

Sporcularda diz yaralanmaları sonrası rehabilitasyon: Kanıta dayalı protokoller ve spora dönüş

Rehabilitation after knee injuries in athletes: Evidence-based protocols and return to sports

Seçkin Şenışık

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Ana Bilim Dalı, İzmir

Sporcularda diz yaralanmaları, sporcuların uzun süreli sağlık- larını ve spora dönüş sonrasında performanslarını etkileyen önemli sorunlardan biridir. Sporcunun güvenli bir şekilde spora dönüşü ve tekrar yaralanma riskini azaltmak için kişiye özel olarak düzenlenmiş rehabilitasyon programının uygulanması gerekmektedir. Rehabilitasyon süreci periyodik kontrollerle değerlendirilen, aşamalı hedeflere ulaşılmasıyla yönlendirilen uzun ve yapılandırılmış bir süreçtir. Hedefe yönelik bir rehabilitasyon yaklaşımın benimsenmesi iyileşme sırasında karar alma sürecinde temel öneme sahiptir. Rehabilitasyon süreci sporcunun ameliyat olması gerekse de yaralanmadan hemen sonra başlamalıdır. Erken dönemde amaç şişlik ve ağrıyı yok etmek ve eklem hareket aralığını artırmaktır. Daha sonra istenilen hedeflere ulaşıldıkça kuvvet, propriosepsiyon, sıçrama ve çeviklik gibi egzersizlerin eklenmesiyle fonksiyonel eksiklikleri tedavi edecek şekilde program ilerletilir. En son aşamada sporcunun spora dönüşüne karar vermek amacı ile fiziksel performansı, spora özgü becerileri ve psikolojik hazırlığı değerlendiren testler uygulanır. Bu testlerin sonucunda gerekli kriterleri karşılayan sporcunun spora dönüşüne müsaade edilir.

Anahtar sözcükler: sporcu; diz yaralanması; spora dönüş; rehabilitasyon

Knee injuries in athletes are one of the most significant problems affecting athletes' long-term health and performance after returning to sports. To ensure the athlete's safe return to sports and reduce the risk of re-injury, a personalized rehabilitation program must be implemented. The rehabilitation process is a long and structured process, evaluated through periodic checkups and guided by the achievement of progressive goals. Adopting a target-oriented rehabilitation approach is crucial for decision-making during recovery. The rehabilitation process should begin immediately after the injury, even if the athlete requires surgery. The goal in the early stages is to eliminate swelling and pain and increase joint range of motion. As desired goals are achieved, the program progresses to address functional deficiencies by adding exercises such as strength, proprioception, jumping, and agility. In the final stage, tests that evaluate physical performance, sport-specific skills, and psychological preparedness are administered to determine the athlete's return to sport. As a result of these tests, the athlete who meets the necessary criteria is allowed to return to sports.

Key words: athlete; knee injuries; return to sport; rehabilitation

Sporcularda diz yaralanmaları, sporcuların performansını ve uzun vadeli sağlıklarını etkileyen en önemli sorunlardan biridir. Diz yaralanmaları çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. Sporcular, ani duruşlar, dönüşler ve sıçramalar gibi hareketler sırasında ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtıkları ve menisküs yaralanmaları gibi çeşitli akut diz yaralanmalarına özellikle yatkındır. Kas denge- sizlikleri ve zayıf nöromusküler kontrol gibi biyomekanik faktörler de yaralanmada rol oynar.^[1,2]

Dizde akut olarak oluşan yaralanmalar dışında diz ekleminin aşırı kullanılması sonucunda oluşan kronik

yaralanmalar da bulunmaktadır. Kronik diz yaralanmaları genellikle uzun süreli, tekrarlayan yüklenmeler veya uygunsuz hareket kalıplarından kaynaklanır. Patellar tendinopati ve patellofemoral ağrı sendromu, genellikle sık sıçrama, koşma ve uygunsuz hareket tekniklerinden kaynaklanan tipik aşırı kullanım sendromlarıdır. Patellar tendinopati, özellikle sık sıçrama ve iniş hareketleri sırasında aşırı kullanıma bağlı olarak oluşan enflamatuvar bir durumdur. "Koşucu diz" olarak da bilinen patellofemoral ağrı sendromu, dizlerini sık kullanan sporcular arasında yaygındır.^[1-3] Bu kronik yaralanmalar başlangıç-

ta genellikle hafif semptomlar gösterir ancak antrenman yükleri ayarlanmazsa veya etkili tedaviler uygulanmazsa, giderek kötüleşen ağrıya, fonksiyonel bozukluklara ve eklem dejenerasyonuna yol açabilirler.

Rehabilitasyon stratejileri, iyileşme sürelerini kısaltmak ve sporcuların rekabet seviyelerini artırmak için çok önemlidir. Yaralanmanın ilk aşaması fonksiyonel korumayla başlar, kuvvet ve fonksiyonel antrenmana, spora özel antrenmana ve son olarak tekrarlamayı önlemek için uzun vadeli bir antrenman planının oluşturulmasına doğru ilerler. Diz yaralanmalarının rehabilitasyonu genellikle fizik tedavi, kuvvet antrenmanı ve duruş düzeltme gibi kapsamlı yaklaşımlar da dâhil olmak üzere sistematik tedavi gerektirmektedir. Akut ve kronik diz yaralanmalarının farklı nedenleri ve mekanizmaları olsa da, her ikisi de hedefe yönelik tedavi önlemleri gerektirir. Bu yaralanmaların kökenlerinin anlaşılması, hedefe yönelik rehabilitasyon stratejilerinin oluşturulmasına ve böylece sporcuların sağlık ve performanslarının artırılmasına yardımcı olur.^[3]

Bu derlemede, sporculardaki akut diz yaralanmalarına odaklanarak, ÖÇB ve menisküs yaralanmaları gibi başlıca diz yaralanmalarından sonra sporcuların spora sağlıklı bir şekilde dönmeleri ve tekrar yaralanma riskini en aza indirmek için teorik destek ve pratik rehberlik sağlamayı amaçlayan rehabilitasyon stratejileri sunulmaktadır. Sporcuyla uygun rehabilitasyon programına yaralanmadan hemen sonra başlanmalıdır.

DİZ YARALANMALARI İÇİN GENEL REHABİLİTASYON STRATEJİLERİ

Rehabilitasyon sürecinde diz yaralanmaları sonrasında erken evrelerde temel amaç enflamasyonu azaltmak, şişliği kontrol altına almak ve eklem fonksiyonunu korumaktır. Bu aşamada önerilen yaklaşım, akut yaralanmalardan sonra oluşan enflamasyonu ve ağrıyı etkili bir şekilde azaltan yaralı bölgenin korunması, istirahat, buz uygulaması, basınç uygulama ve yükseltme uygulamalarını içerir. Yaralanmanın şiddetlenmesini önlemek için eklemi korumak amacıyla dizlik veya destek kullanılması önerilebilir. Destek kullanımı, hareket aralığını sınırlamanın yanı sıra aşırı hareketten kaynaklanan ikincil yaralanmaları önlemeye de yardımcı olur. Bu aşamada günlük aktivite seviyelerinin kademeli olarak eski hâline getirilmesine odaklanılmalıdır. Ağrıyı hafifletmek, kan dolaşımını artırmak ve doku onarımını hızlandırmak amacıyla ultrason tedavisi ve elektriksel stimülasyon gibi fizik tedavi yöntemleri kullanılabilir.^[1-3] Stabilyiteyi artırmak ve normal yürüyüş kalıplarını kolaylaştırmak için kontrollü yük verme egzersizlerine kademeli olarak başlanmalıdır.

Yaralanma sonrası erken evrede enflamasyon azaltılıp, şişlik ve ağrı kontrol altına alındıktan sonra diz çevresindeki kaslar için kuvvet antrenmanına ve fonksiyonel iyileşmeye

odaklanılan ara evreye geçilir. Bu aşamadaki amaç, kuvvet antrenmanı yoluyla diz eklemine destekleyici kapasitesini artırmak ve fonksiyonel aktiviteleri kademeli olarak geri kazandırmaktır.^[3-5] Bu aşamada kuadriseps, *hamstring* ve gluteal kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler yer alır. Örneğin, düz bacak kaldırma, direnç bandı egzersizleri ve squat egzersizleri, bu kritik kas gruplarında etkili bir şekilde kuvvet oluşturabilir.^[1] Özellikle, kuadriseps ve *hamstring* kaslarına yönelik kuvvet antrenmanı, diz eklemine temel destek sağlayarak kas zayıflığından kaynaklanan dengesizliği önler. Proprioepsiyonu geliştirmek için denge egzersizlerini içeren fonksiyonel antrenmanlara da bu aşamada başlanmalıdır. Proprioseptif egzersizlerin dahil edilmesi, diz stablitesini geliştirmeye ve sporcuların eklem pozisyonları konusundaki farkındalıklarını artırmaya yardımcı olarak, gelecekteki yaralanma riskini daha da azaltır. Ancak, aşırı yüklenmeden kaynaklanan aksaklıkları önlemek için antrenman yoğunluğu kademeli olarak artırılmalıdır.^[1,3]

Rehabilitasyon programının geç döneminde sporcuların atletik yeteneklerini kademeli olarak yeniden kazanmalarına ve yüksek yoğunluklu ortamlara uyum sağlamalarına yardımcı olmak amacıyla spora özel antrenmanlara odaklanılır. Rehabilitasyon süreci, sporcuyla kontrollü bir ortamda hem düşük riskli hem de yüksek gereksinimli manevraların bir kombinasyonundan geçmelidir. Serbest ağırlıklar ve direnç bantları içeren ileri seviye fonksiyonel kuvvet antrenmanı egzersizlerine geçilir. Bu aşama, sıçrama, ani duruş ve dönüş, çeviklik egzersizleri gibi özel beceri antrenmanlarının yoğunluğunu ve karmaşıklığını kademeli olarak artırmayı içermelidir. Yeniden yaralanmayı önlemek için teknik hareketlerin doğruluğuna özellikle dikkat edilmelidir. Çeviklik egzersizlerinin dâhil edilmesi koordinasyonu geliştirmeye yardımcı olur.^[3-5]

Rehabilitasyon programını oluşturan her aşamanın kendine göre belirlenmiş hedefleri vardır. Bu hedeflere ulaştıktan sonra bir sonraki aşamaya geçmek sporcunun rehabilitasyon sürecinde tekrar yaralanmaması ve sağlıklı bir şekilde spora dönüş yapabilmesi için çok önemlidir. Rehabilitasyon aşamasında, sistematik bir antrenman stratejisi, sporcuların ilk iyileşme aşamasından özel antrenmanlara geçişine yardımcı olurken, tekrarlamayı da önleyebilir. Nicel olarak ölçülen fonksiyonel hedeflerle iletlenen rehabilitasyon süreci sporcunun yaralanmadan önceki rekabetçi seviyede spora yeniden katılımını artırabilir. Kriterlere dayalı protokol, temel kas kuvveti, fonksiyonel diz stablitesi, fonksiyonel görevlerde bilateral ekstremite simetrisi, duruş kontrolü, güç, dayanıklılık, çeviklik ve spora özgü görevlerde tekniğin dinamik bir değerlendirmesini içermelidir.^[1,6] Rehabilitasyon programını oluşturan aşamaların süresi ve aşamalar sonunda ulaşılması gereken hedefler meydana gelen yaralanmanın türüne göre farklılık gösterebilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1.a-l. Diz rehabilitasyonu. Kuadriseps egzersizleri izometrik kasılma (a), çift bacaklı baldır kaldırma. Çift bacaklı baldır kaldırma hareketinin ilerlemesi, hareket aralığı, setler, tekrarlar ve hareket hızında artış sağlamalıdır. Eksantrik bileşene odaklanılmalıdır (b), köprü egzersizi *hamstring*, gluteal ve gövde kas kuvvetini geliştirmek için kullanılır (c). Pilates topuyla köprü kurma (d), egzersiz lastiğiyle kalça ekstansiyonu (e), egzersiz lastiğiyle kalça abduksiyonu (f), ilerleme, set ve tekrar sayısını artırma, *lunge* egzersizinin derinliğini artırma ve son olarak ek ağırlık tutma kombinasyonunu içerir (g). Çift bacak çeyrek *squat* (h), tek bacakla yarım *squat* (i) statik proprioseptif top atma/tutma. Top atma veya gözler kapalı egzersizleri mükemmel bir fonksiyonel zorluk sağlayabilir (j). *Wobble* denge tahtası egzersizi (k), denge diski egzersizi (l).

Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Rehabilitasyon

İyi yapılandırılmış ve kapsamlı bir rehabilitasyon, ÖÇB yaralanması olan hastalar için hayati önem taşımaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda sporcuya ameliyat yapılsa da yapılmasa da uygulanan benzer içerikli rehabilitasyon programının benzer iki yıllık sonuçlar sağladığı gösterilmiştir.^[7] Bu nedenle her iki tedavi seçeneğinde de rehabilitasyon benzer düzende gerçekleştirilebilir.

Bir ÖÇB yaralanmasının rehabilitasyon hızı, yumuşak dokuların iyileşmesi ve yeniden şekillenmesi için gereken sürenin yanı sıra sporcunun nöromotor kontrolü ve koordinasyonunu da hesaba katmalıdır. En önemli hedefler; ağrı, şişlik ve enflamasyonun azaltılması ve hareket aralığı (ROM), kuvvet ve nöromusküler kontrolün yeniden kazanılmasıdır. Proprioseptif ve denge egzersizlerini içeren temel bir stabilite programı dâhil edilmelidir. Tam hareketsizlikten kaçınmalı ve diz eklemine sertliğinde önemli bir azalma ve hareket açıklığında artış sağlamak amacıyla mümkün oldukça erken korumalı mobilizasyon yapılmalıdır. Bu, kuvvetlendirme programına daha erken başlanmasını ve fonksiyonel egzersizlere hızlı bir şekilde geçilmesini sağlamak için önemlidir.^[1]

Ön çapraz bağ ameliyatı sonrası erken evrelerde, hareket aralığı ve tam yük verme ve egzersiz seçimine geçiş için kritere dayalı kılavuzlar kullanılır. Sporcunun

rehabilitasyon ve spora dönüş sürecindeki ilerlemesi için eklem yüksek yük bindiren aktiviteler sırasında iyileşmekte olan eklemi korumak önemlidir. Kontrollü yüklenme, bağ ve tendon iyileşmesini artırabilirken, aşırı yüklenme grefte zarar verebilir ve diz stabilitesinin bozulmasına neden olabilir. İyileşmekte olan ÖÇB greftlerini daha iyi korumak için rehabilitasyon programında fonksiyonel durumun objektif ölçümlerini kullanarak ilerleme sağlanmalıdır.^[6] İlerleme, fonksiyonel stabilite ve nöromusküler kontrolü belirleyen değişkenlere dayanmalıdır.

Ön çapraz bağ yaralanması geçiren sporcuya yönelik düzenlenebilecek örnek rehabilitasyon programı Tablo 1'de gösterilmiştir. Rehabilitasyon programına yaralanmadan sonra başlanmalıdır. Ameliyat eğer gerekliyse günler, haftalar veya aylar sonra yapılabilir.^[8] Tablodaki zaman dilimleri yalnızca bir kılavuz niteliğindedir ve her hastanın ilerlemesine bağlı olarak ayarlanmalıdır. Dizdeki hasarın derecesi (örneğin eklem kırıkdağı hasarı), diz sertliği miktarı ve hastanın fonksiyonel hedefleri dikkate alınarak her hastanın ayrı ayrı rehabilitasyonunun yapılması önemlidir. Her antrenmandan sonra diz çevresindeki belirti ve semptomlar takip edilmelidir.

Başlangıçtaki tedavi, ağrı, şişlik ve enflamasyonu azaltarak eklem içi fibrozis miktarını ve buna bağlı ROM, kuvvet ve fonksiyon kaybını azaltmayı amaçlar.

Tablo 1. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası rehabilitasyon^[1]

Aşama	Aşamanın Hedefi	Operasyon Sonrası Zaman	Fizyoterapi Tedavi	Egzersiz Programı	Fonksiyonel/Sporla İlgili Aktivite
Prehabilitasyon (Ameliyat Öncesi Rehabilitasyon)	Şişlik yok veya minimal Tam ROM'u, özellikle ekstansiyonu geri kazanmak Genel olarak 4+/5 alt ekstremite kuvveti veya daha iyisi Hasta eğitimi-anatomi, cerrahi prosedür, rehabilitasyon taahhüdü ve hedef belirleme	Mevcut değil	Kriyoterapi Elektroterapi Kompresyon (Baskı uygulama) Manuel terapi Yürüyüşün yeniden eğitimi Egzersiz modifikasyonu ve denetimi	Hastanın yeteneğine bağlı olarak Erken dönemlerde, birinci aşamadaki egzersiz programını takip edin ve ikinci aşamaya geçin. Hastanın yüksek düzeyde fonksiyonu varsa, ikinci aşamadaki egzersiz programıyla başlayın ve uygun şekilde ağırlık ve tekrar sayısını artırın.	Yürüyüş Bisiklet sürme Yüzme (hafif ayak vuruşu ile ve kurbağalama yok)
Aşama 1	Kısmi ağırlık vermek/ Tam ağırlık vermek Şişliği yok etmek 0-100° ROM 4+/5 kuadriseps kuvveti 5/5 hamstring kuvveti	0-2 hafta	Kriyoterapi Elektroterapi Kompresyon (Baskı uygulama) Manuel terapi Yürüyüşün yeniden eğitimi Hasta eğitimi	Hafif fleksiyon ROM'u 0°'ye kadar ekstansiyon ROM'u Kuadriseps/VMO ayarı Destekli (çift taraflı) baldır kaldırma Kalça abduksiyon ve ekstansiyon Hamstring pulley/lastik egzersizi Yürüyüş egzersizleri	Sıfır-Yok

Tablo 1. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası rehabilitasyon^[1] (devamı)

Aşama	Aşamanın Hedefi	Operasyon Sonrası Zaman	Fizyoterapi Tedavi	Egzersiz Programı	Fonksiyonel/Sporla İlgili Aktivite
Aşama 2	Şişliği yok etmek Tam diz hiperekstansiyonu 130°+ diz fleksiyonu Tam <i>squat</i> -çökme İyi denge ve kontrol Kısıtlamasız yürüyüş	2-12 hafta	Kriyoterapi Elektroterapi Kompresyon (Baskı uygulama) Manuel terapi Yürüyüşün yeniden eğitimi Egzersiz modifikasyonu	ROM egzersizleri Kuadriseps/VMO ayarı Mini <i>squat</i> -çökme ve <i>lunge</i> <i>Leg press</i> (önce çift, sonra tek bacak) <i>Step-up</i> (basamak çıkma) egzersizi Köprü egzersizi (önce çift, sonra tek bacak) Lastrik tüp ile kalça abdüksiyonu ve ekstansiyonu Tek bacak baldır kaldırma Yürüyüşün yeniden eğitimi egzersizleri Denge ve proprioseptif egzersizler (tek bacak)	Egzersiz bisikleti Yürüyüş
Aşama 3	Tam ROM Tam kuvvet ve güç Yavaş ve hızlı koşuya ve çevikliğe dönüş Kısıtlı spora özgü egzersizlere dönüş	3-6 ay	Manuel terapi Egzersiz/ aktivite modifikasyonu ve denetimi	Yukarıda belirtilen egzersizler gibi-uygun oldukça zorluk derecesini, tekrar sayısını ve ağırlıkları artırın. Sıçrama ve iniş egzersizleri Çeviklik egzersizleri	Düz koşu Yüzme (hafif ayak vuruşu ile) Yol bisikleti Üçüncü ayda hızlı düz koşu Spora özgü koşu ve çevikliğe doğru ilerleme (aşamalı olarak sıralanmış) (örneğin, ileri koşma, yanlara koşma, geriye koşma, <i>sprint</i> atma, zıplama, sıçrama, yön değiştirme, tekme atma, topa vurma)
Aşama 4	Spora dönüş	6-12 ay	Manuel terapi Egzersiz/ aktivite modifikasyonu ve denetimi	Gerektiğinde spora özgü üst düzey kuvvetlendirme	Spora kademeli dönüş (örneğin kısıtlı antrenman, kısıtsız antrenman, maç oyunu, rekabetçi maç oyunu)

ROM: Hareket aralığı; VMO: Vastus medialis obliquus.

İnterferansiyel stimülasyon, ultrason ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu ile kuadriseps, *hamstring*, kalça ekstansör, kalça abdüktör ve baldır kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmalıdır. Ayrıca ağrısız ROM egzersizleri de yapılmalıdır. Ameliyat öncesi kas kuvvetlendirme ve nöromusküler rehabilitasyon sonuçları iyileştirilebilir.^[1]

Ameliyat sonrası gerekirse dizlik takılmalı ve koltuk değneği kullanımı öğretilmelidir. Ağırlık verme durumu eşlik eden yaralanmalara (örneğin menisküs tamiiri, eklem içi kırık veya diğer bağların fonksiyonu gibi) bağlıdır. İzole ÖÇB ameliyatları genellikle tolere edildiği ölçüde ağırlık verme şeklinde tedavi edilir ve yeterli kuadriseps kas kuvveti geri kazanılana kadar bir dizlik ve/veya koltuk değneği kullanılır. Hasta ilk iki hafta boyunca

kısıtlı düzeyde ağırlık verir ve tam ağırlık vermeye doğru ilerler.^[1]

Ön çapraz bağ yaralanması sonrası spora dönüş rehabilitasyon algoritmasının nihai amacı, sporcunun nöromusküler fonksiyonunu geliştirmesini engelleyebilecek eksiklikleri tespit edip gidermek ve sporcuyla yeniden yaralanma riskini en aza indirecek bir seviyeye yükseltmektir. Rehabilitasyonun erken aşamalarında objektif ölçümler kullanılarak eksiklikler tespit edilmeli ve bir sonraki aşamaya geçmek için bu eksiklikler düzeltilmelidir. Eğer bu eksiklikler tedavi edilmezse, muhtemelen geç rehabilitasyon aşamalarının ötesinde de devam edecektir.^[9] Eksiklikler tedavi edilip aşamalara özgü hedef kriterlere ulaşıldığında bir sonraki aşamaya geçilir ve rehabilitasyon programında ilerleme sağlayarak son dönem

olan spora dönüş aşamasına geçilir. Spora dönüş hedeflere yönelik olarak zorluk dereceleri kademeli olarak artan egzersizleri içeren farklı aşamalardan oluşmaktadır. Spora dönüş zamanlaması diz stabilitesi, nöromotor fonksiyon, sporun niteliği, terapistin ve antrenörün kanatı ve hastanın özgüveni gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

Sporcunun spora dönüş aşamasına girmeden önce hiçbir boşluk hissi atağı yaşamaması gerekir. Boşluk hissi olması, aktif (nöromusküler kısıtlama) veya pasif (statik kısıtlama) stabilitede veya her ikisinin kombinasyonunda bir eksikliği gösterebilir. Mekanik stabilite ameliyatla geri kazanılabile de hasta fonksiyonel instabilite (boşluk hissi atakları veya instabilite algılanması) veya fonksiyonel bozukluklar yaşamaya devam edebilir.^[10] Yetersiz fonksiyonel stabilite, yaralı dizdeki güvenin azalması ve yaralanma öncesi spora dönüş yeteneğinin azalmasıyla ilişkili olabilir.^[11] Hastanın yürüme ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında nöromusküler kontrol yoluyla dinamik kas eklemi stabilizasyonu geliştirememesi, agresif bir spora dönüş rehabilitasyon aşamasına geçmesini engellemelidir.

Erken evredeki başlıca hedef ağrıyı ve şişliği yok etmek, ekstansiyon başta olmak üzere tam eklem hareket aralığını sağlamak ve yeterli kas kuvvetini elde etmektir. Yeterli kas kuvvetinin olmaması, dinamik hareketleri başlatamama, zemin reaksiyon kuvvetlerini azaltamama veya dinamik görevler sırasında yüksek performans seviyelerine ulaşamamaya sonuçlanabilir.^[12]

Daha sonraki evrede sağlam ve yaralı bacak arasında kuvvet farkını kapatmak amacıyla ağırlık vererek tek bacak kuvvet çalışmalarına geçilir. Bu amaçla tek bacak çömelme ve *lunge* egzersizi yapılabilir. Bu aşamada ayrıca dengeyi, gövde stabilitesini ve koordinasyonu geliştirmek amacıyla tek ayak üzerinde dengede durma egzersizleri yapılarak kuvvet, denge ve kontrol açısından iki bacak arasındaki fark azaltılmaya çalışılır.^[1,6] İki taraf arasında belirgin fark olmadığında bir sonraki aşamaya geçilir. Kalça abdüksiyon kuvvetinin, yere iniş hareketi sırasında ilk temas ve pik diz valgus açılarının önemli bir belirleyicisi olduğu gösterilmiştir.^[13] Bundan dolayı ÖÇB ameliyatından sonra spora güvenli bir şekilde geri dönebilmek için yeterli kalça abdüksiyon kuvvetine ihtiyaç duyulabilir. Bu nedenle bu aşamada kalça abdükör kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersizlerin de yapılması önemlidir.

Bir sonraki aşamada önce yavaş sonra hızlı tempo düz koşulara başlanır. Koşu sırasında sporcunun tekniği altta yatan eksiklikler nedeniyle sıklıkla değişir. Koşu mekaniğinde iki bacak arasında gözle görülür derecede belirgin simetritler olması koşu temposunu artırmak ve farklı koşu stillerine (örneğin, ileri koşma, yanlara koşma, geriye koşma, *sprint* atma, zikzak koşu gibi) ilerlemek için önemlidir.

Son aşamada sıçrama ve iniş egzersizlerinin çalışılmasıyla iniş tekniği geliştirilmeye ve iniş sırasında oluşan gücü azaltmaya yönelik stratejileri geliştirme gibi amaçlar vardır.^[1,6] Sıçrama ve zikzak gibi dinamik fonksiyonel hareketlerdeki iki bacak arasındaki asimetritler, genç ve sağlıklı sporcularda ÖÇB yaralanmaları için risk faktörleridir.^[14] İniş biyomekaniklerini düzelterek her iki bacak arasındaki simetri geliştirilmelidir. İniş sırasında diz fleksiyon açısında azalma olması ve uyluk kas kuvvetindeki azalmanın bir sonucu olarak oluşan güçlerde artış olabilir, bu da ÖÇB yaralanma riskini artırabilir.^[15] Sıçrama ve iniş tekniğindeki gelişimi objektif olarak izlemek için sporcunun 10 saniye boyunca tekrarlanan *tuck jump* egzersizi (bulunduğunuz yerde olabildiğince yukarı sıçrarken dizlerin de göğüslere doğru çekilmesiyle yapılan pliometrik egzersiz) gibi egzersizler yapılması önerilir.^[6] Sporcu sıçrama ve iniş hareketlerini doğru şekilde yaptıkça sıçramaların yoğunluğu giderek artırılmalıdır.

Sporcu kuvvet, koordinasyon, sıçrama ve iniş gücünde iki bacak arasındaki farkı azaltıp istenilen simetriyi sağladıktan sonra sporuyla ilgili becerilerin yeniden kazanılmasına ve antrenman sırasında atletik gelişimin en üst düzeye çıkarılmasına yönelik egzersizlere odaklanır. Bu amaçla sporcunun bireysel sporuyla ilişkili olacak şekilde modifiye edilmiş zikzak ve yön değiştirme hareketlerini içeren çeviklik egzersizleri rehabilitasyon programına dâhil edilmelidir (Şekil 2).^[6]

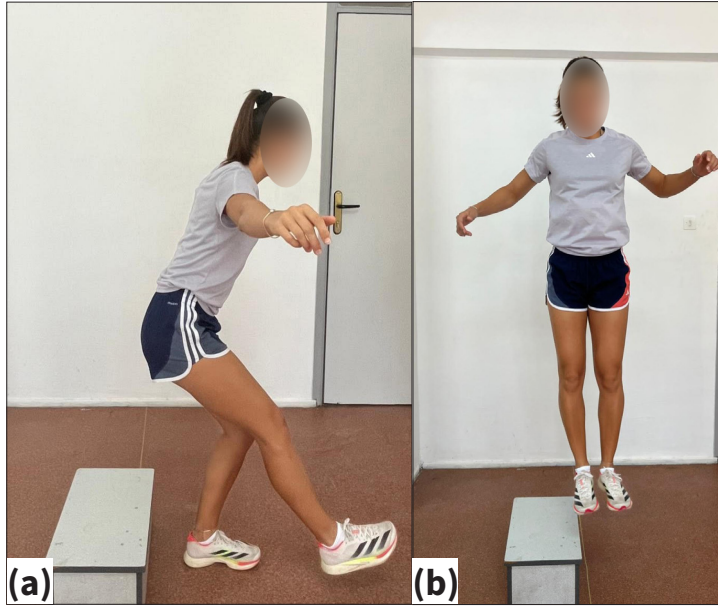
ÖÇB Rekonstrüksiyonundan Sonra Spora Dönüş

Ön çapraz bağ yaralanması tedavisinin temel amaçlarından biri, dizi eski hâline getirmek ve sporcuyu yaralanma öncesi aktivite seviyelerine geri döndürmektir.

Ön çapraz bağ ameliyatını takiben spora dönüş oranlarında büyük bir çeşitlilik vardır ve %65-88 oranında ilk yıl içinde spora dönebilme oranı vardır.^[1] Üç yüz doksan iki hasta üzerinde yapılan bir metaanalizde, hastaların %72'si (n= 281) ÖÇB ameliyatından iki yıl sonra yaralanma öncesi aktivite seviyelerine dönmüştür.^[16] Elit futbolcular üzerine yapılan bir çalışmada, ÖÇB ameliyatından sonra spora dönüş oranının %94 olduğu gösterilmiştir.^[17]

Yedi bin beş yüz elli altı katılımcıyı raporlayan 69 makalenin incelendiği sistematik bir derlemede ortalama olarak, katılımcıların %81'inin herhangi bir spora geri döndüğü, %65'inin yaralanmadan önceki spor seviyelerine ve %55'inin ameliyattan sonra rekabetçi spor seviyelerine geri döndüğü bulunmuştur.^[18]

Ameliyatsız tedavi gören hastalarda yaralanma öncesi aktiviteye dönüş oranının %19 ila %82 arasında olduğu gösterilmiştir.^[7,19]



Şekil 2.a,b. Fonksiyonel aktiviteler. Blok üzerinden atlama ve iniş. Bu egzersiz bazı sporlardaki fonksiyonel hareketleri taklit etmek için kullanılabilir. Egzersize küçük bir yükseklikten başlayın ve dönüş yapmadan zıplayın. Bu egzersiz, sıçrama yüksekliğini artırarak ve sıçrama sırasında 90° dönerek ilerletilebilir (a). Blok üzerinden pliomatik sıçramalar, lateral pliomatik egzersizler yalnızca rehabilitasyonun sonraki aşamalarında kullanılmalıdır. Her pliomatik egzersiz spora özgü olmalıdır (b).

ÖÇB Rekonstrüksiyonundan Sonra Spora Dönüş Kriterleri

Nöromotor fonksiyon ve kas kuvveti, rehabilitasyon sırasında ve spora dönüşten önce düzenli olarak değerlendirilmelidir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası kuvvet zayıflıkları devam etmektedir.^[20] Kas kuvvetini değerlendirmek için olası bir objektif belirteç olarak izokinetik test kullanımı önerilmektedir (Şekil 3). Tipik olarak, kuadriseps zayıflığı rehabilitasyon ilerlemesinde sınırlayıcı bir faktördür. Kuadriseps ve *hamstring* birlikte kontraksiyonu diz ekleminin önemli bir dinamik stabilizatörü olduğundan, yeterli kuadriseps ve *hamstring* kuvveti, ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra sporcunun spora dönüş programının bir sonraki aşamasına güvenli bir şekilde ilerlemesi ve sporcunun spora dönmesi için önemlidir.^[21] Kuadriseps ve *hamstring* kas kuvveti, yaralanmamış bacağın kuvvetine yakın olmalıdır.

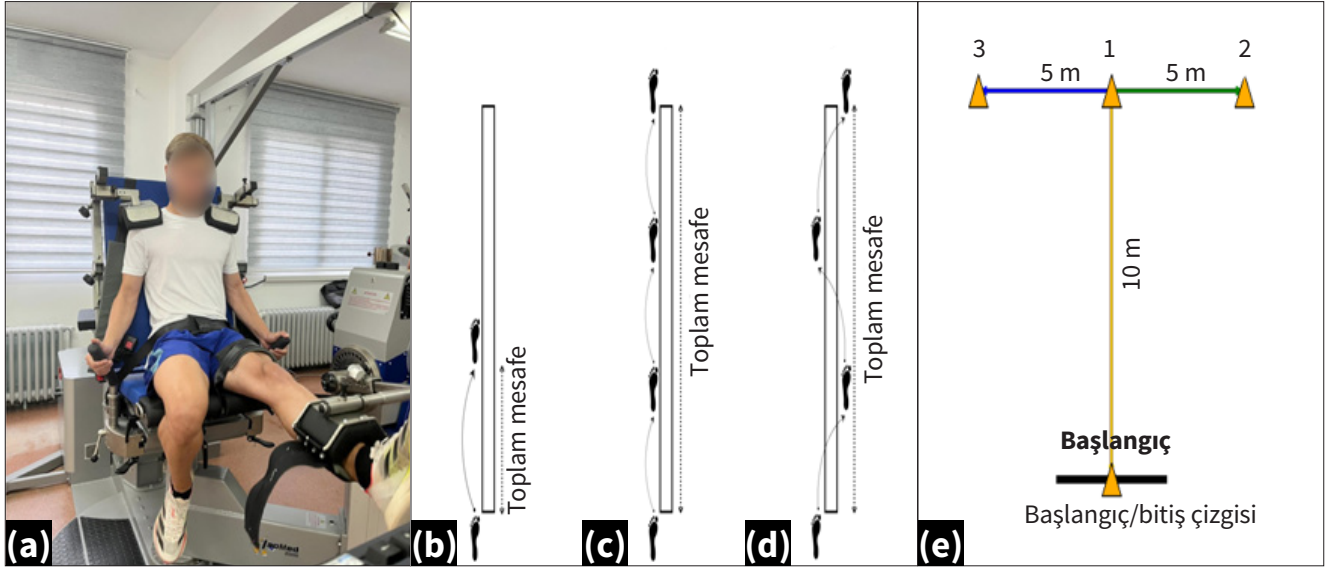
Alt ekstremitte fonksiyonel gücünü değerlendirmek için kullanılabilecek fonksiyonel performans testleri arasında tek ayakla mesafeli sıçrama, mesafeli çapraz üçlü sıçrama, altı metre boyunca zamanlı sıçrama, dikey güç sıçraması gibi testler vardır (Şekil 3). Yaralanan ve yaralanmayan taraf arasında karşılaştırma yapılmalıdır ve simetri sağlanacak düzeye gelmelidir.^[22,23] Tek bacak sıçrama testi rehabilitasyonun sonraki aşamalarında kolayca gerçekleştirilebilen bir fonksiyonel testtir. Hasta,

yaralı bacağı kullanarak mümkün olduğunca uzağa zıplayarak tek bacaklı sıçramayı gerçekleştirir ve mesafe ölçülür. Fonksiyonu iyi olan sporcular güvenle yere inebilirler ve sabit kalabilirler. Fonksiyonel engeli olanlar daha ileri adım atabilirler veya başka bir küçük sıçrama yapabilirler.

Fonksiyonu test etmenin bir başka yolu da spora özgü egzersizleri dâhil etmektir. Sportif hareketlerde iki bacak arasındaki asimetrliler, ÖÇB yaralanması için potansiyel risk faktörleri olabilir ve bu nedenle spora dönüşten önce en aza indirilmelidir. Bu farklılıklar yalnızca kuvvetle değil, aynı zamanda sportif manevralarla da en aza indirilmeye çalışılmalıdır. Sporcunun spora dönüşüne karar verilebilmesi için zikzak koşu ve yön değiştirme gibi çeviklik içeren hareketleri de simetrik olarak yapabilmesi gereklidir. T-testi çevikliğin değerlendirilmesinde standart bir test olarak kabul edilmektedir (Şekil 3).^[24]

Sahaya dönüş için kullanılan kılavuzların incelenmesi, spor aktivitelerine serbest bırakılmayı sağlayan üç objektif kriter belirlemiştir.^[25] En yaygın kriterler alt ekstremitte kas kuvveti, alt ekstremitte simetrisi ve diz hareket açıklığı ve efüzyon gibi diz muayene parametreleriydi.

Bir çalışmada, ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan ve önceki profesyonel spor seviyelerine dönen 158 erkek profesyonel sporcu takip edilmiştir.^[26] Oyuncular spora



Şekil 3.a,e. Spora dönüşü değerlendirmek için kullanılabilen testler. Kas kuvvetini değerlendirmek amacıyla yapılan izokinetik test (a), tekli sıçrama testi (b), üçlü sıçrama testi (c), üçlü çapraz sıçrama testi (d), T-testi (e).

dönmeden önce bir dizi teste tabi tutuldu (60°, 180° ve 300°/s hızlarda izokinetik kuvvet testi, koşu T-testi, tek sıçrama, üçlü sıçrama ve üçlü çapraz sıçrama testleri). Her bir test için kriterler şunlardır:

- 60°, 180° ve 300°/sn'de izokinetik test: Kuadriseps kası zayıflığı 60°/sn'de %10'dan az
- Tek sıçrama: Ekstremit simetri indeksi >%90
- Üçlü sıçrama: Ekstremit simetri indeksi >%90
- Üçlü çapraz sıçrama: Ekstremit simetri indeksi >%90
- Sahada spora özgü rehabilitasyon: Değişik yönlerde ve hızda koşu, yavaşlama, zikzak koşu, dönüş içeren aktiviteleri içeren egzersizler tamamen tamamlanmalıdır.
- Koşu T-testi <11 sn

Sporcular, ameliyattan ortalama 229 gün sonra (116-513 gün arası) önceki yarışma seviyelerine geri dönmüşlerdir. Bunlardan 26'sında (%16,5) ÖÇB greft yırtığı, 11'inde (%7,0) ise diğer bacakta ÖÇB'de yırtılma meydana gelmiştir. Spora dönmeden önce belirli iyileşme kriterlerini karşılamayan ve cerrah tarafından ÖÇB rehabilitasyonundan tam olarak çıkarılmayan sporcuların ÖÇB greft yırtığı geçirme riski (%73), gerekli kriterleri geçtikten sonra spora dönenlere (%27) kıyasla dört kat daha fazlaydı. Çalışmada ayrıca *hamstring*/kuadriseps oranı da incelenmiş ve 60°/sn'de daha düşük orana sahip olanların ÖÇB grefti yırtığı riskinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yazarlar, iki faktörün ÖÇB grefti rüptür riskinin artmasıyla ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Birinci takım antrenmanlarına dönmeden önce iyileşme kriterlerinin altısının da karşılanmaması ve ikinci 60°/

sn'de yaralanan bacağın *hamstring*/kuadriseps oranının azalmasıdır.^[26]

Spora dönüşü değerlendirmek için yapılan bu testler dışında dinamik postüral kontrolü değerlendirmek amacıyla yapılan Y-denge testi, diz yaralanması ve osteoartrit sonuç puanı ve Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi subjektif diz değerlendirme formu gibi hasta tarafından bildirilen sonuç ölçümleri de kullanılan testler arasında yer almaktadır.^[27]

Bazı sporcular fiziksel olarak hazır olmalarına rağmen ruhsal olarak hazır olmadıklarından dolayı spora dönmede ya da yaralanma öncesi düzeyde dönmede güçlük çekebilirler.^[28] Bundan dolayı sporcuların psikolojik durumunu değerlendiren ÖÇB yaralanma sonrası spora dönüş ölçeği gibi psikolojik hazırlık ölçekleri de sporcunun spora dönüşe hazır olma durumunu değerlendirmek için kullanılan testler arasında yer almalıdır.^[27]

Tüm bu faktörler ve farklı sporcuların ve geri dönüşükleri sporun farklı ilerlemeleri ışığında, ÖÇB yaralanmasından sonra spora dönüş süresi 6 ila 12 ay arasında değişebilmektedir.^[1]

Menisküs Yaralanmaları Sonrası Rehabilitasyon

Menisküs yırtıklarının tedavisi, durumun ciddiyetine, hastanın yaşına, mekanik patolojinin varlığına ve sporcunun ihtiyaçlarına bağlı olarak değişir. Ağrıya neden olan ancak kilitlenme veya ROM kısıtlaması gibi mekanik semptomlar göstermeyen küçük bir yırtık veya dejeneratif menisküs yırtığı, başlangıçta konservatif olarak tedavi edilmelidir.^[29]

Cerrahi veya cerrahi olmayan tedaviyle iyileşen menisküs yaralanması sonrası, spora dönüş kriterleri aşağıda gösterilmiştir. Uygun rehabilitasyon prensipleri izlenirse, genellikle tüm kriterler karşılanabilir:^[1]

- Efüzyon olmaması
- Hareket aralığının tam olması
- Normal kuadriseps ve *hamstring* fonksiyonu
- Normal kalça dış rotator fonksiyonu
- İyi propriosepsiyon
- Zorluk çekmeden yapılan fonksiyonel egzersizler
- Sonrasında diz semptomları olmadan yapılan antrenman
- Sonrasında diz şikayetleri olmadan yapılan simüle edilmiş maç durumları

Rehabilitasyon her zaman ameliyattan önce başlamalıdır. Ameliyat planlanan hastalar için:

- Elektroterapi yöntemleri ve hafif ROM egzersizleri kullanılarak ağrı ve şişliğin azaltılması

- Kuadriseps, *hamstring* ve kalça abdükör ve ekstansör kaslarının kuvvetini korumak
- Eklemnin daha fazla hasar görmesini önlemek (gerekirse hasta koltuk değneği kullanabilir) önemlidir.^[5]

Rehabilitasyon sürecinin kesin niteliği, yaralanmanın boyutuna ve yapılan ameliyata bağlıdır (Tablo 2,3). Artroskopik parsiyel menisektomi ardından aktiviteye oldukça hızlı bir dönüş sağlanır. Küçük, izole medial menisküs yırtığı olan bazı sporcular, dört haftalık rehabilitasyondan sonra spora dönmeye hazırdır. Özellikle lateral menisküste yırtık varsa ve menisküs yırtığı daha komplike ise rehabilitasyon süreci daha uzun sürmektedir. Eklem kıkırdığı hasarı veya iç yan bağ, ÖÇB yırtıkları gibi eşlik eden yaralanmaların varlığı, rehabilitasyon sürecini kaçınılmaz olarak yavaşlatacaktır. Giderek zorlaşan aktivitelerden sonra rehabilitasyon programı sürekli yeniden değerlendirilmelidir. Artan ağrı veya şişlik olduğunda program yavaşlatılmalı veya revize edilmelidir.

Tablo 2. Menisküs yaralanmalarının cerrahi olmayan tedavisi ve artroskopik kısmi menisektomi sonrası rehabilitasyon programı^[1]

Aşama	Aşamanın Hedefi	Yaralanma sonrası zaman	Fizyoterapi	Egzersiz Programı	Fonksiyonel/Sporla İlgili Aktivite
Aşama 1	Şişliği kontrol altına almak Diz ekstansiyonunu korumak Diz fleksiyonunu 100°+'ya getirmek 4/5 kuadriseps kuvveti 4+/5 <i>hamstring</i> kuvveti	0-1 hafta	Kriyoterapi Elektroterapi Kompresyon (Baskı uygulama) Manuel terapi Yürüyüş yeniden eğitimi Hasta eğitimi	Hafif ROM (ekstansiyon ve fleksiyon) Kuadriseps/VMO ayarı Destekli (çift taraflı) baldır kaldırma Kalça abduksiyon ve ekstansiyon <i>Hamstring pulley</i> /lastik egzersizi Yürüyüşün yeniden eğitimi egzersizleri Hafif egzersiz bisikleti	Tam yük vermeye ve normal yürüyüş düzenine geçiş
Aşama 2	Şişliği yok etmek Tam ROM 4+/5 kuadriseps kuvveti 5/5 <i>hamstring</i> kuvveti	1-2 hafta	Kriyoterapi Elektroterapi Kompresyon (Baskı uygulama) Manuel terapi Yürüyüşün yeniden eğitimi Egzersiz modifikasyonu ve denetimi	ROM egzersizleri Kuadriseps/VMO ayarı Mini <i>squat</i> -çökme ve <i>lunge</i> <i>Leg press</i> (önce çift, sonra tek bacak) <i>Step-up</i> (basamak çıkma) egzersizi Köprü egzersizi (önce çift, sonra tek bacak) Lastik boru ile kalça abduksiyonu ve ekstansiyonu Tek bacak baldır kaldırma Yürüyüşün yeniden eğitimi egzersizleri Denge ve proprioseptif egzersizler (tek bacak)	Yüzme (hafif ayak vuruşu ile) Egzersiz bisikleti Yürüyüş

Tablo 2. Menisküs yaralanmalarının cerrahi olmayan tedavisi ve artroskopik kısmi menisektomi sonrası rehabilitasyon programı^[1] (devamı)

Aşama	Aşamanın Hedefi	Yaralanma sonrası zaman	Fizyoterapi	Egzersiz Programı	Fonksiyonel/Sporla İlgili Aktivite
Aşama 3	Tam ROM Tam kuvvet Tam <i>squat</i> -çökme Dinamik proprioseptif antrenman Koşuya ve kısıtlı spora özgü egzersizlere dönüş	2-3 hafta	Manuel terapi Egzersiz /aktivite modifikasyonu ve denetimi	Yukarıda belirtilen egzersizler gibi-uygun oldukça zorluk derecesini, tekrar sayısını ve ağırlıkları artırın. Sıçrama ve iniş egzersizleri Çeviklik egzersizleri	Koşu Yüzme Yol bisikleti Spora özgü egzersizler (aşamalı olarak sıralanmış) (örneğin, ileri koşma, yanlara koşma, geriye koşma, <i>sprint</i> atma, zıplama, sıçrama, yön değiştirme, tekme atma, topa vurma)
Aşama 4	Etkilenen bacağın tam kuvveti, ROM'u ve dayanıklılığı Spora özgü egzersizlere ve kısıtlı antrenmanlara ve maç oyunlarına dönüş	3-5 hafta	Manuel terapi Egzersiz /aktivite modifikasyonu ve denetimi	Gerektiğinde spora özgü üst düzey kuvvetlendirme	Spora özgü egzersizlere, kısıtlı antrenmana ve maç oyununa dönüş

ROM: Hareket aralığı; VMO: Vastus medialis obliquus.

Tablo 3. Menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon programı^[30]

Aşama	Önlemler	Ameliyat sonrası zaman	Öncelikler	İlerlemek için Kriterler
Aşama 1 (İyileşme)	Ağırılık verme kısıtlaması - Radial/Kök/Horizontal Yırtık: Ağırılık vermeme - Dikey/Longitudinal/Rampa Tipi Yırtık: Toler edildiği kadar ağırılık verme ROM: 90° kısıtlama × iki hafta 0°'de dizlik (egzersiz için çıkartılır)	0-6 hafta	Ağrı ve şişlik kontrolü için müdahaleler (kompresyon, buz, aktivite değişikliği, elevasyon, manuel müdahaleler) Eklem beslenmesi, ROM aktiviteleri (önlemlere göre ilerleme) Kuadriseps kasının aktivasyonu (Nöromusküler elektriksel stimülasyonu, kan akımı kısıtlaması) Azaltılmış tibial kayma ile egzersiz seçimi (sabit açılı izometrik egzersizler, Düz bacak kaldırma, dirençli terminal diz ekstansiyonu) Diğer kas gruplarında kuvvetin güvenli bir şekilde korunması Sağlıklı ekstremiteler/üst vücut kardiyovasküler <i>fitness</i>	2 + veya daha az şişlik ROM: Tam ekstansiyon, 120° diz fleksiyonu Kuadriseps: Güçlü istemli kasılma, ekstansör gecikmesi olmadan Düz bacak kaldırma egzersizini 20 + tekrarla gerçekleştirebilme
Aşama 2 (Geçiş)	Koltuk değneklerinden yürüyüşe geçiş: Yürüyüş hızını ve süresini kademeli olarak artırarak sağlıklı yürüyüş düzenini yeniden sağlamaya odaklanın.	6-9 hafta	Yük için başlangıç eklem toleransını belirleyin: Ağırılık verme (vücut ağırlığı) egzersizlerine başlayın/ilerleyin. Aktiviteden 24 saat sonra bile reaktif efüzyon veya eklem ağrısında artış olup olmadığını gözlemleyin.	

Tablo 3. Menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon programı^[30] (devamı)

Aşama	Önlemler	Ameliyat sonrası zaman	Öncelikler	İlerlemek için Kriterler
Aşama 3 (Yeniden İnşa Etme)	Ağırlık verme diz fleksiyon derinliğini 16 hafta boyunca $\leq 70^\circ$ ile sınırlayın (çömelme/step/lunge aktiviteleri) Kök/Radial Yırtık: Agresif, dirençli <i>hamstring curl</i> egzersizinden 16 hafta boyunca kaçının.	9-16 + hafta	Tam diz ROM'unu (fleksiyonla kademeli olarak) geri kazandırın Kas kuvveti artışlarını uyarmak için egzersizle dış yükü artırın. İlerleyici zorlukla denge ve stabilite antrenmanı yapın (görsel, vestibüler ve bilişsel yüklenmeyi dâhil edin). Düşük etkili egzersiz seçenekleriyle (bisiklet, eliptik, yüzme) kardiyovasküler kondisyonunuzu geliştirin.	Tam diz ROM'u 1 + veya daha az kalıcı şişlik Kuadriseps Fonksiyonu: Pik tork/vücut ağırlığı $\geq 60\%$, ekstremit simetri indeksi $\geq 65\%-70\%$ YBT (A) Squat: İki bacak arasında ≤ 8 cm fark Direnç antrenmanı programına toleranslı Aktiviteden 24 saat sonra bile reaktif efüzyon veya eklem ağrısında artış olup olmadığını gözlemleyin.
Aşama 4 (Eski Hâline Getirme)	Yeni veya artmış. 1) Eklem hattı hassasiyeti, 2) Diz efüzyonu, 3) Başlangıç eklem ağrısı, 4) Takılma/kilitlenme semptomlarının subjektif bildirimi için devam eden gözlemler Daha yüksek talep gerektiren görevlerin kademeli olarak başlatılması (daha derin çömelme, yön hareketi, darbe) Daha yüksek talep gerektiren aktivitelere yeniden başlama/ilerleme için hastanın ameliyat öncesi fonksiyon düzeyi, eklem sağlığı, yırtık/onarım türüne dayalı işbirlikçi bir "risk-yarar analizi" gerçekleştirin.	16-36 + hafta	Spor gereksinimlerine göre kademeli jog/koşu programı Üst düzey kas kuvveti geliştirme Pliometrik (sıçrama) antrenman ilerlemeleri Hedeflenen kuvvet çalışmasıyla kademeli hız, tork oranı geliştirme antrenmanı Spora özgü antrenman unsurlarının kademeli olarak başlangıcı • Yön değiştirme • Hızlanma, yavaşlama ve sıçrama • <i>Sprint</i> • Spora özgü hareketler • Temas, dikkat dağıtma, yoğunluk Diğer sporcularla gözetimli antrenman etkileşimleri ve spora özgü simülasyonlar için grup bazlı antrenman programının değerlendirilmesi Yönergeler ve toleranslar doğrultusunda gözetimli antrenman ve yarışma aktivitelerine dönüş	

ROM: Eklem hareket aralığı, YBT: Y-denge testi.

Menisküs Yaralanması Rehabilitasyondan Sonra Spora Dönüş

Menisküs ameliyatına yönelik yapılan rehabilitasyon programından sonra spora dönüş kriterleri ÖÇB rekonstrüksiyon rehabilitasyonu sonrasındaki kriterlerle benzerdir. Menisküs rehabilitasyonu sonrasında da izokinetik testte ölçülen yaralı ve sağlam bacak arasındaki kuadriseps ve *hamstring* kas kuvveti değerleri farkının %10'dan az olması ve sıçrama testlerinde ekstremit indeks değerlerinin %90'nın üzerinde olması spora dönüş için gerekli kriterlerdir. Ayrıca Y-denge testinde iki bacak arasındaki farkın ≤ 4 cm olması da göz önünde bulundurulabilecek bir kriterdir. Değişik yönlerde koşu, yavaşlama, yön değişikliği, ilerleyici yoğunlukta ve sürede spora özgü antrenmanı yapabilme de spora dönüş için kriter olarak düşünülebilir.^[30]

Bu kriterler karşılanmaz ve sporcu dizi uygun şekilde rehabilite edilmeden spora dönerse, ilk müsabakada zorluk yaşamayabilir ancak tekrarlayan efüzyonlar ve kalıcı ağrılar gelişme olasılığı yüksektir. Menisküs diz ameliyatından sonra spora başarılı bir dönüş, ilk maça çıkma süresiyle ölçülmemelidir.^[1]

SONUÇ

Sporcunun sağlıklı bir şekilde spora dönüş yapabilmesi, tekrardan yaralanma riskini en aza indirmek ve yaralanma öncesine benzer performans düzeyini sağlayabilmesi için yaralanma sonrasında kişiye özel düzenlenmiş hedefe yönelik rehabilitasyon programının uygulanması gerekmektedir. Zamana dayalı bir rehabilitasyon yaklaşımı yerine, hedefe yönelik bir rehabilitasyon yaklaşımı, iyileşme boyunca karar alma sürecinde

temel öneme sahiptir. Rehabilitasyon algoritmasının nihai amacı, sporcunun nöromusküler fonksiyonunu geliştirmesini engelleyebilecek eksiklikleri tespit edip gidermek ve sporcuyla yeniden yaralanma riskini en aza indirecek bir seviyeye yükseltmektir. Rehabilitasyon programını oluşturan her aşamanın kendine göre belirlenmiş hedefleri vardır. Rehabilitasyon süresince objektif ölçümler kullanılarak bu hedeflere yönelik eksiklikler tespit edilmelidir. Eksiklikler düzeltilip aşamalara özgü hedef kriterlere ulaşıldığında bir sonraki aşamaya geçilir ve rehabilitasyon programında ilerleme sağlayarak son dönem olan spora dönüş aşamasına geçilir. Nicel olarak ölçülen fonksiyonel hedeflerle ilerletilen rehabilitasyon süreci sporcunun yaralanmadan önceki reketbetçi seviyede spora yeniden katılımını artırılabilir ve tekrar yaralanma riskinin azaltılmasına yardımcı olur. Rehabilitasyon süreci sonunda sporcunun spora dönüşüne onay vermek için ekstremita simetri indeksine göre iki bacak arasındaki simetrisinin belirlendiği fiziksel ve fonksiyonel testleri, spora özgü becerileri ve psikolojik hazırlığın değerlendirildiği testleri entegre eden kriterlere dayalı bir stratejinin uygulanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Frobelle R, Cooper R, Morris H, Hutchinson M. Acute knee injuries. In: Brukner P, Clarsen B, Cook J, Cools A, Crossley K, Hutchinson M, McCrory P, Bahr R, Khan K, editors. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine: Injuries. 5th ed. McGraw-Hill Education; 2017. p. 713-68.
2. Crossley B, Cook J, Cowan S, Culvenor A, Docking S, Rathleff M, Rio E. Anterior knee pain. In: Brukner P, Clarsen B, Cook J, Cools A, Crossley K, Hutchinson M, McCrory P, Bahr R, Khan K, editors. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine: Injuries. 5th ed. McGraw-Hill Education; 2017. p. 769-804.
3. Wang H. Prevention and rehabilitation training strategies for knee injuries in basketball. J Mod Med Nurs 2024;1(2):1-6. [Crossref](#)
4. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hulleger W, et al. Evidence-based clinical practice update: Practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. Br J Sports Med 2016;50(24):1506-15. [Crossref](#)
5. Zhang X, Hu M, Lou Z, Liao B. Effects of strength and neuromuscular training on functional performance in athletes after partial medial meniscectomy. J Exerc Rehabil 2017;13(1):110-6. [Crossref](#)
6. Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: Criteria-based progression through the return-to-sport phase. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36(6):385-402. [Crossref](#)
7. Frobelle RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. New Engl J Med 2010;363(4):331-42. [Crossref](#)
8. Shelbourne KD, Klootwyk TE, DeCarlo MS. Rehabilitation program for anterior cruciate ligament reconstruction. Sports Med Arthrosc Rev 1997;5:77-82. [Crossref](#)
9. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue FC 3rd. Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. J Athl Train 2002;37(3):262-8.
10. Higuchi H, Terauchi M, Kimura M, Kobayashi A, Takeda M, Watanabe H, et al. The relation between static and dynamic knee stability after ACL reconstruction. Acta Orthop Belg 2003;69(3):257-66.
11. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: A hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2005;13(5):393-7. [Crossref](#)
12. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Newcombe P, Keays AC. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Res 2003;21(2):231-7. [Crossref](#)
13. Padua DA, Marshall SW, Beutler AI, DeMaio M. Predictors of knee valgus angle during a jump-landing task. Med Sci Sports Exerc 2005;37(5):S398. [Crossref](#)
14. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. Am J Sports Med 2005;33(4):492-501. [Crossref](#)
15. Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL, Myers JB, Fu FH. Gender differences in strength and lower extremity kinematics during landing. Clin Orthop Relat Res 2002;401:162-9. [Crossref](#)
16. Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz P, Nizard R. ACL reconstruction: A meta-analysis of functional scores. Clin Orthop Relat Res 2007;458:180-7. [Crossref](#)
17. Walden M, Hagglund M, Magnusson H, Ekstrand J. Anterior cruciate ligament injury in elite football: A prospective three-cohort study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011;19(1):11-9. [Crossref](#)
18. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: An updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. Br J Sports Med 2014;48(21):1543-52. [Crossref](#)
19. Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg LE, Fridén T, Roos H. Clinically assessed knee joint laxity as a predictor for reconstruction after an anterior cruciate ligament injury: A prospective study of 100 patients treated with activity modification and rehabilitation. Am J Sports Med 2008;36(8):1528-33. [Crossref](#)
20. Petersen W, Taheri P, Forkel P, Zantop T. Return to play following ACL reconstruction: A systematic review about strength deficits. Arch Orthop Trauma Surg 2014;134(10):1417-28. [Crossref](#)
21. Neptune RR, Wright IC, van den Bogert AJ. Muscle coordination and function during cutting movements. Med Sci Sports Exerc 1999;31(2):294-302. [Crossref](#)

22. Fitzgerald GK, Lephart SM, Hwang JH, Wainner RS. Hop tests as predictors of dynamic knee stability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001;31(10):588-97. [Crossref](#)
23. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med* 1991;19(5):513-8. [Crossref](#)
24. Pauole K, Madole KD, Garhammer JJ, M Lacourse, R Rozenek. Reliability and validity of the t-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *J Strength Cond Res* 2000;14(4):443-50. [Crossref](#)
25. Barber-Westin SD, Noyes FR. Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: A systematic review. *Phys Sportsmed* 2011;39(3):100-10. [Crossref](#)
26. Kyritsis P, Bahr R, Landreau P, Miladi R, Witvrouw E. Likelihood of ACL graft rupture: Not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. *Br J Sports Med* 2016;50(15):946-51. [Crossref](#)
27. Foley A, Confino J, Halvorson R, Petrie K, Torres A, Feeley B. Return to sport following ACL reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2025;18(12):599-610. [Crossref](#)
28. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Whitehead TS, Webster KE. Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med* 2013;41(7):1549-58. [Crossref](#)
29. Herrlin S, Hallander M, Wange P, Weidenhielm L, Werner S. Arthroscopic or conservative treatment of degenerative medial meniscal tears: A prospective randomised trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(4):393-401. [Crossref](#)
30. Monson JK, Tollefson LV, LaPrade CM, LaPrade RF. Current rehabilitation principles following meniscus repairs. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2025;18(9):331-43. [Crossref](#)