif etki göstererek kondral lezyonları azalttığı ancak şiddetli egzersiz ile bu etkinin olmadığı gözlemlenmiştir.^[16]

Kas güçlendirmesi, rehabilitasyonun önemli bir bölümüdür. Kas gücü şok absorpsiyonu ve yükün eklem üzerinde dağıtılması için önemlidir. İyileşme döneminde lezyon üzerinde yıpratıcı gücü en aza indirecek şekilde kas güçlendirilmesi yapılmalıdır. Bu dönemde izometrik egzersizlerin en önemli egzersiz programı olduğuna inanılır. Erken rehabilitasyon döneminde izometrik egzersizler, diz tam ekstansiyonda ve 90° fleksiyonda yapılabilir. 20-75° fleksiyonda ise dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Açık kinetik zincir egzersizleri için lezyonu etkilemeyecek dereceler seçilmelidir. Erken rehabilitasyon döneminde

Tablo 1. Kondral lezyonlarda konservatif tedavinin bileşenleri

| |
|---------------------------------|
| İstirahat |
| Hasta eğitimi |
| Aktivite modifikasyonu |
| Kilo verme |
| Tıbbi tedavi |
| Egzersizler |
| Modaliteler |
| Eksternal destek: Dizlik, breys |

yüksek makaslayıcı kuvvet oluşturan kapalı kinetik zincir egzersizlerinden kaçınılmalıdır.^[14]

Kuvvet artışı sağlanıp ağrı azaldıktan sonra kardiyovasküler dayanıklılığın artırılmasına yönelik egzersizler önerilir. Yüzme, su içi egzersizler, yürüme, bisiklete binme gibi düşük hızlı aerobik egzersizler fonksiyonel iş kapasitesini, günlük yaşam aktivitesinde toleransı artırmakta, psikolojik stresi azaltmaktadır.^[17]

Proprioseptif duyu eklem stabilitesinin sağlanmasında ve sürdürülmesinde önemli rol oynamaktadır.^[18,19] Kas güçsüzlüğü, bozulmuş proprioseptif duyarlılık ve bozulmuş nöromusküler koruyucu refleklere bağlı kuadriseps sensorimotor disfonksiyonun ağrı ve dizabilite ile ilişkisi bilinmektedir. Bu nedenle kıkırdak lezyonlarının da rehabilitasyonunda benzer şekilde nöromusküler kontrolü artırıcı egzersizlere önem verilmelidir.^[10]

Sonuç olarak, egzersizin olumlu etkisinin görülebilmesi için kıkırdak lezyonlarında egzersizler hafif ve orta şiddette ve lezyon üzerinde aşırı kompresif yüklenme yaratmayacak şekilde, ağrısız eklem hareket açıklığı aralığında yapılmalıdır.

Fizik tedavi yöntemleri

Etkili bir rehabilitasyon programı için, hastanın yakınmalarının azaltılması, eklem çevresi yumuşak dokuların esnekliğinin ve rehabilitasyon programına uyumunun artırılması amacıyla fizik tedavi yöntemlerinden faydalanılabilir.

Sıcak uygulamalar

Sıcak uygulamalar, eklem sertliğini, kas spazmını ve kıkırdağı yıkan enzimlerin aktivitesini azaltır. Eklem çevresi dokuların viskoelastik özelliklerini artırarak egzersizlerin daha rahat yapılabilmesine olanak sağlar. Oluşturdukları etkiye göre yüzeysel ve

Tablo 2. Egzersizler

| |
|--|
| EHA (pasif, aktif yardımcı ve yüklenmesiz aktif) |
| Güçlendirme egzersizleri |
| İzometrik güçlendirme |
| Açık kinetik zincir egzersizleri |
| Kapalı kinetik zincir egzersizleri |
| Aerobik egzersizler |
| Nöromusküler kontrolü artırıcı egzersizler |

EHA: Eklem hareket açıklığı.

derin ısıtıcılar olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel ısıtıcı olarak sıcak paketler, sıcak su torbaları ve enfraruj lambalarından, derin ısıtıcı olarak ise ultrason ve kısa dalga diatermi tedavilerinden faydalanılabilir.^[20]

Ultrason, insan kulağının işitebileceğinin çok üzerindeki frekanslarda ses dalgalarının derin dokularda ısı artışı sağlamak amacıyla kullanılmasıdır. Mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümü yoluyla derin dokularda ısınma meydana getirir.^[21] Kıkırdak iyileşmesi üzerine olumlu etkileri vardır. Yapılan çalışmalarda düşük yoğunluklu ultrasonun tam kat osteokondral defektlerde kıkırdak tamirini artırdığı,^[22,24] ayrıca stres proteinlerinin üretimini artırarak kondrositleri koruduğu ve dejenere kıkırdağın düzelmesini sağladığı görülmüştür.^[23]

Kısa dalga diatermi ise yüksek frekanslı alternatif akımlardır ve elektromanyetik alan aracılığı ile derin dokuda ısınma oluşturur.^[21] Deneysel olarak yapılan çalışmalarda diz eklemine glikozaminoglikan metabolizmasında değişiklik olduğu ve kollateral ligamentte glikozaminoglikanlarda artış olduğu belirlenmiştir.^[25]

Soğuk uygulamalar

Kriyoterapi, tedavi amacıyla dokuları yerel soğutma yöntemidir. Kan akımı ve metabolik aktiviteyi azaltır, analjezi oluşturur.^[20] Isı artışı ve effüzyon gibi enflamatuvar bulguların ön planda olduğu dönemde etkilidir. Bu amaçla soğuk paketler veya soğuk basınç splintleri kullanılabilir.

Transkütanöz elektriksel nöral stimülasyon

Analjezi oluşturmak amacıyla en yaygın kullanılan alçak frekanslı elektrik akımıdır. Taşınabilir, kolay uygulanabilir ve ucuz olması en önemli avantajlarıdır. Kapı kontrol teorisi ve endojen opiatların salınımının artması ile analjezik etki sağlar.^[26] Ağrıyı azaltmak amacıyla egzersiz ile kombine şekilde veya tek başına kullanılabilir.^[11]



Şekil 1. EMG biofeedback cihazı ile düz bacak kaldırma egzersizi.

Elektrik stimülasyonu

Elektrik akımıyla kas lifinin kendini innerve eden motor sinir üzerinden indirekt olarak uyarılması yöntemidir. Kas atrofisi ve dejenerasyonun önlenmesi ve kas kuvvetlendirilmesi amacıyla kullanılır.^[20] Kıkırdak lezyonlu hastalarda da ağrı ve effüzyona bağlı refleks kuadriseps inhibisyonu olduğun-



Şekil 2. Minitrombolin ile denge ve proprioseptif eğitim.

da ve egzersizin ağırlı olduğu durumlarda uygulanabilir.^[27]

EMG biofeedback

Kişiye kendi bedenine ait normal ya da anormal fizyolojik olayları görsel ve işitsel sinyaller şeklinde göstererek, istem dışı veya uygun olmayan işlevleri kontrol etmeyi öğretmek için elektronik yapıda cihazların kullanılması tekniğidir.^[28] Çeşitli terapötik egzersizlerin daha verimli hale getirilmeleri için yararlanılabilecek değerli bir araçtır (Şekil 1). Zayıf kasları yeniden eğitmede ve hiperaktif kasları gevşetmede bu teknik doğal olarak kognitif ve sensori-motor performansı geliştirmeyi hedef alan birçok klinik işleme birlikte kullanılabilir.^[29]

Bu bilgiler ışığında kıkırdak lezyonu olan hastalarda kliniğimizde uyguladığımız rehabilitasyon programı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Faz 1 (Erken dönem): Bu fazda ağrı ve enflamasyonun kontrolü, kas atrofi ve güçsüzlüğünün engellenmesi ve erken nöromusküler kontrolün sağlanması amaçlanır. Ağrı ve enflamasyonun durumuna göre sınırlı istirahat, nonsteroid antiinflamatuvar tedavi



Şekil 3. Sport KAT cihazı ile denge ve proprioseptif eğitim.

ve soğuk uygulama önerilir. İstirahatle kombine olarak kontrollü bir şekilde eklem hareket açıklık egzersizleri ve izometrik egzersizler yaptırılır. Gluteal izometrik, dört yöne düz bacak kaldırma egzersizleri ve ayak bileği eklem hareket açıklık egzersizleri, oturur pozisyonda ayak altında top yuvarlama egzersizi eklenir. Bu dönemde hastanın egzersizlere uyumunu artırmak, ağrıyı ve enflamasyonu azaltmak amacıyla fizik tedavi yöntemlerinden faydalanılabilir.

Faz 2 (Ara dönem): Ağrı ve şişlikte azalma sağlandığında bir sonraki faza geçilir. Bu fazda amaç kas gücünün ve nöromusküler kontrolün artırılmasıdır. Eklem hareket açıklığı, germe ve güçlendirme egzersizleri progresif olarak artırılır. Ağırklarla ve terabandla yapılan açık kinetik zincir egzersizleri ile güçlendirme artırılır ve mini çömelme, basamak egzersizleri (lateral step up, step down) ve leg press gibi kapalı kinetik zincir egzersizlerine geçilir. Bu dönemde rehabilitasyon programında ilerleme sırasında hastanın bulguları yakından gözlenmeli, ağrı ve enflamasyon artışına dikkat edilmeli, egzersizlerin ağrısız eklem hareket açıklıklarında yapılmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca nöromusküler kontrolü

artırmak amacıyla proprioseptif egzersizler önerilir. Bu amaçla basit denge tahtaları, minitrombolin (Şekil 2) veya bilgisayar kontrollü cihazlardan (Şekil 3) yararlanılabilir. Gerekli durumlarda bu dönemde de fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarından faydalanılabilir.

Faz 3 (Aktiviteye dönüş): Bu fazda ise artık hastanın işe ve spora özgü aktivitelerine dönüşü sağlanmaya çalışılır. Spora özgü egzersizler, pilometrik egzersizler ve bir önceki fazda olduğu gibi nöromusküler kontrol için proprioseptif egzersizler önerilir. Kas gücü ve endüransın artırılmasına yönelik olarak izometrik cihazlardan faydalanılabilir.

Kondral lezyonlarda cerrahi sonrası rehabilitasyon

Kıkırdak lezyonlarının cerrahi tedavisiyle ilgili bildirilmiş birçok yöntem vardır. Bu yöntemler mezenkimal doku stimülasyonu (abrazyon, drilling, mikrokirik), yerine koyma yöntemlerini (mozaikplastisi) ve hücre-biyolojik replasman seçeneklerini içermektedir.^[30] Başarılı bir rehabilitasyon programı için cerrah ve rehabilitasyon ekibi arasındaki iletişim, iyileşme süreci ve tedavi edici egzersiz sırasını

Tablo 3. Artroskopik debridman sonrası rehabilitasyon programı

| Ameliyat sonrası erken faz (0-6 hafta) | |
|---|--|
| Eklem mobilitesi: | Tam ekstansiyona 1. haftada, tam fleksiyona 3. haftada ulaşılmalı. Pasif ve aktif assistif eklem hareket açıklık egzersizleri (EHA) (kısıtlama yok) |
| Kas gücü: | İzometrik egzersizler Açık kinetik dirençli egzersiz (tolere edilince) Kapalı kinetik egzersiz (tam yüklenme kriterine ulaşıncaya) |
| Yüklenme: | Koltuk değnekleri ile tolerasyona göre yüklenme Ağrı ve effüzyon olmadan ambulasyon, 100° fleksiyon, tam ekstansiyon ve ekstansör lag olmadığında koltuk değnekleri bırakılır Düşük enerjili aerobik aktiviteler (yürüme, sabit bisiklet, yüzme) 3-6 haftada hasta tam yük kriterlerine ulaşıncaya başlanır. |
| Ara faz (6-12 hafta) | |
| Eklem mobilitesi ve kas gücü: | Tam eklem hareket açıklığı kazanılmış olmalı Aktif eklem hareket açıklığına devam ve koruma, açık ve kapalı kinetik zincir dirençli egzersizlerine tolerasyona göre geçiş |
| Yüklenme ve fonksiyonel eğitim: | Çeviklik ve spora spesifik eğitim (%50 efor ile ve sonra artırmalı) Tam aktiviteye dönüş (ağrı ve effüzyonun oluşmasına neden olmuyorsa) |
| Aktiviteye dönüş fazı (12 hafta-) | |
| Bu dönemde hastalar tam aktiviteye dönmüş olmalı. | |

da eklem kıkırdağına yüklenen potansiyel stres çok önemlidir. Erken rehabilitasyon programı doku iyileşmesine yardımcı olur ve eklem hareketi, kas gücü, fonksiyonel kapasite restorasyonunu sağlar. Erken aktif ve pasif egzersizler kıkırdak iyileşmesini ve kalitesini artırır. Eklem immobilizasyonunun sağlam kıkırdak üzerindeki yan etkilerini sınırlar ve yapışıklık riskini azaltır. Bununla beraber iyileşen kıkırdağa kompresyon altında yıpratıcı stres iyileşme süreci üzerine olumsuz etki yaratır. Bu nedenle erken dönemde (0-6 hafta) pasif, aktif assistif ve yüklenmesiz eklem hareket açıklık egzersizleri uygulanır.^[14] Eklem kıkırdağının rejenerasyonu ve iyileşmesini sürekli pasif hareket cihazının (SPH) artırdığı çalışmalarla kanıtlanmıştır.^[31-33] Sürekli pasif hareket cihazının, glikozaminoglikan yıkımında azalma, proenflamatuvar mediatörlerin ekspresyonunda azalma, antienflamatuvar sitokin IL10 salımında ar-

tış sağladığı,^[34] ameliyat sonrası dönemde de SPH'nin rehabilitasyona eklenmesinin yararlı olacağı bildirilmiştir.^[35]

Cerrahi sonrası rehabilitasyon protokolü üç faza ayrılır. İlk altı hafta erken faz, 6-12 hafta ara faz ve 12 hafta ve sonrası aktiviteye dönüş fazıdır. Bir fazdan diğerine geçilmesi uygulanan ameliyat, tahmini iyileşme süresi, eklem mobilite ve kas gücü restorasyonu, ağrı ve effüzyona bağlı olarak değişmektedir.

Kıkırdak cerrahisini takiben yüklenmenin kısıtlanması kıkırdak debridmanı hariç bütün tedavi şekilleri için önerilmektedir.^[36] Ameliyat sonrası yüklenme lezyonun yerleşimi, büyüklüğü, doğası ve yapılan cerrahi işleme göre değişmektedir.

Artroskopik debridman sonrası hastanın günlük yaşam aktivitelerine geri dönüş zamanı kısadır.^[37] Önce koltuk değneği ile tolerasyona göre yük verilir.

Tablo 4. Abrazyon artroplastisi, subkondral drilleme ve mikrokirik oluşturma, osteokondral greft sonrası rehabilitasyon programı

| Ameliyat sonrası erken faz (0-6 hafta) | |
|---|---|
| Eklem mobilitesi: | Tam ekstansiyona 1. haftada, tam fleksiyona 3. haftada ulaşılmalı. |
| Kas gücü: | Pasif ve aktif assistif EHA egzersizleri (ağrısız eklem hareket açıklığında) osteokondral greft kullanmışsa lezyonla temas etmeyecek eklem hareket açıklığında) İzometrik egzersizler (lezyonu içermeyen eklem hareket açıklığında) Açık kinetik hafif dirençli egzersiz (4-6 hafta tolere edilince, lezyonla temas etmeyecek eklem hareket açıklığında) |
| Yüklenme: | Kapalı kinetik zincir egzersizlerinden kaçınılmalı! Koltuk değnekleri ile yüklenmesiz veya taban teması |
| Ara faz (6-12 hafta) | |
| Eklem mobilitesi ve kas gücü: | Tüm eklem hareket açıklığı boyunca aktif EHA egzersizlerine geçiş. Yüklenmeli rezistif egzersize geçiş. Kapalı kinetik zincir egzersizlerine tam yüklenme elde edilmişse geçilir. |
| Yüklenme ve fonksiyonel eğitim: | Ağrı ve effüzyon olmadan ambulasyon, 100° fleksiyon, tam ekstansiyon ve ekstansör lag olmadığında 6-8 haftada koltuk değnekleri bırakılır Tam yüke geçişte havuz aktiviteleri kullanılabilir. |
| Aktiviteye dönüş fazı (12 hafta-) | |
| Eklem mobilitesi ve kas gücü: | Aktif EHA egzersizlerin devam ve koruma. Açık ve kapalı kinetik zincir dirençli egzersizlerine tolerasyona göre devam, lezyonu içermeyen eklem hareket açıklıklarında |
| Yüklenme ve fonksiyonel eğitim: | Çeviklik ve spora spesifik eğitim tolere edilebildiğinde düşük dozlu aerobik aktiviteler (ağrı ve effüzyonun oluşmasına neden olmuyorsa, %50 efor ile başlanır ve sonra artırılır) Koşu (6. aya kadar ertelenmeli) Tam aktiviteye dönüş |

Ağrı ve effüzyonda artış olmadığı sürece tedricen artırılır. Yüz derece diz fleksiyonu ve tam ekstansiyon sağlandığında, ekstansör lag olmadığına koltuk değnekleri bırakılır. Üç-altı hafta içinde tam yük mobilize olmaya başladıktan sonra düşük enerjili aerobik aktivitelere başlanabilir (Tablo 3).

Abrazyon artroplastisi, mikro kırık, osteokondral greft uygulamalarından sonra ise erken dönemde lezyonun iyileşmesi nedeniyle koltuk değneği ile yüklenmeden veya taban teması şeklinde mobilizasyona izin verilir. Bu süre içinde yük vermeksizin eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla sürekli pasif hareket cihazı kullanılabılır. Sürekli pasif hareket cihazı tedavi edilen kırıkta lezyonu iyileşirken immobilizasyonun neden olabileceği artrofibrozisi önler (Tablo 4).^[35] Ameliyat sonrası altıncı haftada yüklenme dereceli olarak artırılır. Hasta tamamen spor aktivitelerine dönmeye önce spora özgü eğitim tamamlanmalıdır.^[14] Optimal sonuçlara ulaşmak için ameliyat sonrası rehabilitasyon protokolüne mutlak uymak gerekmektedir. Özellikle artroskopi sırasında cerrah tarafından lezyon yerinin ve lezyonla temas oluşturmaması eklem hareket açıklığının saptanarak rehabilitasyon ekibinin bilgilendirilmesi, rehabilitasyonun başarısı açısından önemlidir.

Rehabilitasyonda karşılaşılabilecek sorunlar

Egzersiz programının ve aktivitenin ilerlemesiyle ağrı ve effüzyonun varlığında yapılan egzersiz programının, yüklenmenin ve hastanın ayakkabısının gözden geçirilmesi gereklidir. Bazı hastalarda gözlenen kuadriseps inhibisyonu ve inatçı ekstansör lag varlığı ise dizde fleksiyon kontraktürüne neden olarak yürüme bozukluklarına ve aktiviteler sırasında dize aşırı yük binmesine yol açar. Bu durumda rehabilitasyon programına elektrik stimülasyonu, EMG biofeedback ve superior patellar kayma gibi diğer tedaviler eklenebilir.^[14]

Sonuç olarak, kırıkta lezyonlarının cerrahi sonrası rehabilitasyon programının başarısı için, rehabilitasyon ekibi ve cerrah arasındaki iletişim, erken hareket, iyileşen lezyon üzerindeki yüklenmeden kaçınmak ve kişiye özel rehabilitasyon programı çizmek çok önemlidir.

Kaynaklar

1. Atay MB. Osteoartrit. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editörler. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Ankara: Güneş

Kitabevi; 2000. s. 1805-30.

- Buckwalter JA. Articular cartilage injuries. Clin Orthop Relat Res 2002;(402):21-37.
- Ding C, Cicuttini F, Scott F, Cooley H, Jones G. Association between age and knee structural change: a cross sectional MRI based study. Ann Rheum Dis 2005;64:549-55.
- Ding C, Cicuttini F, Scott F, Cooley H, Jones G. Knee structural alteration and BMI: a cross-sectional study. Obes Res 2005;13:350-61.
- Ding C, Cicuttini F, Scott F, Stankovich J, Cooley H, Jones G. The genetic contribution and relevance of knee cartilage defects: case-control and sib-pair studies. J Rheumatol 2005; 32:1937-42.
- Beris AE, Lykissas MG, Papageorgiou CD, Georgoulis AD. Advances in articular cartilage repair. Injury 2005;36 Suppl 4:S14-23.
- Sellards RA, Nho SJ, Cole BJ. Chondral injuries. Curr Opin Rheumatol 2002;14:134-41.
- Harman BD, Weeden SH, Lichota DK, Brindley GW. Osteochondral autograft transplantation in the porcine knee. Am J Sports Med 2006;34:913-8.
- Slynarski K, Deszczynski J. Algorithms for articular cartilage repair. Transplant Proc 2006;38:316-7.
- Hurley MV. Muscle dysfunction and effective rehabilitation of knee osteoarthritis: what we know and what we need to find out. Arthritis Rheum 2003;49:444-52.
- Fitzgerald GK, Oatis C. Role of physical therapy in management of knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol 2004; 16:143-7.
- Miyaguchi M, Kobayashi A, Kadoya Y, Ohashi H, Yamano Y, Takaoka K. Biochemical change in joint fluid after isometric quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee. Osteoarthritis Cartilage 2003;11:252-9.
- Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. Arthritis Rheum 2005;52:3507-14.
- Amato MD, Bach BR. Knee Injuries. In: Bortzman SB, Wilk KE, editors. Clinical orthopaedic rehabilitation. 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 2003. p. 251-370.
- Irrgang JJ, Pezullo D. Rehabilitation following surgical procedures to address articular cartilage lesions in the knee. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28:232-40.
- Galois L, Etienne S, Grossin L, Watrin-Pinzano A, Cournil-Henrionnet C, Loeuille D, et al. Dose-response relationship for exercise on severity of experimental osteoarthritis in rats: a pilot study. Osteoarthritis Cartilage 2004;12:779-86.
- Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E. Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 1991;72:367-74.
- Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. Arthritis Rheum 1997; 40:2260-5.
- Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am 1999;25:299-314.
- Öztürk C, Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editörler. Tıbbi rehabilitasyon 2. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s. 333-53.
- Tuncer T. Elektroterapi. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y, editörler. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 771-89.
- Jia XL, Chen WZ, Zhou K, Wang ZB. Effects of low-intensity pulsed ultrasound in repairing injured articular cartilage.

- Chin J Traumatol 2005;8:175-8.
23. Huang MH, Yang RC, Ding HJ, Chai CY. Ultrasound effect on level of stress proteins and arthritic histology in experimental arthritis. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:551-6.
24. Cook SD, Salkeld SL, Popich-Patron LS, Ryaby JP, Jones DG, Barrack RL. Improved cartilage repair after treatment with low-intensity pulsed ultrasound. Clin Orthop Relat Res 2001;(391 Suppl):S231-43.
25. Vanharanta H, Eronen I, Videman T. Shortwave diathermy effects on ³⁵S-sulfate uptake and glycosaminoglycan concentration in rabbit knee tissue. Arch Phys Med Rehabil 1982;63:25-8.
26. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. Phys Ther 2001;81:1675-700.
27. Hulme J, Robinson V, DeBie R, Wells G, Judd M, Tugwell P. Electromagnetic fields for the treatment of osteoarthritis. Cochrane Database Syst Rev 2002;(1):CD003523.
28. Dursun E. Biofeedback. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editörler. Tıbbi rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. p. 447-57.
29. Wolf SL. Electromyographic biofeedback. An overview. In: Nelson RM, Currier DP, editors. Clinical electrotherapy. Norwalk: Appleton & Lange; 1991. p. 361-83.
30. Mandelbaum BR, Browne JE, Fu F, Micheli L, Mosely JB Jr, Erggelet C, et al. Articular cartilage lesions of the knee. Am J Sports Med 1998;26:853-61.
31. O'Driscoll SW, Keeley FW, Salter RB. Durability of regenerated articular cartilage produced by free autogenous periosteal grafts in major full-thickness defects in joint surfaces under the influence of continuous passive motion. A follow-up report at one year. J Bone Joint Surg [Am] 1988;70:595-606.
32. Homminga GN, Bulstra SK, Bouwmeester PS, van der Linden AJ. Perichondral grafting for cartilage lesions of the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1990;72:1003-7.
33. Kim HK, Moran ME, Salter RB. The potential for regeneration of articular cartilage in defects created by chondral shaving and subchondral abrasion. An experimental investigation in rabbits. J Bone Joint Surg [Am] 1991;73:1301-15.
34. Ferretti M, Srinivasan A, Deschner J, Gassner R, Baliko F, Piesco N, et al. Anti-inflammatory effects of continuous passive motion on meniscal fibrocartilage. J Orthop Res 2005;23:1165-71.
35. Sledge SL. Microfracture techniques in the treatment of osteochondral injuries. Clin Sports Med 2001;20:365-77.
36. Aroen A, Jones DG, Fu FH. Arthroscopic diagnosis and treatment of cartilage injuries. Sports Med and Arthroscopy Review 1998;6:31-49.
37. Dettlerline AJ, Goldberg S, Bach BR Jr, Cole BJ. Treatment options for articular cartilage defects of the knee. Orthop Nurs 2005;24:361-6.