



Total diz artroplastisi sonrası diz eklem sertliğinin tanısı ve tedavi seçenekleri

Stiff knee after total knee replacement –diagnosis and treatment options

Can Hürel¹, Hüseyin S. Yercan²

¹İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul
²Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi Anabilim Dalı, Manisa

Total diz artroplastisi sonrası hasta memnuniyeti, ameliyat sonrasında ulaşılan eklem hareket açıklığı derecesiyle yakından ilişkilidir. Genel olarak sert diz, total diz artroplastisi ameliyatı sonrası, altı haftalık bir süreçte 90°'den daha az bir eklem hareket açıklığı ve diz fleksiyonuna ulaşılmış olmasını ifade etmektedir. Ameliyat sonrası görülme sıklığı literatürde %60'a kadar varan oranlarda bildirilmiştir. Nedenler araştırılırken, protez cerrahisi öncesindeki klinik bulguların tekrar gözden geçirilmesiyle başlanmalıdır. Aynı taraf kalça osteoartriti, kas sertliğine yol açan nörolojik hastalıklar, refleks sempatik distrofi ve heterotopik ossifikasyonlar gibi dışsal nedenler ekarte edildikten sonra, içsel faktörler olarak bilinen ve yetersiz cerrahi teknikten kaynaklanan nedenler de araştırılmalıdır. Diz fleksiyonu 90° ve altında, orta ve şiddetli seviyede ağrılı, fonksiyonel gelişimi yetersiz hastalarda tedavi endikasyonu bulunmaktadır. Uygun hastalarda ameliyat sonrası erken dönemde anestezi altında yapılan manipülasyon ilk basamak tedavi seçeneği, daha geç dönemlerde cerrahi tedavi alternatifleri ön plana çıkmaktadır. Bu derlemede, total diz artroplastisi ameliyatı sonrası gelişen eklem sertliği sistematik olarak değerlendirilerek tedavi stratejileri tartışılacaktır.

Anahtar sözcükler: total diz artroplastisi; eklem sertliği; anestezi altında manipülasyon; artroskopik gevşetme; diz revizyon artroplastisi

Patient satisfaction following total knee replacement is highly related to achieved degree of postoperative range of motion. In general, stiffness is defined as suboptimal range of motion following surgery with limited flexion and an arc of motion less than 90° in 6-week follow-up. The reported incidence of stiffness following total knee replacement is as high as 60% in the literature. Initially, after exclusion of external clinical conditions prior to primary surgery, such as ipsilateral hip arthrosis, neurological disorders that lead to muscle stiffness, heterotrophic ossification and reflex sympathetic dystrophy, intrinsic factors arising from inadequate surgical technique, should be investigated. Patients with flexion limited to 90° or less, moderate to severe pain, and important functional impairment should be considered for treatment. In early period and selected patients, manipulation under anesthesia is the first-line treatment option while in later periods surgical treatment alternatives are mandatory. The purpose of this review is to present a systematic evaluation and treatment strategy that addresses stiffness following total knee arthroplasty.

Key words: total knee replacement; joint stiffness; manipulation under anesthesia; arthroscopic release; revision knee replacement

Total diz artroplastisi (TDA), artroz nedeniyle gelişmiş ağrı ve hareket kısıtlılığı tedavisinde başarıyla kullanılan bir tedavi seçeneğidir. Hastaların memnuniyeti ameliyat sonrasında ulaşılan eklem hareket açıklığı (EHA) derecesiyle yakından ilişkilidir. Tatminkâr bir günlük hayat aktivitesi için, dizde en az 90°'lik bir fleksiyon derecesi gereklidir. Normal yürüyüş sırasında 65°'lik bir fleksiyona, bir sandalyeye oturmak ve rahatça ayakkabı bağlayabilmek için 106°'lik bir fleksiyona gereksinim duyarız.

TDA ameliyatı sonrasında gelişen eklem sertliği, hasta memnuniyetini önemli derecede azaltan bir ağrı kaynağı ve fonksiyonel sonuçları kısıtlayan ciddi bir potansiyel komplikasyondur.

Genel olarak sert diz, TDA ameliyatı sonrası, altı haftalık bir süreçte 90°'den daha az bir EHA ve diz fleksiyonuna ulaşılmış olmasını ifade eder. Ameliyat sonrası görülme sıklığı literatürde %1,3 ila %60 oranlarında bildirilmektedir. Enfeksiyon, protez yumuşak doku dengesizliği veya instabilitesi, artrofibrozis ve

heterotopik ossifikasyona bağlı gelişebilir.^[1] Uygun hastalarda, ameliyat sonrası erken dönemde anestezi altında yapılan manipülasyon (MUA) ilk basamak tedavi seçeneğiyken, daha geç dönemde cerrahi tedavi alternatifleri ön plana çıkar. Bu makalede TDA sonrası gelişen eklem sertliği sistematik olarak değerlendirilerek tedavi stratejileri tartışılacaktır.

NEDENLER, ENDİKASYONLAR, KONTRENDİKASYONLAR

Hasta değerlendirmesine, protez cerrahisi öncesindeki klinik bulguların tekrar gözden geçirilmesiyle başlanmalıdır. Aynı taraf kalça osteoartriti, kas sertliğine yol açan nörolojik hastalıklar, refleks sempatik distrofi ve heterotopik ossifikasyonlar gibi dışsal nedenler ekarte edildikten sonra, içsel faktörler olarak bilinen ve yetersiz cerrahi teknikten kaynaklanan nedenler de araştırılmalıdır.^[2] Posterior femoral kondil osteofitlerinin temizlenmemesi ve ileri derece varus dizilimine sahip hastalarda derin mediyal kollateral bağ gevşetilmesindeki yetersizlik, bu nedenler arasındadır.^[3]

Günümüz cerrahi pratiğinde, giderek artan sayıda aynı seansta bilateral diz protezi uygulaması yapılmaktadır. Bu cerrahinin eklem sertliğine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, aynı seansta bilateral diz protezi ameliyatlarının, farklı seanslarda yapılan bilateral ya da unilateral diz protezi ameliyatlarına göre daha yüksek oranda anestezi altında manipülasyon gerektiren eklem sertliğine yol açtığı bildirilmiştir.^[4]

Yüksek yerleştirilmiş patellar komponent nedeniyle patellofemoral uyumsuzluk, aşırı dar fleksiyon ve ekstansiyon aralığı, gergin arka çapraz bağ, femoral ve/veya tibial komponentlerde malrotasyon, mobil *bearing* tasarımlı protezde *insert* hareket kaybı, tibial *slope* kesisinde anterior açılma gibi içsel nedenler de eklem sertliğine yol açabilir.^[2] Geçirilmiş enfeksiyonlar, posttravmatik eklem ve periartiküler kas ve yumuşak dokuya ait sekeller de değerlendirilmeye alınmalıdır. Operasyon öncesi dönemdeki ve cerrahi sırasında ulaşılmış hareket açıklığı da eklem sertliğine etkisi olan değişkenlerdendir. Ameliyat sonrası dönemde eklem sertliğinin başlangıç zamanı ve şekli de önemli ayrıntılar içerebilir. Ani başlangıçlı bir hareket kaybı mekanik bir sorunu, gevşemeyi ya da protez enfeksiyonunu düşündürmelidir. Artrofibrozis ise tedaviye en dirençli nedenlerden biridir.^[2] Eklemde anormal ve aşırı bir fibrozis doku proliferasyonu sonucunda meydana gelir ve eklem sertliğine yol açar. Özellikle diz eklemi bu patolojiye çok duyarlıdır. Yaralanma veya cerrahi sonrasında diz ekleminde yoğun bir şekilde gelişebilen artrofibrozis diz biyomekaniğini bozarak etkili olur. Özellikle

diz protezi ameliyatı sonrasında warfarin kullanan hastalarda görülme sıklığı kullanmayanlara göre %3,7 oranında daha fazladır.^[5]

Genel anlamda, diz protezi sonrasında 90° ve altındaki diz fleksiyonuna sahip, orta ve şiddetli seviyede ağrılı, fonksiyonel gelişimi yetersiz hastalarda tedavi endikasyonu bulunmaktadır. Ancak, literatürde 90° fleksiyona ulaşmak için gereken süre konusunda fikir birliği yoktur ve iki haftadan üç aya kadar değişen süreler bildirilmiştir.^[6]

Ağrı olmaksızın gelişmiş diz protezi sonrası sertlikler, ekstansör mekanizma yetersizlikleri, aktif protez enfeksiyonu, ciddi tıbbi sorunların eşlik etmesi, rejyonel ağrı sendromu ve ileri düzeyde osteoporoz varlığında, eklem sertliği için tedavi endikasyonu bulunmamaktadır.^[1]

TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Komplikasyon tedavisinin en basit yolu, onu öngörmek ve önlemine önceden almaktır. Bu bakış açısıyla, diz protezi ameliyatı öncesinde, ameliyat sonrası sertlik geliştirebilecek riskli hasta gruplarını iyi belirleyerek rehabilitasyon sürecinde yakın takip altında tutmak doğru olur. İlk aşamada konservatif bir seçenek olarak agresif fizik tedavi denenebilir. Sonrasında anestezi altında manipülasyon, artroskopik gevşetme, açık gevşetme ve limitli revizyon diz artroplastisi, total revizyon diz artroplastisi olarak cerrahi tedavi seçenekleri sıralanabilir.

Ameliyat sonrası diz fleksiyon derecesini önceden belirleyen faktörlerin araştırıldığı bir çalışmada, en kuvvetli belirleyicinin ameliyat öncesi fleksiyon derecesi olduğu belirtilmektedir. Ameliyat sırasındaki verilerin değerlendirmeye alınmadığı bu çalışmada, diğer etkili faktörlerin; yaş, ameliyat öncesi tanı, ekstansör *lag* ve ameliyat öncesi tibiofemoral açığı olduğu bildirilmiştir.^[7]

Konservatif Tedavi

Diz eklem protezi sonrası sertlik gelişmiş olgularda, yalnızca fizik tedavi uygulamaları ile çok kısıtlı bir iyileşme sağlanabilmektedir. Esler ve ark., anestezi altında manipülasyon seçeneğini reddetmiş 21 hastada, altı hafta ila bir yıllık sürelerde yapılmış yoğun fizik tedavi uygulamasıyla, hareket açıklığında ortalama 3,1°'lik bir iyileşme bildirmişlerdir.^[8] Ameliyat sonrası erken dönemde sürekli pasif hareket cihazı (CPM) kullanımının, kanama ve ödemi eklemden uzaklaştırıp granülasyon dokusu ve fibrozisin gelişimini önleyerek eklem sertliğinin önlenmesinde yararlı olabileceği bildirilmiştir.^[9]

Klinik çalışmalar, bu tedavi modalitesinin uzatılmış uygulamasında, ancak 5°'lik bir artışa yol açılabileceğini göstermektedir.^[10] Ancak, literatüre bakıldığında bu konuda tam bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. 2014 yılında yapılan sistematik Cochrane Database araştırmasında; rutin CPM kullanımının anestezi altında manipülasyon ihtiyacını az da olsa azaltabileceği, ancak hastanın ağrı fonksiyon ve hayat kalitesinin iyileştirilmesi anlamında kliniğe yansıyan bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.^[11]

Bununla birlikte, ameliyat sonrası CPM tedavisinin, kontrollü aktif hareket tedavisine göre istatistiksel olarak daha az etkili olduğunu gösteren ileriye dönük randomize çalışmalar da mevcuttur.^[12] Ameliyat sonrası dönemde soğuk uygulaması ve kriyoterapi, ağrı ve ödemi azaltarak dizdeki hareket açıklığını iyileştirebilir. Hastanın rehabilitasyon sürecini yakından izlemek gelişebilecek eklem sertliğinin erken fark edilmesi açısından önemlidir. Hastalar ameliyat sonrası 2.-6. ve 12. haftalarda düzenli olarak kontrol edilmelidir.^[1]

Anestezi Altında Manipülasyon

Diz protezi ameliyatı sonrasında MUA uygulanması için gereken süre üzerinde kesin bir fikir birliği yoktur. Literatür bilgisi ışığında, ameliyattan itibaren iki hafta ile üç ay arasında geçen sürede 90°'lik bir hareket açıklığına ulaşamamış hastalar MUA için adaydır. Manipülasyon yapıma zamanı ameliyata ne kadar yakın ise kazanılan EHA'nın o kadar fazla olduğuna dair veri açıklayan çalışmalar mevcut olsa da^[13,8,14], sürenin kazanılan hareket açıklığı miktarına etkisinin olmadığı da bildirilmiştir.^[15] Ancak bu çalışmada, erken MUA yapılan grupta revizyon oranlarının daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Eklem içinde meydana gelen adhesiv skar dokusu ilk altı aylık sürede olgunlaşmasını tamamlar; ancak, meydana gelen eklem sertliğinin bu matürasyondan ziyade oluşan skar dokusunun miktarı ve lokalizasyonu ile ilgili olduğu bilinmektedir. İlk birkaç aylık erken dönemde yapılan MUA'nın daha etkili olmasının, henüz daha az miktarda oluşmuş skar dokusuna ve dokunun daha taze yapıda olmasına bağlı olabileceği bildirilmiştir.^[16] Yine aynı nedenle, işlem sırasında daha az kuvvet uygulanmasına gerek duyulmasının komplikasyon oranlarını da azaltabileceği bildirilmiştir.^[1]

Manipülasyon, genel anestezi altında kas gevşetici ilaç uygulanmasını takiben dizde 90° fleksiyon açısına ulaşana dek kalça ve diz fleksiyonu yapılarak uygulanmaktadır. Ancak uygulama, spinal ya da epidural anestezi yapılmasını takiben kısa süreli genel anestezi ve total kas gevşemesi sağlanarak da yapılabilir. Ameliyat

sonrasında sekiz saat süreyle 0-120° aralığında sürekli CPM uygulaması ve taburculuk sonrasında beş gün boyunca rehabilitasyona devam edilmesi şeklinde bir protokol de mevcuttur.^[1]

Literatür taramasında MUA sonrası, ortalama hareket açıklığında 30° ila 47°'lik bir kazanım olabildiği bildirilmiştir.^[6]

MUA ile tedavide prognostik faktörlerin değerlendirildiği bir çalışmada, hastalarda manipülasyon öncesi 70°'nin altında bir EHA'nın bulunmasının, MUA sonuçlarını belirleyici temel prognostik faktör olduğu bildirilmiştir.^[17]

Anestezi altında manipülasyon uygulamasının, hemartroz, fatal pulmoner emboli, subdural hematoma, suprakondiller ve patellar kırık, patellar tendon avulsiyonu, yara ayrılması ve heterotopik ossifikasyon gibi komplikasyonları bildirilmiştir.^[6]

Cerrahi Tedavi

Ameliyattan sonraki altı ila 12 ay arasında diz sertliği gelişen veya ameliyat dışı yöntemlerin başarısız olduğu hastalarda cerrahi yöntemler denenebilir. Uygulanabilecek cerrahi tedavi seçenekleri; artroskopik gevşetme, açık gevşetme ve sınırlı revizyon diz artroplastisi, total revizyon diz artroplastisidir. Belirtilen cerrahiler arasında uygulanacak olan yöntem karar verilmesi, gelişen eklem sertliğinin etiyojisi göz önüne alınarak yapılmalıdır. Ameliyattan önce, olası tüm başarısızlık nedenlerinin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Laboratuvar çalışmaları; tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) ve C-reaktif protein (CRP) ölçümlerini içermelidir. Radyografik değerlendirme üç yönlü düz radyografilerini (ön-arka, yan ve Merchant görünümüleri) ve protez komponent malrotasyonu veya patellanın yanlış yöneliminden şüphelenilen olgularda bilgisayarlı tomografiyi de içermelidir. Tüm revizyon diz protezi uygulamaları öncesinde direkt bakı ve kültür antibiyogram amaçlı diz aspirasyonları yapılmış olmalıdır.^[1]

Artroskopik Gevşetme

Sert bir TDA sonrasında artroskopik gevşetme, son yıllarda giderek popülerlik kazanmaktadır. Bu prosedürün avantajı, nispeten daha az invaziv oluşu ve açık gevşetmenin yol açabileceği yara morbiditesini azaltmasıdır. Dezavantajları, tibial veya femoral komponentlerle tibial *insert*'in potansiyel hasarını içerir. Diz posterioruna artroskopik erişim de sınırlı olabilir. Artroskopik gevşetme, dengeli ve stabil diz protezi sonrasında açıklanamayan ağrının devam ettiği hastalarda endikedir. Genellikle, prosedür anestezi altında manipülasyon ile kombine edilir ve intra-artiküler

adhesiv skar dokusunun debridmanını içerir. İdeal olarak, hastanın ilk ameliyatından altı aydan daha fazla süre geçmiş olmalıdır. Hasta sırtüstü yerleştirilir ve bacak standart şekilde hazırlanır. Genel anestezi altında, polietilen parçanın hasar görmesini önlemek için, rutin diz artroskopisinde kullanılan standart portallere göre daha superior portaller tercih edilir. Öncelikle diz serum fizyolojik ile şişirilmeli ve artroskopi kanülü ve kamera suprapatellar boşluğa yerleştirilmelidir. Anterolateral portal ise suprapatellar boşluktan direkt görüntü altında açılmalıdır. *Shaver* (3,5 mm) yardımıyla mediyal ve lateral aralıklar, interkondiller çentik ve patellayı çevreleyen alandaki adhesiv skar dokusu temizlenmelidir.^[1] Patellanın yalnız yönelimi varsa, artroskopik koter vasıtasıyla lateral gevşetme yapılabilir.^[6] Artroskopik debridman tamamlandıktan sonra manipülasyon yapılabilir.

Arka çapraz bağı (PCL) koruyan protez tasarımında, özellikle varus dizlerde birincil artroplastisi sırasında PCL'de doğru gerilimi ayarlamak zor olabilir. Gergin PCL, dizin fleksiyonunu kısıtlayarak ameliyat sonrası eklem sertliğine yol açabilir. Böyle hastalarda, rutin artroskopik gevşetme prosedürüne ek olarak PCL rezeksiyonu da tanımlanmıştır.^[18] Yercan ve ark., artroskopik gevşetmenin ileri derecede sert dizler için güvenilir olmadığını belirterek, bu yöntemi TDA sonrasında üç ila altı aylık dönemde, görece daha az ağırlı ve orta derecede sert olan dizlerde tercih ettiklerini belirtmektedirler.^[14]

Bazı çalışmalarda, artroskopik PCL rezeksiyonu yapılmasının 31° ila 33°'lik EHA artışı sağlayabildiği belirtilmiştir.^[15,18,19] Portaller fistül yolu oluşumunu önlemek için kapsüler katmanı da içerecek şekilde vertikal *matress* tipi dikişle kapatılmalıdır.^[1] Hemartroz gelişimini önlemek amacıyla ekleme emici tüplerin yerleştirilmesi yararlı olacaktır.

Artroskopik debridman yapılan hastaların sonuçlarına bakıldığında, 18,5° ila 60°'lik bir EHA artışına ulaşılabildiği belirtilmektedir.^[6] Ancak, bu prosedür genellikle MUA ile kombine edildiği için, literatürde bildirilen sonuçlar, tek başına artroskopik debridmanın sonuçları olarak değerlendirilmemelidir.

Artroskopik aletlerin kırılması ve yüzeyel yara enfeksiyonu dışında, tanımlanmış net komplikasyonu yoktur; ancak bir çalışmada, PCL gevşetmesi sonrasında protezde subjektif instabilite bulgusu bildirilmiştir.^[14] Komponentlere verilebilecek potansiyel hasar riski göz ardı edilmemelidir. Yercan ve ark., artroskopik gevşetmenin çok sert dizler için uygun olmadığını, yapılan primer artroplastiden sonra 3–6 ay içinde, orta dereceli sert ve daha az ağırlı dizlerde uygulanması gerektiğini savunmaktadırlar.^[18]

Literatürde anestezi altında manipülasyonla kombine edilmiş birçok seri olmasına rağmen, artroskopik gevşetme serilerinde hiçbir travmatik komplikasyon bildirilmemiştir. Bu sonuç, debridman ile azaltılan skar dokusu sayesinde manipülasyon sırasında daha az güce ihtiyaç duyulması ile açıklanabilir.^[6]

Açık Gevşetme ve Sınırlı Revizyon Artroplastisi

Komponentlerinde dizilim, rotasyon ve tespit sorunu olmayan stabil sert dizlerde uygulanabilecek bir yaklaşımdır. Bu teknikte başarının ön koşulu, primer artroplastisinde fleksiyon ve ekstansiyon aralık dengesi doğru olan hastaların seçilmesidir. Cerrahi planlamada eklem sertliğinin etiyolojik nedenlerinin değerlendirilmesinin yanı sıra, ilk ameliyatta kullanılan protezin teknik özellikleri ve boylarının belirlenmesi gerekir. Bu yöntemin sınırlı açık revizyon olarak nitelenmesi, gevşetme sonrasında sadece polietilen *insert* değişimi yapıyor olmasıdır. Primer cerrahide uygulanmış cerrahi kesi ve artrotomi yöntemi kullanılmalıdır. Patellanın laterale devrilmesi bir gereklilik olarak görülmemektedir^[1]; ancak uygulanması durumunda, patellar tendondaki gerilimi azaltmak için öncelikle polietilenin çıkarılması gerekebilir. Sistemik olarak mediyal ve lateral sinoviyal aralıklar, suprapatellar boşluk, interkondiller çentik, patellanın çevresi, patellar tendonun posteriorunda Hoffa bölgesinde bulunan fibrotik skar dokularının tamamen temizlenmesi gerekir. Yüzeyel mediyal kollateral bağ tamamen gevşetilerek tibianın kademeli olarak eksternal rotasyonu sağlanmalıdır. Tüm olgu boyunca patellar tendon avulsiyonu olmamasına çok dikkat edilmelidir. Çok daha sert dizlerde daha agresif bir cerrahi yaklaşım gerekli olabilir. Kuadriseps *snip* ya da V-Y plasti yöntemiyle, kuadriseps tendonunun bütünlüğüne zarar vermeksizin kontrollü gevşetme yapılabilir.^[20] Genellikle, bu yaklaşımla hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyon protokolünü modifiye etmek gerekmez. İleri derecede ankiloze dizlerde ise son çare olarak tuberositas tibia osteotomisi denenebilir. Tespit kalitesine bağlı olarak, altı hafta boyunca kısmi yük verme ve 90°'ye kadar fleksiyona izin verilebilir.^[21]

Osteofitler ve/veya heterotopik ossifikasyonlar temizlendikten sonra bir lamina ayırıcı kullanarak, mediyal ve lateraldeki fleksiyon aralıkları dengelenir; genellikle eğilim lateral tarafta gerginlik olmasıdır. Distal femur yükseltilecek femur alt yüzeyinden posterior kapsül subperiosteal olarak gevşetilir. Bu bölgedeki osteofitler, serbest kemik parçaları da dikkatlice temizlenmelidir. Tibia eksternal rotasyona alınarak kademeli olarak kapsül subperiosteal olarak posterior tibial metafizden gevşetilir ve tibia öne alınarak polietilen *insert* çıkartılır. Diz bağı dengesi kontrol edildikten sonra, genellikle daha küçük boy bir polietilen *insert* implante edilir.^[22]

Patellanın yönelimi yeterli değilse lateral gevşetme gerekli olabilir. Skar eksizyonu sonrasında gelişen instabilite nedeniyle *insert* boyunun büyütülmesi de gerekebilir.^[23]

Bu yöntem ile elde edilen ortalama EHA kazanımı 19° ila 31° arasında bildirilmiştir.^[14,23,24] Mont ve ark., bir yıldan önce revize edilen hastaların sonuçlarının biraz daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.^[23]

Literatür taramasını içeren bir çalışmada, açık limitli revizyon artroplastisi sonuçlarının, artroskopik gevşetme yöntemine göre, daha az başarılı olduğu yönünde fikir bildirilmiştir.^[6] Ancak bu sonuca, açık cerrahiye seçilen hastaların ameliyat öncesi daha düşük bir hareket açıklığına sahip olmuş olmalarının neden olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Total Revizyon Diz Artroplastisi

Femoral ve/veya tibial komponentlerde gevşeme, dizilim veya fleksiyon/ekstansiyon aralıklarında bir uyumsuzluk var ise, total protez revizyonu düşünülmelidir. Eklem sertliği gelişmiş bir diz artroplastisini revize ederken, posterior femoral *offset* kavramını göz önünde bulundurmak önemlidir. Normalde, posterior femoral kondil ve posterior femoral korteks arasında ortalama 25,8 mm'lik bir mesafe bulunur.^[25] Bu mesafede her 2 mm'lik azalma, diz fleksiyonunda 10° ila 12°'lik bir kayba yol açar.^[26,27]

Primer cerrahi sırasında bu femoral *offset*'in doğru ayarlanması, femoral kondilden doğru ölçü alınmasıyla mümkündür. Ancak, revizyon cerrahisinde femoral *offset*, posterior kondildeki mevcut eksikliğin bloklar yardımıyla giderilmesiyle düzeltilir.

Ele alınması gereken ilk konu, diz sertliği nedenini tespit etmektir. Dizde hem fleksiyon hem de ekstansiyon kısıtlıysa ve mevcut polietilen insert boyu küçültülemiyor ise, tek başına tibial bileşenin revizyonu sorunu gidermek için yeterli olabilir. Öte yandan, fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarında bir dengesizlik veya patellanın yanlış yönelimi varsa, femoral parçanın revizyonu gerekli olabilir.

Standart revizyon cerrahi yaklaşımı sonrasında, çıkarılması planlanmış komponentler çıkarılır. Kalınlaşmış ve tibial komponenti ve *insert*'ü öne doğru itebilen posterior kapsül varlığı kontrol edilmelidir. Böyle bir durumda kapsül femur ve tibial yüzlerden gevşetilerek dikkatlice inceltilmelidir. Öncelikle tibial komponent çıkarılır. Gerekli temizlik işlemleri sonrasında tibial komponent tüm metafizer yüzeyi olabildiğince kaplayacak şekilde ve rotasyonuna özen gösterilerek yerleştirilir. Rotasyon kusuru ile yerleştirilmiş tibial komponentlerin de patellada yanlış yönelime yol açabileceğini hatırlarda tutmak gerekir.

Femoral komponent de, aşırı miktarda kemik defektleri oluşmaması için dikkatli bir şekilde çıkarılır. Distal femurdan aşırı kesi yapılması, dizde eklem hattının yükselmesine, patella baja ve hareket açıklığında kayba yola açabilir.^[28] Femoral komponent için ölçü alınması çok kritik bir aşamadır. Genellikle posterior kondillerdeki kemik kaybı nedeniyle, antero-posterior planda daha küçük bir implant için ölçüsü alma eğilimi vardır. Dizdeki fleksiyon ve ekstansiyon *gap* dengesini düzgün oluşturabilmek için posterior femoral *offset*'i doğru bir şekilde yeniden oluşturmak gereklidir. Femoral *offset* ise kemik grefti ya da metal bloklar kullanılarak ayarlanır.

Femoral komponent rotasyonu transepikondiler aksa paralel bir şekilde ayarlanmalıdır. Gerekli greftlemeler sonrasında oluşan bu stabil platforma, komponent stemli olarak yerleştirilir. İleri derecede bir laksite olmadıkça *constrained* tip revizyon proteze gerek duyulmaz. Uygun seviyede mediyal ve lateral bağ dengesini sağlayacak kalınlıkta *insert*, tam ekstansiyona ulaşmaya yeterli olacaktır. Diz 90° fleksiyondayken, femur alt yüzünden yukarıya doğru yönlendirilmiş kuvvet ile fleksiyon aralığının gerçek olarak tespitine imkân verir. Ulaşılabilecek ameliyat sonrası fleksiyon derecesinin en iyi belirleyicisi, yerçekimi yardımı ile yapılan ameliyat sırasındaki pasif fleksiyondur. Tuberositas tibia osteotomisi yapılmadıkça, CPM kullanılan standart rehabilitasyon protokolü uygulanır.

Sert dizler için yapılmış total revizyon artroplastisi sonuçlarına bakıldığında, tümünde ağrı, fonksiyon ve hareket açıklığı parametrelerinde bir miktar iyileşme bildirilmektedir (Şekil 1). Kim ve ark., %93 oranındaki hastada ağrı ve fonksiyonel skorlarda iyileşme elde etmişlerdir.^[29] Komponent değiştirme ile Nicholls ve ark., ağrıda %92 oranında azalma bildirirken, hareket açıklığında ise ancak %67 oranında iyileşme tanımlamışlardır. Sonuçlar iyi ve mükemmelden ziyade tatminkâr olarak bildirilmiştir. Haidukewych ve ark., ortalama 42 aylık izlem sonucunda, ağrı fonksiyonu açısından Knee Society skorlarında artış ve hareket arkında 32°'lik bir iyileşme bildirmişlerdir.^[30]

Keeney ve ark., sınırlı revizyon artroplastisi ile total revizyon artroplastisi sonuçlarını karşılaştırdıklarında, sınırlı revizyon yapılan grupta hem hareket açıklığı hem de klinik skorlarda iyileşme bildirirken, total revizyon yapılmış grupta yalnızca klinik skorlarda iyileşmeler bildirmişlerdir. Limitli yumuşak doku gevşetmesinin bazı hastalarda daha iyi sonuçlar verilirken, ciddi derece hareket kısıtlılığı bulunan dizlerde komponent değişiminin daha az tahmin edilebilir sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.^[31]



Şekil 1. a-d. Altmış beş yaşındaki kadın hastada, iki yıl önce uygulanan TDP ardından ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı (EHA: 15-70°) mevcuttu. TDP'ye ait koronal ve rotasyonel yanlış dizilim bulunmadı. Geçirilmiş kalça kırığı cerrahisi sonrası femur alt ucundaki heterotopik ossifikasyon dikkat çekicidir (a, b). Patellaya resurfacing ile birlikte revizyon TDP uygulandı. EHA 0-90° elde edilirken ağrı giderimi konusunda sınırlı başarı yakalandı (c, d).

SONUÇ

Birçok hastalıkta olduğu gibi, diz protezi sonrasında gelişen eklem sertliğinde de en iyi tedavi, hasta seçiminde ve primer cerrahi sırasında gerekli önlemleri almaktır. Nedenleri gerek cerrahi teknik hata, gerekse hastaya bağlı dış faktörler olsun, ameliyat sonrası gelişen eklem sertliğinin tedavi sonuçları, başarılı primer diz artroplastisi sonuçlarından her zaman çok daha

kötüdür. Bu bilgiler ışığında, doğru komponent ölçümü, posterior kondiller *offset* ve doğru bağ dengesinin elde edilmesine özen gösterilmesi, başarılı bir cerrahi sonuç için vazgeçilmez olup, ameliyat sonrası eklem sertliğinin gelişim riskini en aza indirecektir. Hasta rehabilitasyon sürecinin yakından izlenmesi, gelişebilecek olan eklem sertliğine doğru zamanlamayla müdahale edilmesini kolaylaştıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Lee G-C, Johanson NA. The Stiff Total Knee Arthroplasty: Evaluation and Treatment. In: Brown TE, et al., editors. *Arthritis & Arthroplasty: The Knee*. Philadelphia PA, London: Saunders; 2009. pp.296-302.
2. Nelson CL, Kim J, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:264-70. [Crossref](#)
3. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME. Predicting Range of Motion After Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(7):1278-85. [Crossref](#)
4. Meehan JP, Monazzam S, Miles T, Danielsen B, White RH. Postoperative Stiffness Requiring Manipulation Under Anesthesia Is Significantly Reduced After Simultaneous Versus Staged Bilateral Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(24):2085-93. [Crossref](#)
5. Williams RJ 3rd, Westrich GH, Siegel J, Windsor RE. Arthroscopic release of the posterior cruciate ligament for stiff total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1996;331:185-91. [Crossref](#)
6. Fitzsimmons SE, Vazquez EA, Bronson MJ. How to Treat the Stiff Total Knee Arthroplasty? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(4):1096-106. [Crossref](#)
7. Schurman DJ, Parker JN, Ornstein D. Total condylar knee replacement. A study of factors influencing range of motion as late as two years after arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(7):1006-14. [Crossref](#)
8. Esler CN, Lock K, Harper WM, Gregg PJ. Manipulation of total knee replacements: is the flexion gained retained? *J Bone Joint Surg Br* 1999;81-B(1):27-9. [Crossref](#)
9. O'Driscoll SW, Giori NJ. Continuous passive motion (CPM): theory and principles of clinical application. *J Rehabil Res Dev* 2000;37(2):179-88.
10. Lenssen AF, Crijns YH, Waltjé EM, Roox GM, van Steyn MJ, Geesink RJ, van den Brandt PA, de Bie RA. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM) as an adjunct to physiotherapy following total knee arthroplasty: design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7(1):15. [Crossref](#)
11. Harvey LA, Brosseau L, Herbert RD. Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;CD004260. [Crossref](#)
12. Schulz M, Krohne B, Röder W, Sander K. Randomized, prospective, monocentric study to compare the outcome of continuous passive motion and controlled active motion after total knee arthroplasty. *Technol Health Care* 2018;26(3):499-506. [Crossref](#)
13. Daluga D, Lombardi AV Jr, Mallory TH, Vaughn BK. Knee manipulation following total knee arthroplasty: analysis of prognostic variables. *J Arthroplasty* 1991;6(2):119-28. [Crossref](#)
14. Yercan HS, Sugun TS, Bussiere C, Ait Si Selmi T, Davies A, Neyret P. Stiffness after total knee arthroplasty: prevalence, management and outcomes. *Knee* 2006;13(2):111-7. [Crossref](#)
15. Scranton PE Jr. Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16(4):428-35. [Crossref](#)
16. Mariani PP, Santori N, Rovere P, Della Rocca C, Adriani E. Histological and structural study of the adhesive tissue in knee arthrofibrosis: a clinical-pathological correlation. *Arthroscopy* 1997;13(3):313-8. [Crossref](#)
17. Gu A, Michalak AJ, Cohen JS, Stepan JG, Almeida ND, McLawhorn AS, Sculco PK. Prognostic factors that predict failure of manipulation under anesthesia for the stiff total knee arthroplasty: A systematic review. *J Orthop* 2018;15(3):842-6. [Crossref](#)
18. Bellemans J, Victor J. Physiologic kinematics as a concept for better flexion in TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2006;452:53-8. [Crossref](#)
19. Teng HP, Lu YC, Hsu CJ, Wong CY. Arthroscopy following total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2002;25(4):422-4.
20. Jaiswal PK, Perera JR, Khan W, Rao SG. Treating Stiffness After Total Knee Arthroplasty: A Technical Note and Preliminary Results. *Open Orthop J* 2012;6(Suppl 2):276-80. [Crossref](#)
21. Clarke HD. Tibial tubercle osteotomy. *J Knee Surg* 2003;16(1):58-61.
22. Babis GC, Trousdale RT, Pagnano MW, Morrey BF. Poor outcomes of isolated tibial insert exchange and arthrolysis for the management of stiffness following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(10):1534-6. [Crossref](#)
23. Mont MA, Seyler TM, Marulanda GA, Delanois RE, Bhava A. Surgical treatment and customized rehabilitation for stiff knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:193-200. [Crossref](#)
24. Parisien JS. The role of arthroscopy in the treatment of postoperative fibromatosis of the knee joint. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(229):185-92. [Crossref](#)
25. Bellemans J, Banks S, Vandenuecker H, Moemans A. Fluoroscopic analysis of the kinematics of deep knee flexion in total knee arthroplasty: The influence of posterior condylar offset. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84-B(1):50-3. [Crossref](#)
26. Victor J, Bellemans J. Physiologic kinematics as a concept for better flexion in TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2006;452:53-8. [Crossref](#)
27. Goldstein WM, Raab DJ, Gleason TF, Branson JJ, Berland K. Why posterior cruciate retaining and substituting total knee replacements have similar ranges of motion. The importance of posterior condylar offset and cleanout of posterior condylar space. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:182-8. [Crossref](#)
28. Chonko DJ, Lombardi AV Jr, Berend KR. Patella baja in total knee arthroplasty (TKA): etiology, diagnosis, and management. *Surg Technol Int* 2004;12:231-8.
29. Kim J, Nelson CL, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty. Prevalence of the complication and outcomes of revision. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(7):1479-84. [Crossref](#)
30. Haidukewych CJ, Jacofsky DJ, Pagnano MW, Trousdale RT. Functional results after revision of well fixed components for stiffness after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20(2):133-8. [Crossref](#)
31. Keeney JA, Clohisy JC, Curry M, Maloney WJ. Revision total knee arthroplasty for restricted motion. *Clin Orthop Relat Res* 2005;440:135-40. [Crossref](#)